



# ТРУДЫ

## ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА РОССИИ



ТОМ СТО ВОСЕМЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ

МОСКВА  
2014





**ТРУДЫ**  
**ВОЛЬНОГО**  
**ЭКОНОМИЧЕСКОГО**  
**ОБЩЕСТВА**  
**РОССИИ**



**ИЗДАЕТСЯ**  
**С 1766 г.**





**Вольное экономическое общество России**

---

**Научные труды ВЭО России**

**4-я Международная  
научно-практическая конференция  
имени А.И. Китова**

**«Математические методы  
и информационные технологии  
в экономике и управлении»**

**Российский экономический университет  
имени Г.В. Плеханова**

**27–28 марта 2014 года**

**ТОМ СТО ВОСЕМЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ**

**МОСКВА  
2014 г.**





**Организация 4-й Международной  
научно-практической конференции имени А.И. Китова  
«Математические методы и информационные технологии  
в управлении и экономике» осуществлена при поддержке РФФИ,  
грант № 13-07-06214-2014г.**

---

**Анонс 5-й Международной  
научно-практической конференции имени А.И. Китова  
«Информационные технологии и математические  
методы в экономике и управлении»**

26 — 27 марта 2015 года состоится 5-я международная научно-практическая конференция имени А.И. Китова «Информационные технологии и математические методы в экономике и управлении». Мероприятие проводит кафедра Информатики, кафедра Информационных технологий и факультет Математической экономики и информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

Конференция посвящена одному из наиболее перспективных направлений НТП — разработке и использованию математических методов и информационных технологий для решения экономических и управленческих задач. Целью конференции является обмен опытом и выбор новых решений в сфере информационных и коммуникационных технологий для развития информационного общества.

В рамках программы будут рассматриваться следующие вопросы:

- актуальные проблемы информационных технологий в экономике и управлении;
- информационно-коммуникационные технологии в образовании;
- когнитивные интеллектуально-аналитические методы, модели и технологии в управлении экономическими и социальными системами;
- информационные процессы в финансовой сфере.

---

*С 2003 года по решению Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации «Научные Труды Вольного экономического общества России» включены в «Перечень ведущих научных журналов и изданий», выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.*

© Вольное экономическое общество России, 2014  
ISBN ISBN 978-5-94160-162-2  
ISSN 2072-2060





## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

1. **Иванников Виктор Петрович** — д.ф.–м.н., академик РАН, директор Института системного программирования РАН
2. **Китов Владимир Анатольевич** — к.т.н., доцент кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова
3. **Китова Ольга Викторовна** — д.э.н., зав. каф. Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова
4. **Романова Юлия Дмитриевна** — к.э.н., зав. каф. Информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова
5. **Попов Алексей Анатольевич** — к.т.н., зав. каф. Информационных систем в экономике и менеджменте РЭУ им. Г.В. Плеханова
6. **Тихомиров Николай Петрович** — д.э.н., зав. каф. Математических методов в экономике РЭУ им. Г.В. Плеханова
7. **Романов Виктор Петрович** — д.т.н., проф. каф. Информационных систем в экономике и менеджменте РЭУ им. Г.В. Плеханова
8. **Варфоломеева Александра Олеговна** — вед. спец., ассистент кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова





## СОДЕРЖАНИЕ

### **Китов В.А.**

Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении ..... 16

### **Музычкин П.А.**

Кибернетика и Плехановка ..... 19

*Приветствия участникам конференции* ..... 24

Приветствие Председателя Комитета по образованию Государственной думы РФ **В.А. Никонова** ..... 25

Приветствие вице-президента РАН, академика **С.М. Алдошина** ..... 27

Приветствие Президента НАН Украины, академика **Б.Е. Патона** ..... 29

Приветствие французского политолога и публициста **Яника Харреля**, автора книги «La Cyber Strategie Russe», посвящённой памяти А.И. Китова ..... 30

Приветствие руководителя «Большой российской энциклопедии» **В.Д. Шолле** ..... 31

*Секция 1: Математические методы анализа экономической информации и управления социально-экономическими процессами* ..... 32

### **Анисова М.А., Харламповцев Е.И.**

Решение задачи в транспортной логистике с использованием метода нахождения точки равновесия по НЭШУ ..... 33

### **Барабаш В.А., Сидоров С.П.**

Модель слежения за индексом с дополнительным условием ..... 41

### **Барбаумов В.Е., Гладких И.М., Гуляева Ю.С.**

Об оценке вероятностей дефолтов крупнейших российских компаний ..... 48

### **Бобрик К.П.**

Прогнозирование с конъюнктивным критерием ..... 54





<b>Бу Тхи Хуен Чанг</b> Статистический анализ внешнеторгового оборота Вьетнама с Японией в 2000 — 2012 гг.....	60
<b>Головко М.В.</b> Многомерный анализ потребительских предпочтений на рынке пассажи́рских перевозок некоторых субъектов Приволжского федерального округа.....	66
<b>Карачаров Э.А., Рожнев С.В., Овчинников П.Е.</b> Прогнозирование разладки технологического процесса с использованием вероятностных методов.....	73
<b>Котляров И.Д.</b> Принципы отбора потенциальных франчайзи .....	79
<b>Локуциевский В.О.</b> Особенности внедрения полнофункциональных информационных систем .....	83
<b>Максименко М.Н.</b> Общее решение уравнения на словах с одной переменной .....	88
<b>Петров С.С., Кашина О.И.</b> Экономико–математическая модель ценообразования финансовых активов в ходе биржевых торгов и ее применение для активного управления портфельными инвестициями.....	94
<b>Подкур П.Н.</b> Исследование индекса ММВБ методом N–канального вейвлет–разложения .....	100
<b>Родионов В.Н.</b> Применение метода нелинейного программирования для оценки оптимальных затрат на рекламу .....	105
<b>Романовская А.М.</b> Спектральный критерий относительной устойчивости траектории сбалансированного роста динамической системы Леонтьева–Моришими .....	114
<b>Рыжкова Т.В.</b> Методы гармонического анализа экономических циклов.....	119





<b>Сметанин Ю.Г., Ульянов М.В.</b> Обобщенные характеристики временных рядов: колмогоровская и гармоническая сложность .....	124
<b>Танюхин А.В.</b> Толерантность инвесторов к риску .....	130
<b>Татарников О.В., Бобрик Г.И.</b> Моделирование динамики социально–экономического состояния регионов на базе краткосрочных социально–экономических индикаторов .....	136
<b>Хомченко А.А., Барабаш В.А., Сидоров С.П.</b> Ожидаемое значение функции оценки перспектив в задаче выбора оптимального портфеля .....	142
<b>Чистякова Н.А.</b> Расчет вероятностей в модели страхования жизни супругов .....	148
<b><i>Секция 2: Интеллектуально–аналитические методы, модели и технологии в управлении экономическими и социальными системами</i></b> .....	152
<b>Аверкин А.Н.</b> Нечеткие поведенческие модели принятия решений с учетом иррациональности поведения человека .....	153
<b>Брускин С.Н.</b> Перспективные подходы и практика разработки моделей финансовой эффективности корпорации на базе многомерных динамических объектов .....	159
<b>Брускин С.Н., Тучина А.С.</b> Аналитические методы и инструменты факторного анализа для финансового планирования в торгово–производственных компаниях алюминиевого сектора .....	165
<b>Будаева Л.С., Инютин С.А.</b> Комплексный критерий риска в автоматизированной системе управления сложным объектом.....	171
<b>Гаспарян Т.Г.</b> Принципы организации информационной управляющей	







системы для проектирования технологических процессов безотходного производства .....	177
<b>Данилина Е.В., Расина И.В., Скитневский Д.М.</b> Иерархическая региональная модель и вопросы устойчивого развития региона .....	185
<b>Данько Т.П., Махаева А.А., Величко Е.Д., Зайцева Н.О.</b> Информационно–методический анализ исследования региональной конкурентоспособности (на примере Сахалинской области, Магаданской области и Алтайского края) .....	191
<b>Данько Т.П., Андреева Е.А., Верьясов В.В., Путятин Ю.О., Мохначева Е.А.</b> Статистические методы оценки инструментов маркетинга для продвижения территорий и оценки их рыночной привлекательности .....	196
<b>Данько Т.П., Сарычева О.Е., Махаева А.А., Кузьменко А.А., Дерябкина А.А.</b> Использование экономико–статистического инструментария для оценки конкурентоспособности компаний (на примере рынка молочной продукции) .....	203
<b>Дутов К.С., Гришина О.А.</b> Информатизация вуза: правовые и практические аспекты .....	209
<b>Ефремова Н.А., Аверкин А.Н., Колмаков И.Б.</b> Интеллектуальные когнитивные системы поддержки принятия решений .....	217
<b>Киреева Г.И.</b> Сфера закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд как объект нечеткого управления .....	222
<b>Китов В.В.</b> Автоматическое определение частей речи для русского языка с помощью обучения трансформаций .....	228
<b>Китова О.В., Дьяконова Л.П., Колмаков И.Б., Кривошеева Я.В.</b> Элементы методологии повышения точности и качества краткосрочного прогноза показателей бюджетной сферы РФ.....	236
<b>Китова О.В., Колмаков И.Б., Пеньков И.А.</b> Модели краткосрочного прогноза показателей инвестиций.....	243





**Клименко И.С.**

Системный анализ проблемы оценивания  
качества образования в республике Казахстан ..... 250

**Колмаков И.Б., Доможаков М.В., Кольцов А.В.**

Применение методологии краткосрочного прогнозирования  
для мониторинга показателей государственной  
программы РФ «Развитие науки и технологий» ..... 256

**Колосков В.А., Колоскова Г.П.**

Отказоустойчивая передача сообщений  
в многопроцессорных системах обработки данных ..... 263

**Конигов А.И., Кузнецова Т.В., Конигов Г.А.**

Исследование с помощью ABC–XYZ–FMR–VEN  
анализа рынка программных продуктов ..... 269

**Коряковский А.В., Ивакина В.В., Ломакина Е.О.**

Оптимизирование и оценка финансового результата  
проекта недвижимости методом сценарного анализа ..... 274

**Курушин В.Д.**

Онтологические аспекты мультимедиа ..... 282

**Лавлинский Н.Е.**

Применение систем веб–аналитики  
для исследования поведения пользователей сайта ..... 289

**Лепя Р.Н., Мадых А.А., Галушко Е.С., Шестов С.Н.**

Информационно–аналитическая система  
прогнозирования бюджета города ..... 294

**Оганджян С.Б.**

Разработка подсистемы информационного  
обеспечения газоснабжения ..... 299

**Понятов А.И., Семов В.С.**

Информационный подход к управлению  
социально–экономической системой ..... 305

**Савинова В.М.**

Методология и средства повышения точности и качества  
краткосрочного прогноза показателей социальной сферы РФ ..... 311





<b>Соловьёв А.К.</b> Методы актуарного моделирования развития пенсионной системы.....	317
<b>Шевченко Ю.Д.</b> Простая имитационная модель контроллера температуры в умном доме (ITHINK&STELLA) .....	329
<b>Секция 3: Информационные системы в экономике и менеджменте .....</b>	<b>336</b>
<b>Paweł Lula, Janusz Tuchowski, Katarzyna Wójcik</b> Ontology–Based Exploratory Analysis Of Scientific Papers .....	337
<b>Блинникова Е.А., Варфоломеева А.О., Романов В.П.</b> Применение системы MATLAB для формирования оптимального портфеля облачных сервисов .....	345
<b>Борисова Э.А.</b> Компьютерная имитация функционирования ресторана для выработки решений по его управлению .....	351
<b>Васина Е.Н., Козлова И.В.</b> Методы структурно–тематического анализа документальной информации .....	358
<b>Вейнберг Р.Р.</b> Метод количественной оценки качества кластеризации как часть интеллектуального анализа данных потребителей телекоммуникационных услуг связи .....	365
<b>Голоднов В.В.</b> Ресертификация. Состояние, проблемы, перспективы предприятий Российской Федерации .....	371
<b>Евтеев Б.В.</b> О некоторых компьютерных моделях из области экономики и менеджмента .....	381
<b>Осколков И.М.</b> Некоторые аспекты бюджетирования инвестиций в системе «IC: Управление производственным предприятием» .....	385





<b>Попов А.А., Дутов К.С.</b> Возможность использования Интернета вещей в едином информационном пространстве для жилищно–коммунального хозяйства региона .....	391
<b>Романов В.П., Бачинин Ю.Г., Московской И.Н.</b> Алгоритм автоматизированного планирования операций по устранению непредвиденных ситуаций в области нефтяной логистики .....	397
<b>Романова Е.В.</b> Научная работа по экономике как вербальная модель .....	403
<b>Романова Е.В.</b> Теоретические основы формирования и анализа вербальных моделей в экономике .....	410
<b>Стасевич Д.И., Калугина А.Д.</b> Автоматизация системы стратегического управления на базе системы сбалансированных показателей .....	415
<b>Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.</b> Истоки и перспектива теории транзакционных издержек .....	420
<b>Титов В.А., Захаров А.А.</b> Концептуальный подход к интеграции CRM, ERP, Web 2.0 и Sales 2.0. Создание инструмента продаж нового поколения .....	432
<b>Тихомирова Е.И., Картавенко Н.А.</b> Разработка системы показателей для мониторинга эффективности производства тепловой энергии на региональном уровне .....	439
<b>Ушакова О.А.</b> Особенности информационных систем в управлении социально–трудовой сферой .....	444
<b><i>Секция 4: Информационно–коммуникационные технологии в экономике и образовании. Компьютерные системы управления деятельностью вуза .....</i></b>	<b>448</b>
<b>Вересников Ю.К.</b> Интерактивный подход к оптимизации по критерию «эффективность–стоимость» .....	449





<b>Вересников Ю.К., Митрофанова Т.Е.</b> Интеллектуальный анализ данных в геоинформатике .....	454
<b>Гафаров Е.Р., Дудченко А.М., Лазарев А.А.</b> Программный продукт «1С:Автоматизированное составление расписаний. Университет» .....	458
<b>Дик В.В., Уринцов А.И., Павлековская И.В.</b> Развитие методов представления знаний в системах поддержки принятия решений .....	463
<b>Дашицыренов З.Д.</b> Разработка информационной системы финансового анализа и мониторинга для факультета дистанционного обучения .....	470
<b>Евтеев Б.В.</b> Использование информационных технологий в учебном процессе для решения некоторых задач маркетинга и логистики .....	475
<b>Еремеев А.В.</b> Оценка величины коммерческого риска на основе адаптивного байесовского подхода .....	479
<b>Китов В.А., Савенко С.И.</b> Гостиничная АСУ «Эдельвейс» и её конкурентные преимущества .....	487
<b>Коваль П.Е., Зотов В.А.</b> Вопросы интеграции независимого экзаменационного центра в АИС университета .....	491
<b>Лебедева О.Ю.</b> Совокупная стоимость владения IT-инфраструктурой учебного заведения .....	497
<b>Меерсон А.Ю., Черняев А.П.</b> Вариационная задача оптимизации потребления модели экономической динамики Харрода–Домара с переменным коэффициентом капиталоемкости прироста дохода .....	502
<b>Меламуд М.Р., Герасимова В.Г.</b> К вопросу использования сетевых технологий в традиционном учебном процессе .....	507





<b>Милорадов К.А.</b> Развитие профессиональных ИТ–компетенций работников сферы услуг .....	513
<b>Минитаева А.М.</b> Моделирование схем источников питания эксимерного лазера на базе двухтактного преобразователя напряжения .....	519
<b>Морщинов Е.Д.</b> Техническое регулирование экономической безопасности объектов различного назначения .....	524
<b>Музычкин П.А., Романова Ю.Д.</b> Информационная система межфакультетского экзаменационного центра (цели и задачи проекта) .....	528
<b>Музычкин П.А., Романова Ю.Д.</b> Концепция информационной системы межфакультетского экзаменационного центра .....	533
<b>Нечаев Д.Ю.</b> Базовая аксиоматика развитой структуры системы базисных отношений конфликта в задачах управления сложными социально–экономическими системами .....	538
<b>Просвирин И.П., Крючкова О.Г., Егиазарян А.М.</b> Платёжная система — «Quick Money» .....	543
<b>Романова Ю.Д., Лесничая И.Г.</b> Всемирный день информационного общества .....	547
<b>Романова Ю.Д., Дьяконова Л.П.</b> О задачах преподавания профессиональных дисциплин в высшей школе в свете интеграции России в международное образовательное пространство .....	553
<b>Смирнова Т.Г.</b> Влияние макроэкономических факторов на стоимость активов авиакомпаний .....	559
<b>Сорокина М.Ю.</b> Информационная безопасность vs информационные технологии .....	566





<b>Тельнов Ю.Ф., Гаспарян М.С., Лебедев С.А.</b> Новые образовательные программы прикладного бакалавриата по направлению подготовки «Прикладная информатика» .....	572
<b>Титов В.А., Неделькин А.А.</b> Использование гипертекстовых технологий в образовательном процессе .....	582
<b>Тихонов А.А.</b> Проектирование IT–инфраструктуры на средних и крупных предприятиях в условиях ограниченных ресурсов .....	588
<b>Тихонов А.А.</b> Разработка и внедрение программного комплекса интерактивной системы обучения .....	592
<b>Щербаков В.А., Генераклова С.В.</b> Необходимость и содержание регламента использования информационно–обучающей информационной системы MOODLE .....	597
<b><i>Секция 5: История создания информационных технологий и их использования в задачах управления и экономики</i></b> .....	
<b>Григорьев А.С., Китов В.А., Приходько А.Я., Тугуши В.А.</b> Основоположник отечественной военной информатики .....	604
<b>Дудник М.Э., Китов В.А., Щербакова Д.Д.</b> Истоки экономической кибернетики и медицинской кибернетики в СССР .....	611
<b>Дюрик А.М., Ершова К.А., Китов В.А., Петелина А.В., Сапожникова Д.С.</b> Непростая судьба кибернетики в СССР .....	618
<b>Китов В.А., Городецкая Е.С.</b> И.А. Полетаев и его книга «Сигнал» .....	624
<b>Колмаков И.Б.</b> История создания отраслевой интегрированной системы обработки данных ИСОД «ОКЕАН» (1971 — 1980 годы) .....	628
<b>Пройдаков Э.М.</b> Виртуальный компьютерный музей .....	638



## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

(Статья о IV Международной научно–практической конференции  
имени А.И. Китова в журнале «Вестник РЭУ» №3, 2014)

27 — 28 марта в Российском экономическом университете имени Г.В. Плеханова прошла IV Международная научно–практическая конференция «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении», посвященная памяти профессора А.И. Китова — пионера отечественной кибернетики.

Помимо ученых и преподавателей РЭУ им. Г.В. Плеханова участие в работе конференции приняли представители Вычислительного центра РАН, Высшей школы экономики, МГУ им. М.В. Ломоносова, Краковского экономического университета, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МЭСИ, МАТИ им. К.Э. Циолковского, МФТИ, ИСП РАН и других ведущих вузов и академических институтов. Организатором конференции выступил Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Содействие в организации конференции оказали компании IBM, «Гарант», Infosuite и «Консультант+». В центре внимания докладчиков были разработка и использование математических методов и информационных технологий для решения экономических и управленческих задач.

Конференция вызвала широкий отклик в академических кругах и на высшем государственном уровне.

В президиум конференции поступил ряд важных приветствий от государственных организаций и известных ученых. Среди них следует выделить послания от председателя Комитета по образованию Государственной Думы РФ В.А. Никонова; от вице–президента РАН академика С.М. Алдошина; от президента НАН Украины академика Б.Е. Патона; от одного из выдающихся математиков мира академика Ю.И. Журавлева; от известного французского политолога и публициста, автора книги «La Cyber Strategie Russe» (2013 г.), посвященной памяти А.И. Китова, Яника Харреля; от руководства Большой российской энциклопедии (БРЭ).

На видеосвязь вышли Уральский, Саратовский, Воронежский, Краснодарский и Севастопольский филиалы РЭУ им. Г.В. Плеханова.





Директор Севастопольского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова профессор И.А. Шевчук выразил желание провести полный мониторинг экономики новых российских регионов — Крыма и Севастополя — в рамках работы Ситуационного центра Плехановского университета, который занимается сбором и анализом актуальной экономической информации по регионам. Исследование экономических проблем Крыма и Севастополя позволит РЭУ им. Г.В. Плеханова выработать необходимые рекомендации для правительства РФ.

Открыл конференцию своим содержательным выступлением ректор РЭУ им. Г.В. Плеханова профессор В.И. Гришин. Несомненный интерес аудитории вызвало выступление проректора по науке РЭУ им. Г.В. Плеханова профессора Е.В. Заровой. В рамках работы пленарного заседания перед аудиторией выступили заведующий кафедрой «Проектирование вычислительных комплексов» МАТИ им К.Э. Циолковского профессор В.В. Шилов с докладом «Анатолий Иванович Китов — первопроходец использования информационных технологий в экономике»; директор Академии АйТи И.О. Морозов с докладом «Массовое открытое онлайн-образование»; директор по развитию бизнеса IBM в России и СНГ О.В. Бяхов с докладом «Предприятие, управляемое клиентами. Как аналитика и социальные технологии меняют приоритеты руководителей компаний»; заведующий кафедрой МЭСИ профессор Ю.Ф. Тельнов и доцент С.А. Лебедев с докладом «Новые образовательные программы прикладного бакалавриата по направлению подготовки «Прикладная информатика»; проректор по учебной работе и информатизации РЭУ им. Г.В. Плеханова профессор О.А. Гришина и начальник управления по информатизации РЭУ им. Г.В. Плеханова К.С. Дутов с докладом «Автоматизированная информационная система РЭУ им. Г.В. Плеханова»; директор виртуального компьютерного музея Э.М. Пройдаков с докладом «Отечественные информационные технологии в виртуальном компьютерном музее»; главный научный сотрудник ИСП РАН, профессор МГУ А.Н. Томилин с докладом «Красота и романтика информатики»; руководитель направления академических программ компании «1С» профессор С.М. Диго с докладом «Использование современных программных средств при подготовке студентов»; заместитель директора учебного центра «Интерфакс» А.В. Захаров с докладом «Информационные продукты Интерфакса для образования и НИР» и др.





По окончании пленарного заседания для внешних участников конференции была организована экскурсия по РЭУ им. Г.В. Плеханова.

После перерыва на ланч работа конференции продолжилась по шести тематическим секциям.

Организацию мероприятия обеспечили сотрудники кафедры информатики и факультета математической экономики и информатики, а также кафедры информационных технологий.

Конференция получила существенную финансовую поддержку со стороны Российского фонда фундаментальных исследований в виде целевого гранта (500 тыс. рублей). Научный руководитель гранта — заместитель заведующего кафедрой информатики по научной работе, доцент В.А. Китов.

*Заместитель председателя  
оргкомитета конференции,  
к.т.н., с.н.с. В.А. Китов*





## КИБЕРНЕТИКА И ПЛЕХАНОВКА, (Статья в газете «Плехановец», № 41, март 2014)



27 марта в университете открывается научная конференция «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении им. А.И. Китова». Конференция проводится под эгидой РФФИ и является ежегодной. Свое участие подтвердили видные ученые России и СНГ, представители известных информационных агентств и международных корпораций. У студентов, аспирантов, молодых преподавателей, выросших в эпоху цифровой революции, невольно возникают вопросы, а кто же такой

А.И. Китов, почему конференция названа его именем и почему она проводится в Плехановке? Они, обитатели социальных сетей и завсегдагаи Интернет, как всегда, в такой ситуации с легкостью получают ответ из всемирной паутины. И у заинтересованных открываются глаза... и самопроизвольно вырывается: «Вот это да! Не может быть!»

Кто посетил выставку «107 фактов о РЭУ им. Г.В. Плеханова» и внимательно изучил экспозицию, должен был отметить факт № 58. Оказывается, в наших стенах с 1980 по 1997 год работал Анатолий Иванович Китов — пионер отечественной кибернетики, ученый который за десять лет до того, как в военном ведомстве США были заложены основы Интернет, представил на рассмотрение Советского правительства проект, который по сути можно считать его прообразом. Это было революционное предложение — создать общегосударственную систему многоцелевого назначения для управления экономикой и обороной в масштабе всей страны на основе компьютерных сетей. Проект не нашел поддержки в партийных органах. Напротив, он вызвал резко негативную реакцию — А.И. Китов был исключен из рядов КПСС и снят с престижной генеральской должности. К счастью события происходили в 1959 году, в период развенчания культа личности.





К этому времени А.И. Китов, несмотря на свою молодость, был известным военным специалистом, который создавал первый вычислительный центр Министерства обороны и был заместителем директора ВЦ-1 по научной работе. Под его руководством центр занимался решением оборонных задач и обеспечивал расчеты полетов первых советских космических спутников и межпланетных станций. Поэтому не случайно во время празднования 50-летия полета в космос Ю.А. Гагарина на конференции звучал доклад об Анатолии Ивановиче.

Но его знают не только военные. Китов — один из тех, кто своим интеллектом, талантом, смелостью и энтузиазмом сделал почти невозможное — повернул общественное мнение СССР в сторону молодой науки кибернетики. В 1955 г. статья «Основные черты кибернетики» за подписями С.Л. Соболева, А.И. Китова и А.А. Ляпунова была опубликована в журнале «Вопросы философии». Тогда же в журнале «Радио» вышла его статья «Техническая кибернетика».

После публикаций Китова А.И. пресса запестрела острыми дискуссиями по проблемам, которые ученые из разных отраслей знаний: биологии, медицины, техники, связи, экономики,

социологии, философии и так далее обсуждали, как свои собственные. Все вдруг увидели, что законы управления в технике, живой природе и человеческом обществе едины. Публикации и выступления А.И. Китова сыграли решающую роль в реабилитации кибернетики, как науки, в нашей стране.

Перу Анатолия Ивановича принадлежит немало классических книг по вычислительной технике, программированию и автоматизированным системам управления, причем многие из них были пионерскими:

## НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ

### Основные черты кибернетики\*

Академики С. Л. СОБОЛЕВ, А. И. КИТОВ, А. А. ЛЯПУНОВ

#### 1. Обобщенное значение кибернетики

Кибернетикой называется наука изучающая закономерности, возникающие в процессе жизни и представляющие собой совокупность теории, техники и теории управления, основанной в общем на принципах управления и связи в автоматических машинах и живых системах.

Это выражение в науку усиленно разрабатывалось и еще до настоящего момента достаточно стройной и единой научной дисциплины. В настоящее время в кибернетике определяются три основных раздела, каждый из которых имеет большое самостоятельное значение:

1. Теория информации, в основном теоретическая теория обработки и передачи сообщений.

2. Теория автоматических систем, включающая теория саморегулирующихся логических процессов, анализ процессов человеческого мышления.

3. Теория систем автоматического управления, главным образом теория обратной связи, включающая в себя изучение с функциональной точки зрения процессов работы нервной системы, органов чувств и других органов живых организмов.

Математический аппарат кибернетики

\* При составлении данной статьи были приняты во внимание обсуждения докладов о кибернетике, проведенные в программах в Энергетическом институте АН СССР, в семинаре по мировой математике в Математическом факультете и на биологическом факультете Московского университета, в Математическом Институте имени Стеклова, в Институте теоретической и вычислительной техники АН СССР, а также замечания проф. С. А. Яковлева, проф. А. Д. Фельдмана, С. А. Иванченко, И. М. Бончарова, И. А. Плоткина, И. Г. Гале-Рапопорта, Л. В. Крушинского, О. В. Лурьева и других. Пальчому случаем выразить признательность всем при-

носясь вперед: сюда относятся, например, доклад в Институте теоретической и вычислительной техники АН СССР, опубликованный в журнале «Радио» Фельдмана, Яковлева и Ляпунова.

Замечательное место в кибернетике занимает теория обобщенных. Обобщенной называется система из функциональных элементов любой природы, которые связаны между собой известными способами. Существенно при этом то, что функционалы представляют данные элементы между собой по определенному плану, производя различные сообщения.

Понятие информации кибернетика придает очень широкий смысл, включая в него как возможности передачи данных, которые могут передаваться или восприниматься какой-либо информационной системой, так и законы, которыми могут выработываться внутри системы. В последние случаи система будет служить источником сообщений.

Информацией могут являться, например, результаты работы мозга по управлению животными и человеком; знания и навыки, передаваемые человеком в процессе обучения; сообщения, предназначенные для передачи с помощью какой-либо линии связи; истинные производственные и вычислительные данные и вычислительные машины и т. п.

Иная точка зрения повлекла возникновение на основании изучения процессов в автоматических устройствах. И это не случайно. Автоматические устройства достаточно просты для того, чтобы не подвергать себе опасности суть мышления или функции. И с другой стороны, сам характер функций, выполняемых ими, требует нового подхода. Функциональные закономерности их работы, конечно, зависят сама по себе, сосредоточены на работе цепи мышления или функций. Для того же, чтобы понять структуру их работы, нужно прежде всего взглянуть на законы информации (связей) и другие объекты.

Первая в СССР политическая статья о кибернетике. 1955 г.



«Электронные цифровые машины» (1956г.), «Электронные вычислительные машины» (1958г.), первый в стране учебник для вузов «Электронные цифровые машины и программирование», по которому обучилось несколько поколений компьютерных специалистов. Книга впоследствии была издана во многих странах мира.

В научных трудах А.И. Китова уделен очень много внимания актуальным до сих пор вопросам: решению задач искусственного интеллекта, машинного поиска информации и машинного перевода или, как он писал, «неарифметическому» применению ЭВМ. Им впервые проработаны перспективы комплексной автоматизации процессов административного управления и информационной работы в стране на основе Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ). В статье «Кибернетика и управление народным хозяйством» (1961г.) он, трансформируя свои идеи, предлагает создать большое количество региональных вычислительных центров, чтобы собирать, обрабатывать и перераспределять экономические данные для эффективного планирования и управления. Объединение всех этих центров в общенациональную сеть привело бы, по его словам, к созданию единой централизованной автоматизированной системы управления экономикой. Статья получила очень высокую оценку за рубежом, в частности, в США.

1960–е годы у А.И. Китов насыщены событиями: он является главным конструктором АСУ Минрадиопрома, публикует научные статьи, разрабатывает научное направление «ассоциативное программирование», руководит разработкой алгоритмического языка для экономических и математических задач АЛГЭМ, формирует понятийный аппарат новой отрасли знаний, защищает докторскую диссертацию на тему «Применение ЭВМ для решения задач противовоздушной обороны».

А.И. Китовым проведена большая практическая работа по внедрению АСУ в здравоохранении. Опыт работы в этом направлении изложен в книгах: «Автоматизация обработки информации и управления в здравоохранении» (1972), «Введение в медицинскую кибернетику» (1977), «Медицинская кибернетика» (1983). Более 12 лет А.И. Китов был официальным представителем СССР в IFIP (International Federation for Information Processing). В MedINFO А.И. Китов имел статус «Национального представителя от СССР», участвовал в трёх всемирных конгрессах по медицинской информатике.





В Московский институт народного хозяйства имени Г.В. Плеханова Анатолий Иванович пришел в 1980 году. Он понимал, что в вузе, особенно экономическом, вычислительная техника играет не ту роль, что в армии, промышленности, здравоохранении, управлении страной — сферах, где он раньше работал. Главная задача здесь — подготовка высококвалифицированных кадров, что было очень сложно сделать в условиях, когда преподавание дисциплин, связанных с обработкой экономической информации, в МИНХ, как и по всей стране, велось на основе ЕС ЭВМ — машин, к которым доступ всех студентов, за исключением факультета экономической кибернетики, был закрыт. Благодаря Анатолию Ивановичу при кафедре удалось создать лабораторию из ЭВМ «Искра-226» — клона легендарного компьютера конца 70-х годов «WANG-2200». Фактически «Искра-226» представляла собой персональный компьютер с языком Бейсик. Их выпуск был налажен на Курском заводе «Счетмаш» для Госплана СССР, Госпланов союзных республик и Государственных комитетов. Получить столь дефицитную технику удалось благодаря старому знакомому Анатолия Ивановича — Ашастину Р.Л., заведующему отделом вычислительной техники Госплана СССР.

Создание при кафедре лаборатории малых вычислительных машин, позволило постепенно перевести читаемые дисциплины в более полезное русло. Студенты впервые сели за реальный компьютер и что-то смогли на нем сделать самостоятельно. В результате резко повысился интерес к читаемым дисциплинам, а выпускники (которые часто распределялись в структуры, близкие к центральным органам управления страной) выходили более подготовленными. После наступления эры персональных компьютеров стало очевидно, насколько стратегически правильный шаг был сделан в вузе — учебный процесс перешел на новую техническую базу практически безболезненно.

Основное внимание А.И. Китова в МИНХ было направлено на научную работу — постоянно велись хоздоговорные темы с крупными промышленными и снабженческими организациями в рамках которых проектировались задачи АСУ. У Анатолия Ивановича было научное направление, которое, до сих пор продолжает оставаться актуальным. На протяжении всего периода работы в нашем вузе он занимался машинной обработкой текстов на естественных языках, позволяющей улавливать смысл высказываний. Академическое по сути научное направление носило рабочее название НОРМИН и финансировалось





за счет хоздоговорных тем кафедры. В 90-е годы по известным причинам, к сожалению, работы были прерваны. Сегодня нас не удивляют поисковые системы интернета Google, Bing, Yandex, Rambler, которые ищут по запросам на естественном языке и «непосвященным» кажется, что компьютеры их понимают. Специалисты знают — проблема информационного поиска с учетом смысла запроса до сих пор не решена.

У Анатолия Ивановича всегда было много аспирантов, в том числе и иностранных, и большинство из них работали по развитию системы НОРМИН. Более сорока его учеников получили ученые степени кандидатов и докторов наук и с гордостью произносят имя своего научного руководителя.

В университете работают десятки преподавателей и сотрудников, которые хорошо знали Анатолия Ивановича. Кафедра, на которой он работал, до сих пор является ведущей кафедрой по преподаванию информационных технологий в университете, а возглавляет ее студентка и аспирантка А.И. Китова — профессор Юлия Дмитриевна Романова. В университете трудится сын А.И. Китова, сделавший очень много для сохранения памяти о его легендарном отце. В третьем корпусе университета открыта аудитория имени А.И. Китова, где подробно показан его жизненный путь.

Закончить хотелось бы обращением к молодому поколению плехановцев — откройте вашу любимую поисковую систему, введите фамилию, имя и отчество Китова и вы увидите — университету, а значит и вам лично, как его маленькой частичке, есть чем гордиться.

*Профессор кафедры  
Информационных технологий  
П.А. Музычкин*





# **ПРИВЕТСТВИЯ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ**





**ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КОМИТЕТА  
ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ РФ  
В.А. НИКОНОВА**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА  
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ШЕСТОГО СОЗЫВА

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

ул. Охотный ряд, д. 1, Москва, 103265 Тел. 8(495)692-91-42 Факс 8(495)692-37-40 E-mail: ceducate@duma.gov.ru

*16 марта* 2014 г.

№ *ИЗ 3.5-30/37*

Участникам, гостям и организаторам  
IV-й Международной научно-практической  
конференции имени А.И.Китова  
«Математические методы и  
информационные технологии  
в экономике и управлении»

**Уважаемые коллеги, дорогие друзья!**

От имени Комитета Государственной Думы по образованию приветствую участников, гостей и организаторов IV-й Международной научно-практической конференции имени А.И.Китова «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении».

Сегодня мы являемся свидетелями стремительного проникновения информационных и телекоммуникационных технологий во все сферы нашей жизни. Во многих странах мира, и в том числе в Российской Федерации, идет активное построение информационного общества. На этом пути достигнуты заметные успехи. Нам все более привычными становятся такие понятия как электронное правительство, электронный парламент, электронные книги, электронные сообщения. Компьютеры, различные мобильные устройства, начиненные всевозможными программами и сервисами, стали неотъемлемыми атрибутами жизни большинства жителей нашей страны. И именно поэтому, так важно обсуждать перспективы дальнейшего развития математических методов, информационных технологий и их применения в таких важнейших для развития любого общества сферах, как экономика и управление.

Комитет также выражает признательность организаторам конференции за сохранение исторической памяти о российских учёных-первопроходцах, в том числе таких, как Анатолий Иванович Китов, которые более полувека назад начали самоотверженно развивать отечественную вычислительную



2

технику и информатику. Проявили высокое гражданское мужество, отстаивая, порой с риском для собственной карьеры, право на существование в нашей стране кибернетики. Благодаря их таланту, героическому и самоотверженному труду в нашей стране получили мощное развитие работы в области вычислительной математики, создания автоматизированных систем управления, прикладного моделирования, получившие заслуженное признание в мире.

Сегодняшнее поколение россиян должно быть признательно нашим пионерам информационных технологий за их вклад в создание отечественной ракетно-космической отрасли, атомной индустрии, реализацию многих других масштабных проектов.

Искренне надеюсь, что проводимая конференция станет достойным этапом в деле создания и практического использования передовых методов и технологий. Желаю Вам плодотворных и интересных дискуссий, научных успехов, реализации намеченных планов и инициатив.

**Председатель Комитета**

**В.А.Никонов**





## ПРИВЕТСТВИЕ ВИЦЕ–ПРЕЗИДЕНТА РАН, АКАДЕМИКА С.М. АЛДОШИНА



*Российская Академия Наук*

Вице - президент  
Российской академии наук  
*академик*  
*Алдошин*  
*Сергей Михайлович*

119991 Москва  
Лининский проспект, 14  
тел. (495) 237-54-31, факс (495) 954-21-53  
e-mail: [smaldochin@presidium.ras.ru](mailto:smaldochin@presidium.ras.ru)  
[skkeshin@mail.ru](mailto:skkeshin@mail.ru)

**Участникам IV Международной научно-практической  
конференции имени А.И. Китова**

**«Математические методы и информационные технологии в  
экономике и управлении» проводимой в Российском  
экономическом университете имени Г.В. Плеханова.**

В XXI-м веке особую значимость приобрели вопросы создания и использования разнообразных систем автоматизации информационного взаимодействия и обработки данных. Поэтому, проведение конференции, сфокусированной на вопросах применения математических методов и информационных технологий в экономике, управлении и образовании, является несомненно актуальным.

В работе конференции планируется поиск новых путей интеграции научных знаний и практики; определение перспективных направлений исследований и практических разработок.





Конференция носит имя одного из признанных пионеров информатики - Анатолия Ивановича Китова. Его жизнь, отданная служению отечественной и мировой науке, является прекрасным примером для молодого поколения. В связи с этим, особенно важен тот факт, что в рамках конференции запланирована работа отдельной секции «Студенческие научные инициативы», на которой молодёжи предоставляется право выступления с докладами с последующей их публикацией в студенческом сборнике.

Желаю всем участникам конференции плодотворных дискуссий, интересных докладов и новых научных открытий.

Вице-президент  
Российской академии наук  
академик

С.М. Алдошин



# ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕЗИДЕНТА НАН УКРАИНЫ, АКАДЕМИКА Б.Е. ПАТОНА

НАЦІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ НАУК  
УКРАЇНИ



НАЦИОНАЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ НАУК  
УКРАИНЫ

Володимирська, 54, Київ-30, 01601, МСП.  
E-mail: prez@nas.gov.ua.  
Факс: (044) 234-32-43.  
Телефон: канцелярія 234-51-67, 239-65-94;  
Для довідок 239-66-66, 239-64-44.  
ЕДРПОУ 0009270.

№ 264/547-162403-14

Владимирская, 54, Киев-30, 01601, ГСП.  
E-mail: prez@nas.gov.ua.  
Факс: (044) 234-32-43.  
Телефон: канцелярия 234-51-67, 239-65-94.  
Для справок 239-66-66, 239-64-44.  
ЕГРПОУ 00019270.

Участникам IV-й Международной  
научно-практической конференции  
имени А.И. Китова «Математические  
методы и информационные технологии  
в экономике и управлении»

Уважаемые коллеги!

От имени Национальной академии наук Украины сердечно поздравляю Вас с открытием IV-й Международной научно-практической конференции имени А.И. Китова «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении».

Учеными наших стран сделан особый вклад в становление и развитие информатики, кибернетики и вычислительной техники, ставших важнейшими составляющими обеспечения современного научно-технического прогресса мирового сообщества в целом.

Достаточно вспомнить, что в столице Украины городе Киеве академиком Сергеем Алексеевичем Лебедевым была создана первая в континентальной Европе ЭВМ «МЭСМ». Мы с благодарностью вспоминаем Анатолия Ивановича Китова, по первым в стране монографиям и учебникам которого обучилось несколько поколений советских и зарубежных информатиков, в том числе украинских. Это неоднократно подчеркивал выдающийся учёный мирового масштаба, его соратник и друг академик Виктор Михайлович Глушков.

Уверен, что проведение IV-й Международной научно-практической конференции имени А.И. Китова «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении» явится важным шагом в изучении разнообразных научных аспектов прикладной математики и информатики и будет способствовать дальнейшему укреплению и расширению творческих научных связей ученых Украины и России.

От всей души желаю всем участникам этого важного форума доброго здоровья, мира, счастья и новых творческих свершений во имя науки!

Президент  
Национальной академии наук Украины  
академик НАН Украины

Б.Е. Патон



## **ПРИВЕТСТВИЕ ФРАНЦУЗСКОГО ПОЛИТОЛОГА И ПУБЛИЦИСТА ЯНИКА ХАРРЕЛЯ, АВТОРА КНИГИ «LA CYBER STRATEGIE RUSSE», ПОСВЯЩЁННОЙ ПАМЯТИ А.И. КИТОВА**

Участникам конференции имени Анатолия Китова!

Ровно год назад в марте 2013 года во всех крупных книжных магазинах Франции появилась моя книга «La Cyber Strategie Russe» на французском языке, посвященная российской киберстратегии.

Я посвятил эту книгу памяти великого российского учёного Анатолия Китова. Прежде всего потому, что этот человек был гением информационных технологий. Отец советской кибернетики, он был провидцем, конкретные достижения которого не смогли, к сожалению, убедить его коммунистическое начальство принять решение о создании первой в мире глобальной компьютерной сети. Позднее кибернетика была задушена брежневщиной, но Китов не прекратил своих исследований, предназначенных в первую очередь для производственного сектора экономики. Например, это разработка автоматизированных систем управления промышленностью или создание алгоритмического языка АЛГЭМ для облегчения обработки экономической информации. В 1990-е годы я учился в Москве и Великом Новгороде. Городах, где достаточно просто прислушаться, чтобы почувствовать в шепоте ветра величайшие события русской истории.

Если перефразировать мыслителя Поля Валери, Россия знает, благодаря историческим потрясениям, насколько цивилизация хрупка.

В течение последнего полувека российская информационная стратегия исходила из четкой приверженности властей к обеспечению суверенитета страны в киберпространстве в нескольких планах: физическом, логическом и познавательном. Достижение этой цели сталкивается с серьезными испытаниями.

Но, у России есть огромное преимущество: качество ее человеческого научного потенциала!

Желаю всем участникам конференции новых научных достижений.

*Яник Харрель  
Страсбург, Франция.*



## ПРИВЕТСТВИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ «БОЛЬШОЙ РОССИЙСКОЙ ЭНЦИКЛОПЕДИИ» В.Д. ШОЛЛЕ

Уважаемые дамы и господа!

Научное издательство «Большая Российская энциклопедия» приветствует руководство Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова (РЭУ), оргкомитет, факультет информатики и поздравляет всех участников и гостей с открытием ежегодной IV Международной научно-практической конференции им. А.И. Китова «Математические методы и информационные технологии в экономике и управлении». Проведением конференции и созданием аудитории им. Китова РЭУ им. Г.В. Плеханова по достоинству оценивает вклад своего коллеги – одного из пионеров кибернетики в СССР, инициатора создания общенациональной сети вычислительных центров двойного назначения, выдающегося ученого-первопроходца, педагога, автора первой в СССР книги по программированию – в мировую науку. Редакция «Техника» БРЭ опубликовала большую, в рамках энциклопедии, статью об А.И. Китове.

Желаем участникам и гостям Конференции конструктивного обмена мнениями и предложениями, которые помогут в решении непростой и чрезвычайно важной задачи – обеспечения информационной безопасности и эффективного применения математических методов и информационных технологий в сфере экономики, управления и образования.

Шеф-редактор БРЭ



В.Д. Шолле

Зав. редакцией «Техника»



С.Б. Оганджаниян

27.03.2014 г.



**Секция 1:**  
**Математические методы анализа**  
**экономической информации управления**  
**социально–экономическими процессами**







# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА НАХОЖДЕНИЯ ТОЧКИ РАВНОВЕСИЯ ПО НЭШУ SOLVING PROBLEMS IN TRANSPORT LOGISTICS USING THE METHOD OF FINDING THE POINT OF NASH EQUILIBRIUM

**Анисова М.А.** — ст. преподаватель кафедры Математики Кемеровского Института (филиала) Российского Экономического Университета имени Г.В. Плеханова

**Харлампенков Е.И.** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Торгового Дела Кемеровского Института (филиала) Российского Экономического Университета имени Г.В. Плеханова

**Anisova M.A.** — Senior lecturer of the Department of Mathematics, Russian Plekhanov University of Economics (branch of Kemerovo)

**Kharlampenkov Ye.I.** — Cand. Sc. (Technical), Associate Professor of the Department for Trading Business, Russian Plekhanov University of Economics (branch of Kemerovo)

## **Аннотация**

Снижение затрат на перевозку грузов и, как следствие, повышение конкурентоспособности предприятия, является актуальной задачей транспортной логистики. Нами рассматривается проблема составления планов перевозок клиентов транспортной сети (равновесие по Нэшу). Тарифы на перевозки при этом линейно зависят от суммарных объемов перевозок всех клиентов. В качестве приложений модели могут служить так же электрические сети, трубопроводные системы, железнодорожный транспорт.

## **Abstract**

Decrease in expenses for transportation of goods and, as a result, increase of competitiveness of the enterprise, is an actual problem of transport logistics. We consider the problem of drawing up plans of transportations of clients (Nash equilibrium). Transportation tariffs depend linearly on total volumes of transportations of all clients. Electric networks, pipeline systems, railway transport can serve as an application of this model.





**Ключевые слова:** нелинейная транспортная модель; логистика; оптимизация перевозок; тарифы; равновесие Нэша; квадратичное программирование.

**Key words:** nonlinear transport model; logistics, optimization of transport; tariffs; Nash equilibrium; quadratic programming.

**Прембула.** Кузбасс расположен, практически, в центре России, соответственно транспортная составляющая, связанная с вывозом кузбасской продукции и ввозом материально–технических ресурсов, является для нашей области достаточно существенной. Необходимо учитывать, что эффективное функционирование логистической системы предприятия возможно при тесной взаимосвязи всех функциональных логистических направлений и необходимостью комплексного подхода к решению логистических задач.



Рис. 1. Структура логистических издержек

Как видно из диаграммы (рис. 1), львиную долю логистических издержек — 43% составляют транспортные затраты. Вполне очевидно, что на большинстве предприятий логистики стремятся разработать методики, позволяющие оценить транспортные затраты и определить удельные издержки по доставке грузовой единицы как при внутригородских так и междугородних перевозках.

Для ряда региональных промышленных предприятий и предприятий торговли актуальной стала задача определения удельных транспортных издержек на единицу реализуемого товара. Это связано с формируемой на предприятиях системой оценки удельных затрат, внедрение системы управленческого учета и более широкое использование функционально–стоимостного анализа для оценки деятельности предприятия. В конечном итоге, снижение транспортных затрат повышает конкурентоспособность предприятия. На ниже приведенных рисунках (2, 3, 4) представлены зависимости соотношения тарифов на перевозку грузов для разных типов автомобилей в зависимости от расстояния перевозки.



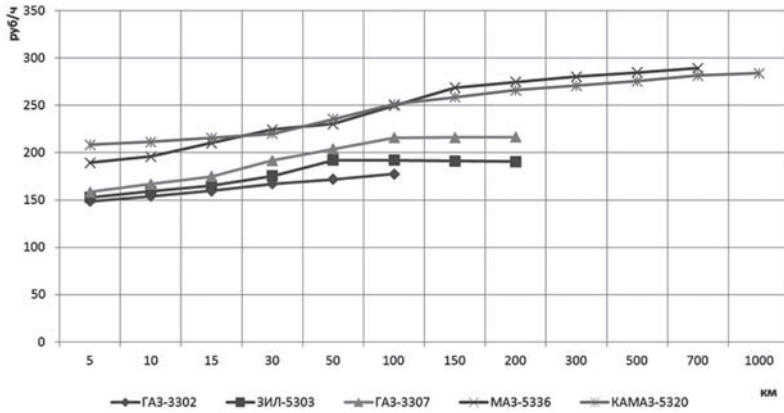


Рис. 2. Зависимость тарифа от расстояния перевозки

Из графика видно, что часовой тариф при равных расстояниях перевозок возрастает в зависимости от грузоподъемности автомобиля. Данные по взаимосвязи двухставочного тарифа за один км пробега при тех же расстояниях перевозки представлены на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что стоимость покилометрового тарифа снижается с расстоянием перевозки. Темп снижения тарифа уменьшается

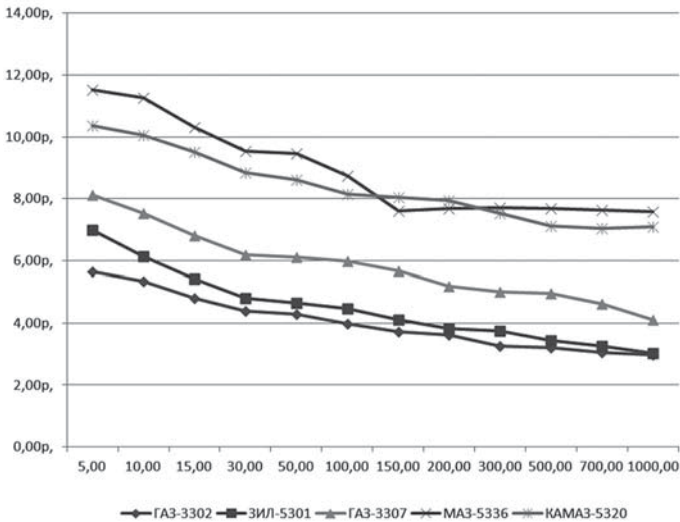


Рис. 3. Зависимость тарифа от расстояния перевозки





с увеличением расстояния перевозки, т.е. можно говорить о суживающихся тарифах, используемых на автомобильном транспорте. С учетом количества поддонов, загружаемых в автомобиль, можно определить тариф на перевозку одного поддона по часовому тарифу для каждого типа автомобиля, представив полученные данные на графике (рис. 4).

Представленные в графическом виде данные свидетельствуют, что актуальной задачей для предприятий в области логистики стала

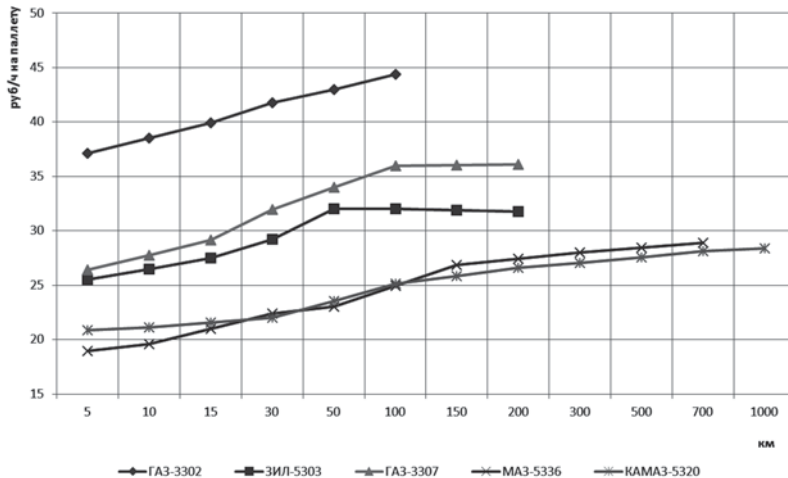


Рис. 4. Тариф на перевозку паллеты, руб./час-паллета

задача оптимизации задач перевозки. Во-первых, в области идут трансформационные процессы перевода логистики компании с уровня 1 PL и 2 PL на уровень 3 PL, когда ряд логистических задач отдается на аутсорсинг, во-вторых, за последнее время произошел количественный рост транспортно-экспедиционных компаний, осуществляющих свою деятельность в регионе, В-третьих, процессы организации и управления перевозками активно информатизируются, транспортно-экспедиционные компании оснащаются программами класса TMS, на транспортные средства устанавливаются GPS-оборудование, позволяющее в режиме реального времени отслеживать местоположение транспортного средства. В-четвертых, в компаниях разрабатывают и вкладывают в комплект товаросопроводительных документов маршрутные карты, предписывающие водителю определенный порядок объезда обслуживаемых территорий.





Научно–методической основой разработки оптимальных маршрутов движения транспортных средств является «Нелинейная транспортная модель», с нахождением точки равновесия по Нэшу. Задача актуальна, так как на практике любое предприятие окружено плотной сетью поставщиков, предлагающие аналогичные материально–технические ресурсы, входящие в одну ассортиментную группу.

Цель задачи. Сформировать план перевозок ресурсов определенным числом перевозчиков, доставляющих грузы из узлов транспортной (оптово–распределительные центры торговых сетей, предприятия производители продукции) определенному количеству клиентов, с нахождением точки равновесия по Нэшу, обеспечивающего минимизацию затрат на перевозку с учетом тарифных планов компаний.

**Постановка задачи.** Пусть  $m$  — число узлов  $(i = 1, 2, \dots, m)$ ,  $n$  — число дуг  $(j = 1, 2, \dots, n)$ ,  $A$  — матрица их инцидентности  $m \times n$  с элементами;  $L$  — количество клиентов, которым необходимо перевезти груз;  $b^l \in R^m$  ( $l = 1, 2, \dots, L$ ) — векторы, компоненты которых равны объемам транспортируемых грузов из узла  $i$  клиентом  $l$ . Считаем, что объемы поставляемых в транспортную систему грузов и получаемых из нее каждым клиентом совпадают, тогда векторы удовлетворяет условию: 
$$\sum_{l=1}^m b^l = 0 \quad (l = 1, 2, \dots, L)$$

Объем перевозок грузов по транспортной сети обозначим как вектор  $x^l \in R^n$ . Его компоненты  $x_j$  соответствуют количеству груза, перевозимого по дуге  $j$  клиентом  $l$ , будем его называть планом перевозок клиента. План является допустимым, если выполняются условия:

$$Ax^l = b^l, \quad x^l \geq 0$$

Здесь первое условие — баланс ввозимых и вывозимых грузов клиента в каждом узле. Второе условие означает, что грузы могут перевозиться только по заданному для каждой дуги направлению. Обозначим,  $z^l$  — вектор, компоненты которого равны суммарным объемам перевозок всех клиентов по отдельным дугам

Тариф на перевозку по дуге  $j$  будем рассматривать в виде линейно возрастающей функции от объема перевозок по данной дуге  $j$ :  $P_j(z_j) = \alpha_j z_j + \beta_j$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ . Здесь  $\alpha, \beta$  — некоторые вещественные числа, причем  $\alpha$  положительно. Данное предположение подтверждается примером из практики перевозок, приведенным на *рис. 3* и *рис. 4*.

Произведение тарифа на объем перевозок клиента по дуге  $j$  будет давать величину затрат этого клиента на перевозки по данной дуге. Суммируя затраты по всем дугам, получим затраты на перевозки клиента.





Для клиентов единой транспортной сети, стремящихся перевезти свои грузы с наименьшими затратами, равновесием Нэша будет такой набор допустимых планов перевозок каждого клиента при котором никому из них не выгодно менять свой план.

В общем случае получаем задачу следующего вида:

$$F^l(z^l; x^l) = \sum_{j=1}^n \alpha_j (z_j^l + x_j^l) x_j^l + \beta_j x_j^l \rightarrow \min, Ax^l = b^l, x \geq 0$$

Решение данной задачи позволяет минимизировать ресурсы предприятия, выделяемые на совершение транспортной работы.

Решение задачи. Для этой задачи будем использовать метод квадратичного программирования. А именно, находим градиент целевой функции этой задачи. Согласно условиям оптимальности Куна–Таккера для задачи минимизации дифференцируемой выпуклой функции при линейных ограничениях для того чтобы вектор  $x^l$  был решением задачи, необходимо и достаточно выполнение условий:  $Ax^l = b^l, x^l \geq 0, f^l(z^l; x^l) \geq A^T \lambda^l, (x^l)^T (f^l(z^l; x^l) - A^T \lambda^l - \theta) = 0$  при некотором  $\lambda$ .

Вектор  $\lambda$  состоит из множителей Лагранжа ограничений – равенств исходной задачи.

Для поиска точки равновесия Нэша используется еще ряд преобразований и обозначений (вводится функция, градиент которой совпадает с градиентом целевой функции  $F^l(z^l; x^l)$  и доказывается теорема о том, что решение новой квадратичной задачи является точкой равновесия по Нэшу в нелинейной транспортной модели).

**Пример решения задачи.** В качестве примера рассмотрим процесс перевозок внутри простой транспортной сети (рис. 5), осуществляемых тремя клиентами.

В данной транспортной сети находим равновесие Нэша для пяти узлов и соединяющих их шести дуг, перевозки по которой осуществляют три клиента.

Заданными являются объемы транспортируемых грузов — векторы  $b^l$  (первый и второй клиенты везут 5 и 7 единиц груза в вершину 3; третий клиент везет 9 единиц груза в 4 узел). Введем функции тарифов на перевозку грузов для каждой дуги сети, при этом стоит отметить, что тарифные планы для каждого перевозчика могут быть индивидуальны и меняться в зависимости от направления перевозки по принципу «in city» или «out city».

$$P_1(z_1) - 0, 2z_1 + 2, P_2(z_2) - 0, 5z_2 + 4, P_3(z_3) - 0, 7z_3 + 1,$$

$$P_4(z_4) - 0, 9z_4 + 2, P_5(z_5) - 0, 6z_5 + 3, P_6(z_6) - z_6 + 2$$



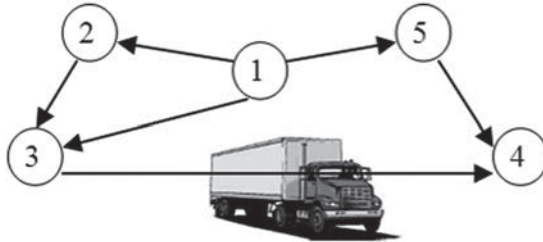


Рис. 5. Схема перевозок в сети

Составляем суммарные функции затрат на перевозку грузов по сети для каждого клиента и получаем три взаимосвязанные задачи оптимизации. Первая задача: рассматривая векторы  $x^2$  и  $x^3$  как параметры, найти вектор  $x^1$  из условий, представленных ниже:

$$F^1(x^2; x^3; x^1) = \sum_{j=1}^6 \alpha_j (z_j^1 + x_j^1) x_j^1 + \beta_j x_j^1 \rightarrow \min,$$

$$-x_1^1 - x_5^1 - x_6^1 = -5, \quad x_1^1 - x_2^1 = 0, \quad x_2^1 - x_3^1 = 5,$$

$$-x_3^1 + x_4^1 + x_6^1 = 0, \quad -x_4^1 + x_5^1 = 0, \quad x_1^1 \geq 0, x_2^1 \geq 0, x_3^1 \geq 0.$$

Аналогично составляются вторая и третья задачи.

Решение задачи для трех грузоперевозчиков представим, в следующем виде:

$$H(x^1; x^2; x^3) = \frac{1}{2} (0, 2((x_1^1 + x_2^1 + x_3^1)^2 + (x_1^1)^2 + (x_2^1)^2 + (x_3^1)^2 +$$

$$0, 5((x_2^1 + x_2^2 + x_2^3)^2 + (x_2^1)^2 + (x_2^2)^2 + (x_2^3)^2) + \dots) +$$

$$2(x_1^1 + x_1^2 + x_1^3) + 4(x_2^1 + x_2^2 + x_2^3) + \dots + 2(x_6^1 + x_6^2 + x_6^3).$$

Используя метод решения матричных уравнений, получим оптимальное решение по объему перевозок:

$$x^1 = (3,85; 3,85; 1,15; 0,16; 0,16; 0,99)^T, \quad F^1 = 62,66,$$

$$x^2 = (5,15; 5,15; 1,85; 0,44; 0,44; 1,41)^T, \quad F^2 = 88,01,$$

$$x^3 = (0; 0; 0; 3,3; 3,3; 5,7)^T, \quad F^3 = 93,38 \text{ усл. ед.}$$

Рассматривая вопрос согласования по Нэшу интересов пользователей сети, интересно сравнить полученное решение с так называемым «общесистемным оптимумом», т.е. случаем, когда отсутствует конкуренция, а перевозки по сети осуществляет один клиент. Такая ситуация может наблюдаться, когда поставщик, например, «Крестьянское хозяйство А.П. Волков» доставляет свою продукцию в магазины, принадлежащие разным торговым сетям. Поиск общесистемного оптимума, состоит в решении задачи условной минимизации, где целевая функция





формируется в виде суммы произведений тарифов по дугам на суммарный объем перевозок, а ограничения представляют объединение ограничений всех клиентов.

Для рассмотренного примера такой оптимум составляет 241,70 усл.ед., а сумма затрат на перевозки всех клиентов в точке равновесия Нэша составляет 244,05 усл.ед. Видно, что решение, равновесное по Нэшу, проигрывает в эффективности общесистемному оптимуму, т.е. сумма затрат на перевозки конкурирующих клиентов всегда не ниже, чем затраты одного агрегированного из всех них клиента.

**Использование предложенной методики в практической деятельности.** Предложенная методика позволяет решать на настоящем этапе задачи развозки с ограниченным количеством дуг и узлов, но реальные предприятия работают с большой плотностью поставщиков, и увеличение числа поставщиков, и перевозчиков вынуждает корректировать предложенную методику с учетом большого количества узлов, что потребует в дальнейшем разработку программного обеспечения, в котором заложен алгоритм предложенной методики. Использование предложенного метода решения транспортной задачи позволит предприятию экономить денежные средства и корректировать бюджет, выделяемый на транспортную работу.

### Библиографический список

1. Зоркальцев В.И., Киселева М.А. Равновесие Нэша в нелинейной транспортной модели // Дискретный анализ и исследование операций, 2008. — Т.15. — №3. — С.31–42.
2. Анисова М.А., Астраков С.Н. Математическое моделирование экономических взаимодействий на графах // Вестник РГТЭУ. — Кемерово, 2009. — № 6 (33). — С. 39–43.

### Контактная информация:

650992 Российская Федерация, г. Кемерово, пр–т Кузнецкий, 39,  
Тел.: +7 (384–2)75–43–98. e–mail: anisovam@mail.ru

### Contact links:

Kuznetsky pr. 39, 650992, Kemerovo, Russian Federation  
Tel.: +7 (384–2)75–43–98. e–mail: anisovam@mail.ru







## МОДЕЛЬ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ИНДЕКСОМ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ УСЛОВИЕМ

### INDEX TRACKING MODEL WITH THE ADDITIONAL CONDITION

**Барабаш В.А.** — студент механико–математического факультета,  
Саратовский государственный университет

**Сидоров С.П.** — кандидат физико–математических наук, доцент,  
доцент кафедры математической экономики, Саратовский  
государственный университет

**Barabash V.A.** — student of Mechanics and Mathematics Depart-  
ment, Saratov State University

**Sidorov S.P.** — Candidate of Science (Mathematics), Assistant Professor  
of Mechanics and Mathematics Department, Saratov State University

#### Аннотация

В данной статье рассматривается модель слежения за индексом с дополнительным условием, которое состоит в минимизации суммы абсолютных значений стандартных отклонений. Названная модель основывается на двух других моделях оптимального портфельного инвестирования — модели репликации индекса и модели Mean — Absolute Deviation.

#### Abstract

In this paper it is examined the index tracking model with the additional condition. The condition itself is minimizing of the sum of standard deviations absolute values. The model is based on index tracking model and Mean — Absolute Deviation model, two well-known models in portfolio investment theory.

**Ключевые слова:** портфельное инвестирование, модели репликации индекса, модели Mean — Absolute Deviation

**Key words:** portfolio investment, index tracking model, Mean — Absolute Deviation model

В последние десятилетия фондовые рынки приобрели ведущую роль в структуре мировых финансов. Они предоставляют возмож-





ность пользоваться огромным количеством разнообразных инструментов, а их участники могут создавать на их основе инвестиционные портфели с целью увеличения эффективности управления активами и снижения риска потери вложенных денег [3].

В рамках модели слежения за индексом с дополнительным условием ставится следующая задача: формирование оптимального инвестиционного портфеля с доходностью, приближенной к индексу фондового рынка, и наименьшим для этой доходности уровнем риска. Для раскрытия содержания данной модели и её формализации приведем описание моделей, на которых она основывается.

В модели *репликации индекса* центральное место занимает сам фондовый индекс, который состоит из корзины активов. Значение этого показателя, как правило, есть взвешенная сумма цен соответствующих активов на данный момент времени. [4] Их основная цель заключается в отражении поведения всего рынка в целом, поэтому они часто служат ориентирами для инвесторов, которые оценивают эффективность конкретного вложения путем сравнения его с соответствующим индексом. При анализе российского рынка чаще всего применяются индексы Московской биржи (Индекс РТС и ММВБ) [5]. Главное условие заключается в том, чтобы доходность актива была близкой к доходности выбранного рыночного индекса за счет инвестиций в определенный набор активов, входящих в индекс.

Задача простой модели репликации индекса состоит в нахождении долей активов в инвестиционном портфеле при известной доходности индекса и ценных бумаг за некоторый промежуток времени. Приведем формулировку задачи, для которой нам понадобятся следующие обозначения:  $n$  — число активов в портфеле;  $i$  — номер актива;  $t=1, \dots, T$  — временной интервал, на котором рассматривается задача репликации индекса;  $r_{st}$  — доходность  $i$ -го актива в момент времени  $t$ ;  $r_{st}$  — доходность индекса в момент времени  $t$ ;  $x_i$  — доля инвестиций в  $i$ -тый актив;  $o_t$  — превышение индекса, т.е. величина, равная разности между доходностью портфеля и доходностью индекса, если она положительна, и равная нулю, если она отрицательна;  $u_t$  — недобор до индекса, т.е. величина, равная разности между доходностью индекса и доходностью портфеля, если она положительна, и равная нулю, если она отрицательна.

Задача состоит в минимизации величины, равной сумме абсолютных значений отклонений между доходностью индекса и доходностью портфеля при выполнении заданных ограничений:



$$\sum_{t=1}^T (o_t + u_t) \rightarrow \min$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n x_i r_{it} = r_{st} + o_t - u_t, \quad t = 1, \dots, T, \quad x_i, o_t, u_t \geq 0, \quad t = 1, \dots, T.$$

При реализации данной модели на практике с помощью языка моделирования для математического программирования AMPL были получены следующие результаты. В качестве исходных данных были взяты доходности индекса ММВБ, описывающего состояние Российского фондового рынка, и доходности акций 7 российских компаний, входящих в этот индекс, за 36 последовательных месяцев. В итоге был получен портфель со следующим распределением долей активов: 58,57% составляют активы Аэрофлота, 20,05% — акции компании Норильский Никель, 14,43% — акции компании Газпром, 2,68% — Группа компаний ПИКК, 2,39% — активы ВТБ и 1,88% соответствует доле акций компании Дикси групп. Остальные рассматриваемые акции в портфель не попали. При анализе полученных результатов, были подсчитаны средние значения доходности индекса и составленного портфеля, которые соответственно равны 1,002 и 1,004. При этом если проверить возрастания и падения доходностей, то данные колебания при рассмотрении портфеля и индекса совпадают.

Рассмотрим далее *модель Mean–Absolute Deviation* (модель абсолютного отклонения). Приведем формулировку задачи, для которой нам понадобятся следующие обозначения:  $\mu_j$  — ожидаемая доходность актива  $j$ ;  $m_t$  — абсолютное значение отклонения в момент времени  $j$ ;  $d$  — доходность портфеля. Иные обозначения, встречающиеся в постановке задачи, считаем идентичными обозначениям предыдущей модели. Задача состоит в минимизации абсолютного значения стандартного отклонения с учетом заданных указанных ограничений [1]:

$$Z = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T m_t \rightarrow \min$$

$$\sum_{i=1}^n x_i (r_{it} - \mu_i) \geq -m_t, \quad t = 1, \dots, T, \quad \sum_{i=1}^n x_i (r_{it} - \mu_i) \leq m_t, \quad t = 1, \dots, T,$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n x_i \mu_i \geq d, \quad m_t \geq 0, \quad t = 1, \dots, T \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n.$$



Для апробирования данной модели на практике были взяты данные по доходностям акций тех же компаний и за тот же период, что и в предыдущей модели. Полученный в результате портфель имеет следующую структуру: 27,51% составляют акции ВТБ, 24,93% составляют активы Норильского Никеля, 21,86% — акции компании Аэрофлот, 14,10% — Газпром, а акции Группы компаний ПИКК и Дикси групп составляют соответственно 0,25% и 11,35%. Остальные рассматриваемые акции в портфель не попали.

Так как основной целью применения модели является минимизация абсолютного значения стандартного отклонения при фиксированной доходности  $d$ , нами была подсчитана данная величина для желаемой доходности, равной единице. Сама величина меры риска равна 0,048 и сохраняется, в том числе и на промежутке времени, который не брался при построении модели, с незначительными отклонениями, что может быть объяснено изменениями конъюнктуры российского фондового рынка.

При объединении описанных моделей и создании модели *слежения за индексом с дополнительным условием* необходимо ввести некоторые пояснения:

Задача состоит в нахождении долей активов в инвестиционном портфеле, который при получении решения считается оптимальным.

В новой модели сохраняются все ограничения описанных выше моделей за исключением ограничения по доходности портфеля. Величина доходности в модели слежения за индексом с дополнительным условием определяется исходя из средней доходности индекса.

Целевая функция представляет собой комбинацию целевых функций описанных выше моделей с поправкой на весовые коэффициенты  $\lambda$  и  $(1 - \lambda)$ . Коэффициент  $\lambda$ , описывающий склонность инвестора к той или иной стратегии инвестирования может быть определен с помощью специальных методов как некоторое число из отрезка  $[0, 1]$ , где 0 соответствует активной стратегии инвестирования, а 1 — пассивной.

Говоря о значениях введенных весовых коэффициентов, следует пояснить, что мы понимаем под пассивными и активными стратегиями портфельного инвестирования. Дело в том, что при выборе пассивной стратегии инвестор старается повторить поведение рынка, т.к. в долгосрочной перспективе рынок, а соответственно и связанный с ним фондовый индекс, имеет тенденцию к росту [4]. Активная же стратегия





подразумевает постоянный анализ рынка и перестроение портфеля с включением в него наиболее эффективных на данный момент инструментов при условии поддержания основных характеристик портфеля [2].

Приведем формулировку задачи. Обозначим  $\lambda$  — коэффициент, описывающий склонность инвестора к той или иной стратегии инвестирования. Целевая функция и ограничения к ней принимают следующий вид:

$$\lambda \cdot \sum_{t=1}^T (o_t + u_t) + (1 - \lambda) \cdot \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^T m_t \rightarrow \min$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n x_i r_{it} = r_{st} + o_t - u_t, \quad t = 1, \dots, T,$$

$$(1 - \lambda) \cdot \sum_{i=1}^n x_i \mu_i \geq (1 - \lambda) \cdot \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{st}, \quad t = 1, \dots, T,$$

$$(1 - \lambda) \cdot \sum_{i=1}^n x_i (r_{it} - \mu_i) \geq -m_t \cdot (1 - \lambda), \quad t = 1, \dots, T,$$

$$(1 - \lambda) \cdot \sum_{i=1}^n x_i (r_{it} - \mu_i) \leq m_t \cdot (1 - \lambda), \quad t = 1, \dots, T,$$

$$m_t, o_t, u_t \geq 0, \quad t = 1, \dots, T, \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n.$$

Эмпирические данные были получены для 3-х различных значений коэффициента  $\lambda$ , т.е. получено 3 оптимальных портфеля с учетом различных склонностей инвестора. Исходные данные остались теми же.

При  $\lambda=1$  проявляется склонность инвестора к пассивной стратегии. В этом случае происходит приведение модели за счет исключения всех компонентов с весовыми коэффициентами  $(1 - \lambda)$  к модели слежения за индексом, которая, по сути, и отождествляет пассивный подход к инвестированию. Соответственно при получении практических данных структура портфеля и его характеристики совпадают с ранее описанным случаем.

При  $\lambda = 0$  модель приближается в своих значениях к модели абсолютных отклонений. Неполное совпадение объясняется наличием в модели слежения за индексом с дополнительным условием дополнительных ограничений. С учетом того, что инвестор может минимизировать стандартные отклонения в зависимости от поведения индекса за счет ориентации доходности портфеля на доходность фондового





индекса, данный подход может применяться именно при активных стратегиях. Структура полученного портфеля, однако, существенно отличается от полученной ранее для модели Mean–Absolute Deviation. В данном случае 48,13% соответствует акциям компании Аэрофлот, 47,96% — активам компании Норильский Никель, 2,40% — доля акций компании Газпром и 1,51% — вложения в акции Группы компаний ПИКК. Но стоит отметить, что значение стандартного отклонение в данном случае изменяется незначительно (причем даже на отрезке, который не рассматривался при составлении модели) и равно 0,05313.

Рассмотрим, наконец, случай  $\lambda = 0,5$ , когда инвестор равно склоняется и к активной, и к пассивной стратегиям, а значит, в реализации модели учитываются все входящие в нее ограничения и целевая функция не изменяется. Полученный в итоге портфель имеет следующую структуру: 57,14% составляют активы Аэрофлота, а 42,86% соответствует акциям Норильского Никеля. Остальные рассматриваемые акции в портфель не попали. Значение стандартного отклонения равно 0,0528. При анализе сохранения характеристик портфеля как на периоде, на котором происходило непосредственное построение модели, так и в последующие месяцы, была выявлена четкая ориентация доходности портфеля на доходность индекса.

Таким образом, данная модель позволяет:

Учитывать психологические особенности инвестора (его склонность к той или иной стратегии инвестирования).

Определять доходность портфеля исходя из значений соответствующего индекса фондового рынка.

Минимизировать риски исходя из анализа абсолютных значений стандартных отклонений.

Эти свойства позволяют данной модели быть более гибкой, а также отражать реальные параметры инвестиционного процесса и предпочтения инвестора.

*Работа частично поддержана РФФИ (грант 14–01–0140).*

### **Библиографический список**

- 1 Konno, H (1993) «A mean absolute deviation–skewness portfolio optimization model» / H.Konno, H.Shirakawa, H.Yamazaki // Ann. Oper. Res., 45, 205–220.
- 2 Батяева Т.А., Столяров И.И. (2006) «Рынок ценных бумаг»: Учеб. Пособие, М.:ИНФРА–М, с. 304, 203–204.





- 3 Ивасенко А.Г. (2005) «Рынок ценных бумаг. Инструменты и механизмы функционирования»: учебное пособие /А.Г. Ивасенко, Я.И. Никонова, В.А. Павленко, КНОРУС, с. 272, 144 146.
- 4 Сидоров С.П., Захарова Е.А., Хомченко А.А., Гришина Н.П. (2013) «Модели оптимального портфельного инвестирования»: Учеб. Пособие, Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, с. 86, 67 75.
- 5 URL: [www.misex.ru](http://www.misex.ru) (Официальный Web-сайт Московской биржи, дата обращения: 3.03.2014)

**Контактная информация:**

Российская Федерация, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д.83.  
Тел.: 8-917-981-73-56, e-mail: [tribunskaya.veronika@yandex.ru](mailto:tribunskaya.veronika@yandex.ru).

**Contact links:**

Astrahanskaya Str., 83, 410012 Saratov, Russian Federation  
Tel.: 8-917-981-73-56, e-mail: [tribunskaya.veronika@yandex.ru](mailto:tribunskaya.veronika@yandex.ru).





## ОБ ОЦЕНКЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЕФОЛТОВ КРУПНЕЙШИХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ\*

**Барбаумов В.Е.** — кандидат физико–математических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики;

**Гладких И.М.** — кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики;

**Гуляева Ю.С.** — актуарий страховой компании «Райффайзен Лайф»

**Barbaumov V.E.** – Cand. Sc. (of physical mathematical), Professor of the Department of mathematics, Russian Plekhanov University of Economics;

**Gladkich I.M.** – Cand. Sc. (of technical), Professor of the Department of mathematics, Russian Plekhanov University of Economics;

**Gulyaeva J. S.** — actuary of the insurance company Raiffeisen Life

### Аннотация

Оцениваются предполагаемые вероятности дефолтов ряда крупнейших российских компаний. Оценки предполагаемых вероятностей дефолтов строятся на основе рыночных данных о ценах европейских фьючерсных опционов на акции компаний и учитывают возможность кризисных явлений на финансовых рынках.

### Abstract

Implied default probabilities of some Russian companies are evaluating. Implied default probabilities are measuring on the base of futures stock options and reflect opportunity of crises events.

**Ключевые слова:** предполагаемая вероятность дефолта; финансовый кризис; оценка опционов; дельта–геометрическое случайное блуждание.

**Key words:** implied default probability; financial crisis; pricing options; delta–geometric random walk.

### Введение

Одной из важнейших задач финансового риск–менеджмента является оценка вероятности дефолта той или иной компании.

---

\* *Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, проект №13-02-00289*







Особенно важной эта задача становится в условиях финансовой нестабильности. Более того, задача оценки вероятностей дефолта приобретает качественно иное значение из-за того, что, как показал последний кризис, дефолты могут происходить и у компаний, имеющих самый высокий кредитный рейтинг. На основе методики, изложенной в работе [1], оцениваются вероятности дефолтов ряда крупнейших российских компаний.

Финансовые кризисы, происходящие в последние годы, дают примеры того, что при дефолте глобальных финансовых компаний стоимости акций компании могут падать до нулевой величины. Это означает, что вероятность дефолта той или иной компании можно оценивать, как вероятность, что цена акций, выпущенных компанией, становится нулевой. Именно такой подход был использован в работе [1] для оценки вероятностей дефолтов различных корпораций США.

В этой работе выведены формулы для оценки европейских опционов «колл» и «пут» на акции при условии, что спот цена базовой акции определяется дельтагеометрическим случайным блужданием

$$S = \{S_t(\omega)\}_{t \in [0, +\infty)} \quad (1)$$

Если случайный процесс является дельта-геометрическим случайным блужданием, то

$$\begin{cases} S_0(\omega) = S_0, \\ P\{S_t(\omega) = 0\} = 1 - (1 - \delta)^t, \end{cases} \quad (2)$$

а условное математическое ожидание  $M\{\ln S_t | S_t > 0\}$  распределено нормально с параметрами:

$$\left( \ln S_0 + r t - \frac{1}{2} \sigma^2 t - \ln(1 - \delta)^{\frac{3}{2}t}, \sigma^2 t - \ln(1 - \delta)^t \right),$$

где  $r$  — краткосрочная безрисковая процентная ставка,

$\delta$  — годовая вероятность дефолта компании в мире нейтральном к риску.

Если спот-цена базовой акции определяется дельта-геометрическим случайным блужданием, то стоимости европейских опционов «колл» и «пут» на акции при цене исполнения  $K$  можно оценить по следующим формулам (см. [1]):

$$c = S_0 N(d_1) - (1 - \delta)^T K e^{-rT} N(d_2) \quad (3)$$

$$p = \left(1 - (1 - \delta)^T\right) K e^{-rT} + (1 - \delta)^T K e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1) \quad (4)$$



где:  $T$  — дата истечения опционов,

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right) \cdot T - \ln(1-\delta)^{T/2}}{(\sigma^2 + \ln(1-\delta))^{1/2} \cdot T^{1/2}},$$

$$d_2 = d_1 - (\sigma^2 + \ln(1-\delta))^{1/2} \cdot T^{1/2},$$

$$N(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-x^2/2} dx - \text{функция нормального стандартного распределения.}$$

Волатильности базовых акций оцениваются на основе исторических данных о спот-ценах этих акций.

Следовательно, на основе котировок фьючерсных опционов на акции ряда российских компаний, размещенных на сайте Московской Биржи (<http://moex.com>) можно получить оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов этих компаний в мире, нейтральном к риску, «наблюдаемые» в тот или иной момент. Для этого достаточно решить уравнение (3) или (4) относительно  $\delta$ . Усредняя эти оценки в течение каждого месяца, будут получены предполагаемые годовые вероятности дефолтов компаний (в мире, нейтральном к риску), «наблюдаемые» в конце того или иного месяца.

Полученные оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов приведены в *табл. 1*.

*Таблица 1.*

### Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов компаний

№ месяца	Предполагаемая вероятность дефолта, % (в мире, нейтральном к риску)				
	Газпром	Сбербанк	Лукойл	Роснефть	ВТБ
1	2,47	3,78	2,15	2,63	4,12
2	2,32	3,48	1,82	2,63*	3,46
3	2,28	3,52	1,45	2,64	2,95
4	2,04	3,74	1,40	2,48*	2,59
5	1,94	3,14	1,73	2,90*	2,16
6	1,99	3,52	1,87	2,72*	2,37
7	2,17	2,62	1,20	2,32	2,00
8	2,00	2,10	0,96	2,16	3,15
9	1,87	2,67	1,29	2,28*	3,07

10	2,04	2,41	1,33	2,40	2,99
11	1,98	1,95	1,36	2,40	2,79
12	1,95	2,06	1,28	1,93	2,54
13	1,92	2,33	1,24	1,79	2,41
14	1,65	2,17	0,90	1,58	2,12
15	1,75	2,63	1,33	1,83	2,65
16	1,67	2,17	0,96	1,90	2,44
17	1,67	2,11	1,11	1,97	2,12
18	1,91	2,26	1,44	1,90	2,33
19	2,50	2,87	1,52	1,95*	2,28**
20	2,45	2,78	1,07	2,00	1,97**
21	2,56	2,54	1,43	2,36	2,13**
22	2,36	2,57	1,15	1,57*	2,05**
23	2,27	1,91	0,87	0,78	1,97**
24	2,19	1,68	0,56	0,68*	2,01**

(\*) — значения найдены с помощью интерполяции;

(\*\*) — значения найдены на основе экстраполяции.

Вероятность дефолта компании в реальном мире можно найти с помощью следующего равенства:

$$P(k) = N \left[ N^{-1} (P_{def}(k)) - \rho_{S,R} \cdot SR \right], \quad (5)$$

где  $P(k)$  — оценка вероятности дефолта в реальном мире на конец месяца  $k$ ;

$P_{def}(k)$  — оценка вероятности дефолта в мире нейтральном к риску, «наблюдаемая» в конце месяца  $k$ ;

$SR$  — коэффициент Шарпа рыночного индекса акций;

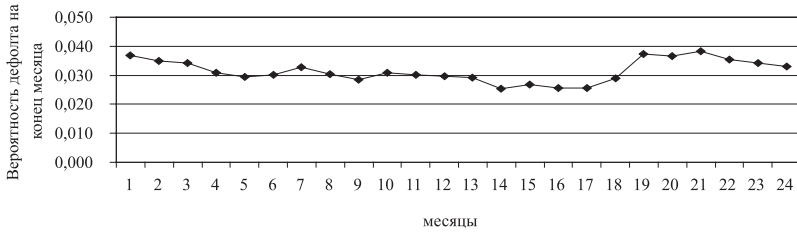
$\rho_{S,I}$  — корреляция между доходностями акций и рыночного индекса акций.

На основе данных, размещенных на сайте инвестиционной компании ФИНАМ (finam.ru), была получена оценка коэффициента Шарпа:  $SR = -0,24926$ .

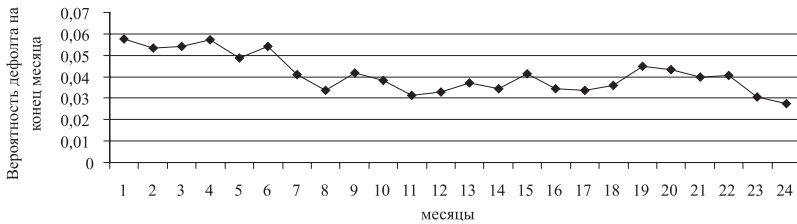
Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов (в реальном мире) для ряда российских компаний, «наблюдаемые» в конце каждого месяца за 2012–2013 г.г. изображены на *рисунках 1–5*.

На основе полученных результатов, используя стандартные методы прогнозирования, можно построить прогнозы годовых вероятностей дефолтов на 2014 год для всех рассматриваемых компаний.

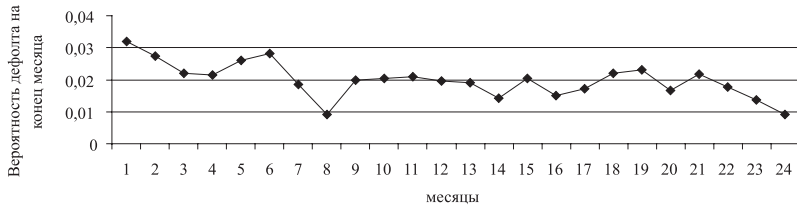
В частности, на основе модели экспоненциально взвешенного скользящего среднего (при  $\lambda = 0,9$ ) были получены прогнозные значения годовых вероятностей дефолтов, приведенные в *таблице 2*.



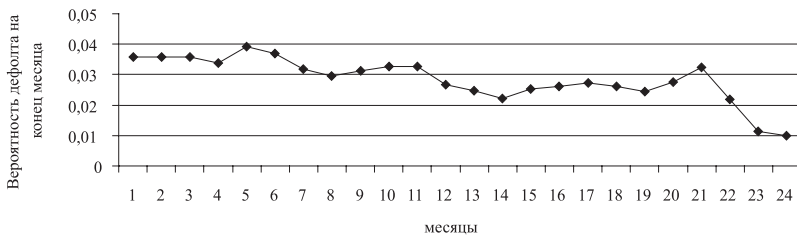
*Рис. 1. Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов компании Газпром*



*Рис. 2. Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов компании Сбербанк*



*Рис. 3. Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов компании Лукойл*



*Рис. 4. Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов компании Роснефть*



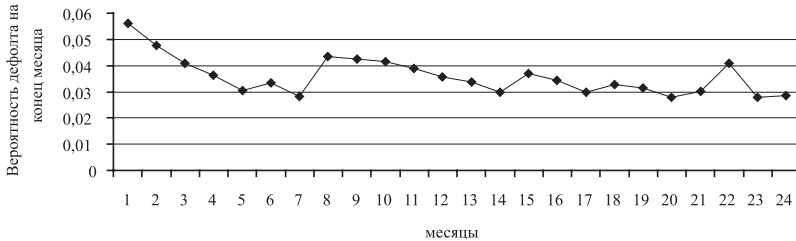


Рис.5. Оценки предполагаемых годовых вероятностей дефолтов компании ВТБ

Таблица 2

### Прогнозные значения годовых вероятностей дефолтов компаний

Компания	Газпром	Сбербанк	Роснефть	ВТБ	Лукойл
Прогноз вероятности на 2014 год, %	3,26	3,93	2,52	3,51	1,90

#### Выводы:

1. Рассматриваемый метод может использоваться для оценки вероятностей дефолтов компаний, акции которых котируются на Московской Бирже.
2. Прогнозируемые значения вероятностей дефолтов на будущий период учитывают возможность кризисных явлений на финансовых рынках.
3. На точность оценок вероятностей дефолтов компаний существенно влияют несовершенства российского фондового рынка.
4. По мере развития российского фондового рынка рассматриваемый метод оценки вероятностей дефолта будет давать более адекватные результаты.

#### Библиографический список

1. A et al, A comparative Study of Default for Global Financial Firms, J. Bank Finance (2011).

#### Контактная информация:

e-mail: gim71@yandex.ru

#### Contact links:

e-mail: gim71@yandex.ru



# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ С КОНЪЮНКТИВНЫМ КРИТЕРИЕМ

## TIME SERIES FORECASTUNG USING CONJUNCTIVE PERFORMANCE MEASURE

**Бобрик К.П.** — аспирантка факультета Вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова

**Bobrik K.P.** — post graduate of the Department of Computational mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University

### Аннотация

В связи с ростом доступности данных большую актуальность приобретает возможность построения методов для их эффективного анализа. В данной статье рассматривается задача прогнозирования продаж супермаркета: на основе информации о посещениях супермаркета покупателями (даты посещений и потраченные суммы) предсказывается дата следующего визита покупателя и сумма, которую он потратит. При этом прогноз считается верным, только если оба предсказанных значения (день и потраченная в этот день сумма) верны. Функционалы данного вида названы в статье «конъюнктивными функционалами качества», обсуждаются различные подходы к оптимизации функционалов данного вида.

В ходе анализа исследуется качество работы различных алгоритмов, в том числе: классические методы прогнозирования временных рядов, вероятностные методы, а также эвристические алгоритмы, разработанные специально для данной задачи (в том числе алгоритмы, основанные на методах анализа данных). Также рассмотрен вопрос об улучшении качества решения путем совместного использования алгоритмов разного типа.

### Abstract

Due to increase in amount of data available the importance of ability to find an appropriate method of analyzing it has also increased. This article is focusing on the supermarket sales forecasting problem. A history of supermarket customers' visits and spend amounts is used to predict when the customers will next visit the store and how much they will spend. The prediction is deemed to be right only if both values (predicted date and





corresponding spend amount) are right. We named such quality functions «conjunctive performance measures» and analyzed different approaches to optimize functions of this type.

The performance of different forecasting methods is discussed in this article, including: classical methods of time series forecasting, algorithms based on probability concepts and heuristical methods developed exclusively for this problem (including those based on data mining common practices). Ensembles of algorithms were created to increase the quality of prediction.

**Ключевые слова:** прогнозирование временных рядов; анализ данных; прогнозирование продаж; вероятность; ансамбли алгоритмов; конъюнктивный критерий качества; нестандартные функционалы качества.

**Key words:** time series forecasting; data mining; sales forecasting; probability; ensembles; conjunctive performance measure; non-standard quality functions.

### Постановка задачи

Актуальность задач прогнозирования в современных условиях достаточно высока. Прогнозное значение может в значительной степени повлиять на принятие того или иного решения в различных сферах деятельности. Часто встречаются задачи, где требуется предсказать вектор значений  $y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ . Если при этом важно, чтобы вектор ответов  $\hat{y}=(\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n)$  был максимально близок к истинному по всем координатам, то в таких задачах могут возникать функционалы качества вида

$$Q_y = \frac{1}{|Y|} \sum_{y \in Y} [\hat{y}_1 = y_1][\hat{y}_2 = y_2] \dots [\hat{y}_n = y_n] \quad (1)$$

а сама задача состоит в максимизации заданного функционала

$$Q_y \rightarrow \max \quad (2)$$

Функционал вида (1) назовем конъюнктивным критерием качества.

Для задачи (1)–(2) можно определить множество подзадач вида:

$$Q_{y_i} = \frac{1}{|Y|} \sum_{y \in Y} [\hat{y}_i = y_i] \rightarrow \max \quad (3)$$

В качестве примера рассмотрим задачу прогнозирования продаж в супермаркете на основе статистики посещений покупателей. В качестве объекта выборки  $x_i$  понимается информация о посещениях одного





покупателя,  $x_i : \left\{ (t(i), s(i))_j \right\}_{j=1}^{q(i)}$ , где индекс  $i$  соответствует номеру покупателя,  $q(i)$  — количество известных посещений покупателя с номером  $i$ , а пара  $(t(i), s(i))_j$  содержит информацию о  $j$ -ом посещении покупателя: дату посещения  $t_j(i)$  и потраченную в этот день сумму  $s_j(i)$ . Пары  $(t(i), s(i))_j$  отсортированы по возрастанию даты посещения  $t_j(i)$ . Требуется для каждого клиента построить прогноз  $(\hat{t}(i), \hat{s}(i))_{q(i)+1}$  вектора значений  $(t(i), s(i))_{q(i)+1}$  состоящего из даты следующего (ближайшего) посещения  $t_{q(i)+1}(i)$  и предполагаемой потраченной суммы  $s_{q(i)+1}(i)$ . Для оценки качества прогнозирующего алгоритма используется конъюнктивный критерий качества, принимающий в данной задаче вид

$$Q = \frac{1}{|X|} \sum_{x^{(i)} \in X} \left[ \hat{t}_{q(i)+1}(i) = t_{q(i)+1}(i) \right] \left[ \left| \hat{s}_{q(i)+1}(i) - s_{q(i)+1}(i) \right| \leq 10 \right] \rightarrow \max \quad (4)$$

где  $X$  — множество покупателей, для которых необходимо сделать прогноз.

В работе исследуются методы построения решения исходной задачи (1)–(2), основанные на решении одномерных задач (3) и оценивается их эффективность в применении к задаче (4). Похожая задача в более легкой постановке (доступна дополнительная информация) решалась группой исследователей в рамках соревнования [8]. Лучший метод решения такой задачи описан в [2].

### Прогнозирование даты визита

Сначала отдельно рассматривается задача прогнозирования даты следующего визита, являющаяся одной из подзадач задачи(4)–(5):

$$Q_t = \frac{1}{|X|} \sum_{x^{(i)} \in X} \left[ \hat{t}_{q(i)+1}(i) = t_{q(i)+1}(i) \right] \rightarrow \max \quad (5)$$

В данной работе рассматриваются методы прогнозирования, основанные на построении лаг-ряда исходного временного ряда дат [1]. Основопологающим предположением для их применения является предположение о наличии периодичности в поведении каждого клиента.

Также рассматриваются методы, основанные на вероятностном подходе к задаче, описанные в [2]. Они опираются на предположение о том, что каждый клиент имеет характерные только для него дни недели, в которые он посещает супермаркет. Данные о визитах клиента можно представить в виде матрицы, где каждому столбцу матрицы ставится в соответствие некоторый день недели, а строкам — номер недели. Так, например, если последний известный нам визит состоялся







в пятницу, то столбцы матрицы и дни недели будут находиться в следующем соответствии: первый столбец — суббота, второй столбец — воскресенье, третий столбец — понедельник и т.д.

Предлагаются различные методы подсчета вероятности  $p_j$  того, что в  $j$ -й день недели произойдет первый визит: методы прямого подсчета, основанные на определении вероятности путем анализа частот первых посещений в каждую из недель, методы косвенного подсчета, основанные на анализе частот посещений клиентом супермаркета в каждый из дней недели.

Предложены алгоритмы, учитывающие устаревание данных с помощью различных весовых схем [4].

Над полученными алгоритмами применены методы построения ансамблей, описанные в [5, 6]: выбор наиболее уверенного метода, построение линейной комбинации методов при составлении вектора вероятностей  $\vec{p} = (p_1, p_2 \dots p_7)$ , голосование большинством. Оптимизации ансамблей проводилась с использованием жадных алгоритмов, описанных в [3].

### Прогнозирование суммы

Далее отдельно рассматривается задача прогнозирования суммы, которую потратит клиент во время следующего посещения супермаркета

$$Q_s = \frac{1}{|X|} \sum_{x^{(i)} \in X} \left[ \left| \hat{S}_{q(i)+1}(i) - S_{q(i)+1}(i) \right| < 10 \right] \rightarrow \max \quad (6)$$

Предлагаются методы, основанные на непараметрической оценке плотности вероятности, описанные в [7], а также их модификация, описанная в [2]. При этом плотность распределения  $\hat{f}(x)$  значений ряда  $\{s_i\}_{i=1}^q$  можно оценить следующим образом

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q w(x - s_i, h), w(t, h) = \frac{1}{h} K\left(\frac{t}{h}\right)$$

где  $K\left(\frac{t}{h}\right)$  — функцией ядра (некоторые известные виды ядер представлены в [7]),  $h$  — параметр, называемый шириной окна (он может быть настроен, например, перебором значений по сетке [7]). Как и в случае решения задачи прогнозирования даты визита, имеет смысл учитывать более новые наблюдения с большим весом.

### Прогнозирование с конъюнктивным критерием

Рассматриваются три схемы построения решения исходной задачи (4) на основе полученных решений подзадач (5), (6):





1) схема независимого принятия решений путем конкатенации решений подзадач,

2) иерархическая схема принятия решений, в которой ответ алгоритма прогнозирования суммы будет зависеть от полученного ответа алгоритма прогнозирования даты визита, 3) взаимосвязанная схема принятия решений, в которой решение принимается совместно двумя алгоритмами.

### **Вычислительные эксперименты и выводы**

Реальные данные были предоставлены компанией Dunhumby: информация о 99533 клиентах супермаркета, представленная в виде строк следующей структуры: (номер клиента, дата визита, потраченная сумма). Отметим некоторые ключевые результаты и наблюдения:

- При прогнозировании даты визита лучшими вероятностным алгоритмом является прямой подсчет вероятности со степенной функцией весов, зависящей от номера визита (качество — 0,3456) Лучший результат показал ансамбль с выбором наиболее уверенного алгоритма (качество — 0,3474).
- В ходе проведенных экспериментов было выяснено, что функции ядра прямоугольного вида показывают лучшие результаты в задаче прогнозирования потраченной суммы, но с точки зрения конъюнктивного функционала наилучшими являются функции ядра квадратичного вида (качество — 0,3684).
- Схема совместного принятия решения показывает наилучшее качество. Максимум функционала качества достигается при использовании ансамбля алгоритмов прогнозирования значения даты (голосование) и алгоритма прогнозирования суммы, основанного на непараметрической оценке плотности распределения вероятностей с функцией ядра квадратичного вида. Тем не менее, допускается использование иерархической схемы принятия решений, которая имеет меньшую вычислительную сложность и легче настраивается.

### **Библиографический список**

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 2002. — 1020 с.
2. Дьяконов А.Г. Введение в анализ данных 2012 // <http://alexanderdyakonov.narod.ru/intro2datamining.pdf>
3. Дьяконов А.Г. Анализ данных, обучение по прецедентам, логические игры, система WEKA, RapidMiner и MatLab (практикум





- на ЭВМ кафедры математических методов прогнозирования). МАКСПресс, 2010. — 278 с.
4. Воронцов К.В. Математические методы обучения по прецедентам (теория обучения машин) 2010 // <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/6/6d/Voron-ML-1.pdf>.
  5. Zhi-Hua Zhou, Ensemble Learning, National Key Laboratory for Novel Software Technology, Nanjing University, Nanjing 210093, China // <http://cs.nju.edu.cn/zhouzh/zhouzh.files/publication/springerebr09.pdf>
  6. Thomas G. Dietterich, Ensemble Methods in Machine Learning, Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA // [http://personal.ee.surrey.ac.uk/Personal/T.Windeatt/word\\_bkp/research/tutorial/mcs-ensembles.pdf](http://personal.ee.surrey.ac.uk/Personal/T.Windeatt/word_bkp/research/tutorial/mcs-ensembles.pdf)
  7. Walter Zucchini, Applied Smoothing Techniques Part 1: Kernel Density Estimation, 2003 // [http://isc.temple.edu/economics/Econ616/Kernel/ast\\_part1.pdf](http://isc.temple.edu/economics/Econ616/Kernel/ast_part1.pdf)
  8. <http://www.kaggle.com/c/dunnhumbychallenge> Kaggle: unnhumby's Shopper Challenge

**Контактная информация:**

e-mail: [bobrik.kp@mail.ru](mailto:bobrik.kp@mail.ru)

**Contact links:**

e-mail: [bobrik.kp@mail.ru](mailto:bobrik.kp@mail.ru)





**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ВНЕШНЕТОРГОВОГО ОБОРОТА ВЬЕТНАМА  
С ЯПОНИЕЙ В 2000–2012 гг.**

**THE STATISTICAL ANALYSIS OF TRADE  
TURNOVER OF VIETNAM  
WITH JAPAN IN 2000–2012**

**Ву Тхи Хуен Чанг** — аспирант кафедры Статистики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Vu Thi Huyen Trang** — post-graduate of the Department of Statistics, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Прошли почти 41 год со дня установления дипломатических отношений между Вьетнамом и Японией 21 сентября 1973 г. К настоящему времени Вьетнам и Япония стремятся укреплять всестороннее сотрудничество в сферах политики, экономики, культуры, образования, обороны, в том числе торговли. Во внешней торговле Вьетнама Япония являются одним из главных партнеров, после Китая и США. В статье представлен статистический анализ динамики развития внешнеторгового оборота Вьетнама с Японией за 2000 — 2012 гг. Были рассчитаны средние показатели изменения товарооборота, экспорта и импорта Вьетнама с Японией за 12 лет.

**Abstract**

It has been nearly 41 years since the date of establishment of diplomatic relations between Vietnam and Japan on 21<sup>st</sup> September 1973. So far Vietnam and Japan are aiming to strengthen the comprehensive cooperation in politics, economics, culture, education, defense, including trade. Japan is one of main partners in foreign trade of Vietnam (be inferior to China and the USA). In this article the statistical analysis of dynamics of development of trade turnover between Vietnam and Japan in 2000 — 2012 is provided. Average values of change of goods turnover, export, and import between Vietnam and Japan in 12 years are calculated.

**Ключевые слова:** внешняя торговля; Вьетнам; Япония; средние характеристики; экспорт; импорт; динамика развития внешней торговли; темпы роста; абсолютный прирост



**Keywords:** foreign trade; Vietnam; Japan; average characteristics; export; import; dynamics of development of foreign trade; growth rates; pure gain

Вьетнам и Япония имеют давние сотрудничество отношения. Несмотря на то, что официальные дипломатические отношения между Вьетнамом и Японией были установлены лишь в сентябре 1973 г., до этого момента уже были созданы прочные условия развития торговых отношений между двумя странами. С момента реализации Вьетнамом политики перестройки и открытия национального рынка в 1986 г. торговые отношения бурно развивались [7]. Официальной и фундаментальной причиной содействия динамичного развития торговых отношений Вьетнама с Японией являются перестройка Вьетнамом политики внешнеэкономического развития, соответствующей современной мировой тенденции развития и интересам двух стран, и благоприятные условия на мировых рынках.

К настоящему времени отношения дружбы и сотрудничества между двумя странами непрерывно укрепляются и развиваются в сферах политики, экономики, культуры и образования, в том числе торговли. В ходе визита Президента Вьетнама Чьонг Тан Шанг в Японию с 16 по 19 марта 2014 г. был подписан ряд документов о всестороннем сотрудничестве, в том числе в сфере торговли [6]. В этой связи возрастает актуальность проведения количественного анализа торговых отношений между Вьетнамом и Японией для обоснования стратегических направлений развития торговых отношений Вьетнама с Японией.

Общие показатели торговых отношений Вьетнама с Японией отражены в *таблице 1*. Объем товарооборота Вьетнама с Японией составил 4,9 млрд. долл. США в 2000 г., а в 2012 г. он достиг 25 млрд. долл. США. Внешнеторговый оборот между двумя странами за 2000–2012 гг. ежегодно увеличивается на 18% или на 1703,92 млн. долл. США (*табл. 3*). Произошел резкий рост на 36% в 2008 г. по сравнению с 2007 г. Несмотря на небольшое снижение (на 4% в 2001 г. по сравнению с 2000 г. и на 17% в 2009 г. по сравнению с 2008 г.) и низкий темп роста в 2002 г. (на 5% по сравнению с 2001 г.) в товарообороте между Вьетнамом и Японией, в остальные годы темпы роста составляют примерно 20% по сравнению с предыдущим годом.

Доля внешнеторгового оборота Вьетнама с Японией показывает, что Япония является одним из важнейших торговых партнеров Вьетнама. В среднем доля Японии в товарообороте Вьетнама составляет примерно 13% (примерно 1/6 общего объема внешнеторгового оборота



Вьетнама). В 2000 г. ее доля составляла около 17% (или примерно 1/5) общего объема внешнеторгового оборота Вьетнама. Хотя в последние годы снижается доля Японии в товарообороте Вьетнама в связи с расширением торговых отношений Вьетнама со другими странами, доля Японии в общем объеме товарооборота Вьетнама составляла не менее 10%.

Таблица 1.

**Динамика развития внешнеторгового оборота  
Вьетнама с Японией с 2000 г. по 2012 г.**

Годы	Внешнеторговый оборот Вьетнама с Японией, млн. долл. США	Темпы роста к предыдущему году, %	Внешнеторговый оборот Вьетнама	Доля Японии в товарообороте Вьетнама, %
2000	4 876,15	–	30 119,27	16,19
2001	4 692,88	96,24	31 247,12	15,02
2002	4 941,61	105,30	36 451,61	13,56
2003	5 890,66	119,21	45 405,10	12,97
2004	7 094,72	120,44	58 453,85	12,14
2005	8 414,39	118,60	69 208,25	12,16
2006	9 942,21	118,16	84 717,34	11,74
2007	12 278,89	123,50	111 326,03	11,03
2008	16 708,06	136,07	143 398,96	11,65
2009	13 803,69	82,62	127 045,08	10,87
2010	16 743,75	121,30	157 075,22	10,66
2011	21 492,38	128,36	203 655,53	10,55
2012	25 323,13	117,82	228 321,58	11,09
<b>Средние</b>	<b>11 114,79</b>	<b>118,20</b>	<b>96 407,75</b>	<b>12,45</b>

Источник: [3,4]

Объем экспорта Вьетнама в Японию достиг 13 млрд. долл. США в 2012 г., по сравнению с 2000 г. вырос примерно в 5 раз. В среднем за 2000 — 2012 гг. экспорт увеличивался на 15% или на 910 млн. долл. США ежегодно. Объем импорта Вьетнама из Японии составил 2,3 млрд. долл. США в 2000 г., а в 2012 г. — 11,8 млрд. долл. США (рост практически в 5 раз по сравнению с 2000 г.). Среднегодовой темп прироста импорта Вьетнама из Японии в 2000 — 2012 гг. составил 15%. Его средний абсолютный прирост составил 794 млн. долл. США (табл. 2, 3).

Таблица 2.

**Товарооборот между Вьетнамом и Японией в 2000–2012 гг.**

Годы	Экспорт Вьетнама в Японию, млн. долл. США	Темпы роста, %	Импорт Вьетнама из Японии, млн. долл. США	Темпы роста, %
2000	2 575,20	–	2 300,95	–
2001	2 509,80	97,46	2 183,08	94,88
2002	2 436,96	97,10	2 504,65	114,73
2003	2 908,60	119,35	2 982,06	119,06
2004	3 542,13	121,78	3 552,59	119,13
2005	4 340,27	122,53	4 074,12	114,68
2006	5 240,09	120,73	4 702,12	115,41
2007	6 089,98	116,22	6 188,91	131,62
2008	8 467,75	139,04	8 240,31	133,15
2009	6 335,60	74,82	7 468,09	90,63
2010	7 727,66	121,97	9 016,09	120,73
2011	11 091,71	143,53	10 400,67	115,36
2012	13 498,60	121,70	11 824,53	113,69
<b>Средние</b>	<b>5 904,95</b>	<b>114,80</b>	<b>5 802,93</b>	<b>114,61</b>

Источник: [3,4,5]

Таблица 3.

**Средние характеристики торговых отношений Вьетнама с Японией**

	Внешнеторговый оборот Вьетнама с Японией	Экспорт Вьетнама в Японию	Импорт Вьетнама из Японии
Средний абсолютный прирост, млн. долл. США	1703,92	910,28	793,63
Средний коэффициент роста	1,18	1,15	1,15
Средний темп роста, %	118,20	114,80	114,61
Средний темп прироста, %	18,20	14,80	14,61

\*рассчитано автором по табл. 1, 2

Рисунок 1 показывает, что лишь в 2009 г. произошло резкое сокращение объема товарооборота Вьетнама с Японией на 17% по сравнению с 2008 г.: объем экспорта Вьетнама в Японию — на 25%, импорта Вьетнама из Японии — на 9%. Причиной этого являются последствия мирового финансового кризиса в 2008 г.

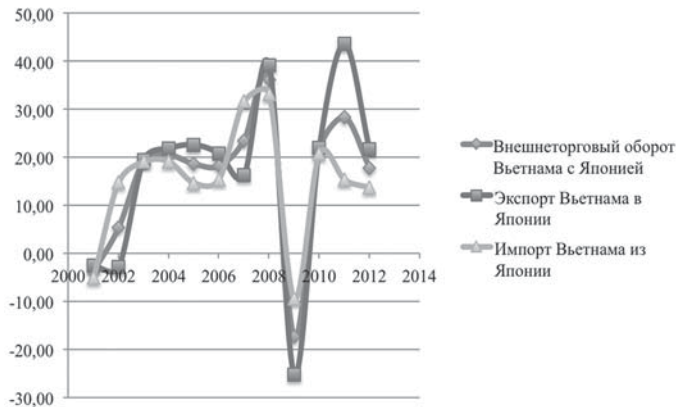


Рис. 1. Темпы прироста внешнеторгового оборота Вьетнама с Японией в 2000–2012 гг.

\*составлено автором

Япония все же остается одним из главных торговых партнеров Вьетнама. С 2000 г. по 2003 г. Япония занимала 1-ое место во внешней торговле Вьетнама, с 2004 г. по 2008 г. Япония опустилась на 2-е место, на 1-е место занял Китай, а с 2009 г. по 2012 г. Япония занимает 3-е место, на 1-м и 2-м месте — Китай и США соответственно. Тем не менее, снижение доли Японии в общем объеме товарооборота Вьетнама не означает, что торговые отношения Вьетнама с Японией сокращаются. Поскольку в соответствии со стоимостным выражением и темпами роста двустороннего товарооборота результат анализа указывает на сильный рост как в абсолютном, так и в относительном выражении. Таким образом, снижение позиции Японии по сравнению с Китаем и США во внешней торговле Вьетнама объясняется только резким увеличением торговых отношений Вьетнама с Китаем и США в последние годы. С точки зрения масштаба рынка Китай и США обладают большим потенциалом, чем Япония. Следовательно, в будущем позиции Китая и США во внешней торговле Вьетнама будут сохраняться.

Однако, стоит отметить, что потенциал японского рынка по-прежнему остается высоким. Дальнейшее развитие двусторонних отношений между Вьетнамом и Японией принесет большие выгоды как для Вьетнама, так и для Японии. Из полученного результата анализа можно делать вывод о том, что торговые отношения Вьетнама с Японией продолжают развиваться в ближайшие годы. Поскольку Япония







поддерживает курс Вьетнама на обновление и открытие дверей, содействует Вьетнаму в региональной и международной интеграции посредством таких международных организаций, как: Форума Азиатско–Тихоокеанского Экономического Сотрудничества (АТЭС), Всемирная торговая организация (ВТО), Форум Азиатско–Европейского экономического сотрудничества (АСЕМ) и т.п. Для Японии Вьетнам является государством, занимающую важную геополитическую позицию, а также перспективным партнером в экономическом и торгово–инвестиционном сотрудничестве.

### **Биографический список**

- 1 Елисеева И.И. Статистика: учебник для бакалавров — 3–е изд., перераб. и доп., М.: Издательство Юрайт, 2012 — 558 с
- 2 Ань Хуен Дальнейшее углубление отношений между Вьетнамом и Японией 16 января 2013, электр.журн. URL: <http://vovworld.vn/gu-RU> (дата обращения: 17.03.2014)
- 3 Официальный сайт Главного Статистического Управления Вьетнама. [Электронный ресурс]//URL: <http://www.gso.gov.vn/> (дата обращения: 12.01.2014)
- 4 Официальный сайт статистики ЮНКТАДа [Электронный ресурс]//URL: <http://unctadstat.unctad.org/> (дата обращения: 14.03.2014)
- 5 Официальный сайт статистики Японии. [Электронный ресурс]// URL: <http://www.stat.go.jp/> (дата обращения: 17.03.2014)
- 6 Совместная декларация Вьетнама и Японии 19 марта 2014, электр. журн. URL: <http://vnexpress.net/> (дата обращения: 19.03.2014)
- 7 Чан Куанг Минь Торговые отношения Вьетнама с Японией: достижения и перспективы: электр. журнал Исследования Юго–Восточной Азии 2008, №11. URL: <http://www.inas.gov.vn/> (дата обращения: 16.03.2014)

### **Контактная информация:**

119571 Российская Федерация, г. Москва, ул. 26–ти Бакински  
Комиссаров, д. 9  
Тел.: +7 (909) 151–8244. e–mail: [tsubasa\\_vu@mail.ru](mailto:tsubasa_vu@mail.ru)

### **Contact links:**

26 Bakinskikh Komissarov, 9, 119571, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (909) 151–8244. e–mail: [tsubasa\\_vu@mail.ru](mailto:tsubasa_vu@mail.ru)





# МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НЕКОТОРЫХ СУБЪЕКТОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

## MULTIVARIATE ANALYSIS OF CONSUMER PREFERENCES IN THE PASSENGER TRANSPORTATION MARKET (IN CERTAIN SUBJECTS OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT (VFD))

**Головко М.В.** — старший преподаватель кафедры высшей математики и информационных технологий Саратовского института (филиал) Российского государственного торгово-экономического университета, аспирантка кафедры статистики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Golovko M.V.** — Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics and Information Technology, The State University of Trade and Economy Saratov Institute, post-graduate, Department of Statistics, Plekhanov Russian University of Economics

### **Аннотация**

В статье рассмотрены результаты исследования потребительских предпочтений на региональном рынке пассажирских перевозок в некоторых субъектах Приволжского федерального округа, имеющих различный уровень развития рынка транспортных услуг. Влияние факторов на потребительские предпочтения анализировалось с помощью применения многомерных статистических методов.

### **Abstract**

The article considers the results of consumer preferences research in regional passenger transportation market in certain subjects of the VFD which have different level of development in transport services market. The influence of different determinants on consumer preferences is analyzed with the use of multivariate statistical methods.

**Ключевые слова:** потребительские предпочтения, совместный анализ, кластерный анализ.

**Keywords:** consumer preferences, conjoint analysis, cluster analysis.





Многообразие вариантов способов передвижения, которые предлагает потребителям современный рынок транспортных услуг, однако, не дает возможности значительной доле населения пользоваться услугами пассажирского транспорта в полном объеме, с максимальным удовлетворением своих предпочтений. Это обусловлено не только наличием существенных ограничений экономического роста в целом, но и недостатками развития самой транспортной системы [5]. Уровень современной транспортизации рынка пассажирских перевозок имеет существенные проблемы, а современные объемные и качественные характеристики транспорта и его инфраструктуры не позволяют в полной мере эти проблемы решить. Объективно транспортной отрасли не хватает активной позиции государственных структур, обеспечивающей создание комфортных условий социально-экономического развития страны, которое выражается в повышении качества и доступности транспортных услуг, снижения совокупных затрат населения, зависящих от транспорта, повышения безопасности и конкурентоспособности отечественной транспортной системы путем улучшения социального, инновационной, экономического и экологического микроклимата сферы пассажирских перевозок.

На сегодняшний день количественные характеристики деятельности пассажирского транспорта свидетельствуют о существовании диспропорций не только в социально-экономической, но также в географической и технологической доступности транспортных услуг для населения различных регионов РФ. Стоимость перевозок пассажиров некоторыми видами транспорта и по некоторым видам сообщений ограничивает возможности для поездок населения, а во многих случаях делает эти поездки недоступными для части населения с невысоким уровнем доходов. Ситуация осложняется оттоком из отрасли квалифицированных кадров. Качественные же характеристики транспортного сообщения, связанные со скоростью, ритмичностью, своевременностью, безопасностью и экологичностью функционирования транспортной системы также не дотягивают до уровня развитых стран. Из общей тенденции не выбивается и Приволжский федеральный округ.

На начало 2013 г. на рынке ПФО осуществляли деятельность более 39 тыс. транспортных предприятия и организации. Оборот организаций транспорта и связи в ПФО за 2012 год составил 849,1 млрд. руб. (10,37% от уровня РФ по категории и 6,76% от общего числа предприятий и организаций всех видов экономической деятельности





в ПФО). Наибольшее число предприятий транспорта — в Самарской области, на долю которой приходится 16,37% всех транспортных предприятий ПФО и 28,67% их оборота, также Республика Татарстан (13,1% и 15,31%), Пермский край (10,99% и 8,33%) и Нижегородская область (12,61% и 21,9%). На эти четыре субъекта ПФО суммарно приходится 53,07% всех транспортных предприятий ПФО и 74,21% оборота [3].

Входящие в состав ПФО 14 субъектов неоднородны с точки зрения как количественных, так и качественных показателей деятельности пассажирского транспорта. Предварительное исследование основных характеристик современного состояния регионального рынка пассажирских перевозок, к числу которых относятся: количественные и качественные показатели транспортной деятельности, показатели транспортной инфраструктуры и показатели аварийности на транспорте, позволило осуществить региональную сегментацию по уровню развития сферы пассажирских перевозок в целом по комплексу мер.

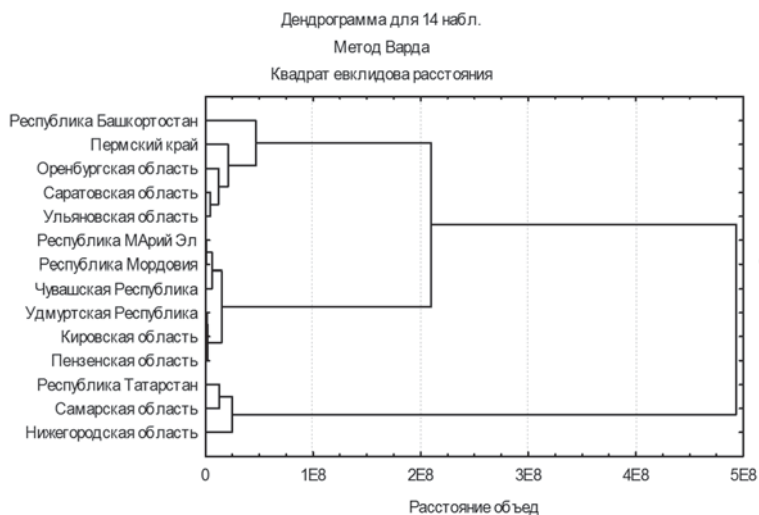


Рис. 1 Древоидная диаграмма классификации регионов ПФО

На дендрограмме видно, что весь регион поделен на три кластера. В первый вошли Нижегородская и Самарская области, а также Республика





Татарстан. Эти субъекты имеют наиболее высокие показатели финансово-хозяйственной деятельности организаций, осуществляющих пассажирские перевозки, а также показателей транспортной инфраструктуры (44,6% всех предприятий транспортной отрасли ПФО, 47,9% всех отправлений пассажиров железнодорожным транспортом и 33,6% пассажирооборота автобусами общего пользования и др.), и близкие к средним по региону показатели аварийности на транспорте. Вторая и третья группы, состоящие соответственно из пяти и шести субъектов, имеют средние и низкие показатели финансово-хозяйственной деятельности организаций транспорта. Показатели аварийности в субъектах третьего кластера самые большие по региону (особенно в Ульяновской области).

Неравномерность развития рынка пассажирских перевозок объясняется а том числе и неравномерностью проявления потребительских предпочтений населения при выборе видов транспорта. Это объясняется наличием существенных различий в силе влияния на потребительский выбор различных атрибутов поездок. Одним из таких критериев является важность.

Важность определенной характеристики поездки может быть определена путем непосредственного опроса потребителя, однако респондент не всегда может объективно оценить, важен ли ему данный атрибут услуги или нет, также нельзя забывать об уровне устойчивости потребительских предпочтений. Поэтому для нахождения территориальных различий в потребительских предпочтениях целесообразно применять множественную регрессию и совместный анализ [2, с.46].

В качестве примера возьмем два субъекта, входящих в разные кластеры. Ниже приведены результаты выборочного исследования предпочтений пассажиров при выборе атрибутов междугородного передвижения по железной дороге для Саратовской области (кластер 2) и Республике Мордовия (кластер 3). Для получения рейтинговых оценок применялась 9-тибалльная шкала Лайкерта (9 — предпочитаю это вариант поездки всем другим, 1 — не предпочитаю этот вариант). В отбор попали респонденты, совершившие в период с 24 февраля по 15 марта 2014 года деловую поездку на поездах Саратов–Москва (234 чел) и Саранск–Москва (102 чел). При построении модели множественной регрессии с фиктивными переменными значимыми предикторами оказались две переменные: прибытие с опозданием и уровень комфорта, причем первая переменная имела отрицательный знак,



что объясняется тем, что рейтинг предпочтений выше у поездок, где респондент считает опоздание не приемлемым.

Таблица 1

### Множественная регрессия с фиктивными переменными

Коэффициенты<sup>а</sup>

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знч.
	B	Стд. ошибка	Бета		
1 (Константа)	6,253	,310		20,141	,000
Выбор времени отправления	-,096	,232	-,034	-,416	,679
Прибытие с опозданием	-,631	,226	-,208	-2,788	,006
Уровень комфорта	1,868	,211	,658	8,845	,000
Пол	,007	,244	,002	,030	,977
Цена на одну поездку, руб.	2,47E-005	,000	,025	,375	,709

а. Зависимая переменная: Рейтинг предпочтения

Уровень комфорта напрямую зависит от рейтинга. А показатель цены оказался незначимым. Это произошло, во-первых, потому, что цена напрямую зависит от типа вагона поезда, а, следовательно, от уровня комфорта, во-вторых это связано в целью поездки — деловая, что предполагает оплату проезда за счет командирующей организации. Для других целей поездки логично предположить другие значения коэффициентов и их значимости. Кроме того, регрессионного анализа недостаточно для определения чувствительности респондентов к тем или иным факторам, необходимо проведение совместного анализа, с помощью которого определяется полезность и важность атрибутов.

Респондентам предлагалось проранжировать карточки с вербальным описанием факторов, при этом ранг 1 «наиболее предпочтительный», ранг 8 «наименее предпочтительный». Из-за большого количества профилей был применен дробного плана, позволяющего оценивать главные эффекты, а не непосредственное взаимодействие характеристик. С помощью ортогонального плана из 8 карточек, содержащих комбинации уровней всех четырех характеристик, применена процедура conjoint-анализа.

В результате были получены полезности по каждому уровню характеристики и важности характеристик, вычисленные индивидуально для каждого респондента, а также по суммарные полезности.

Таблица 2

**Важность и полезность характеристик междугородного путешествия железнодорожным транспортом**

Характеристика	Уровень	Саратовская область		Республика Мордовия	
		важность	полезность	важность	полезность
Возможность выбора времени отправления	важно	21,52	-0,0758	11,20	-0,0154
	не важно		+0,0758		+0,0154
Прибытие с опозданием	приемлемо	21,92	-0,6338	17,18	-0,4782
	не приемлемо		0,6338		+0,4782
Цена за одну поездку, руб.	1622	36,76	1,3939	56,84	1,6267
	3010		-1,2980		-1,2756
	5643		-0,0960		-0,3511
Уровень комфорта	высокий	19,80	-0,1288	14,78	-0,1043
	обычный		+0,1288		+0,1043
Константа			4,1414		3,7542

С точки зрения относительной важности первое место среди факторов принадлежит цене по двум субъектам ПФО (причем важность цены для респондентов Республики Мордовия в 1,55 раз превышает важность для респондентов Саратовской области. Важность возможности выбора времени отправления в Саратовской области в 1,92 раза выше, чем в Республике Мордовия (такая ситуация объясняется прежде всего разрывом показателя числа отправок поездов в сутки — через Саратов 6 поездов, а через Саранск — 1). Важность прибытия с опозданием и уровень комфорта у респондентов Саратовской области также несколько выше, чем у респондентов Мордовии.

Применение метода совместного анализа позволило не только выявить чувствительность к цене у опрошенных по двум субъектам ПФО, но также и обнаружить региональные различия в характеристиках, влияющих на действительный потребительский выбор. Владение информацией о показателях, побуждающих население проявлять предпочтения и совершать выбор способов передвижения, позволит органам государственной власти принять меры по повышению уровня



доступности и качества транспортных услуг, а организациям, осуществляющим перевозку пассажиров — иметь несомненные конкурентные преимущества, что в перспективе станет залогом успешного развития транспортной сферы в целом.

#### **Библиографический список**

- 1 Нэриш К. Малхотра. Маркетинговые исследования. Практическое руководство.– М.:ИД «Вильямс», 2002. — 960 с.
- 2 С.В. Мхитарян. Практикум по дисциплине «SPSS в маркетинговых проектах. / МЭСИ. М.: 2010. — 83 с.
- 3 Регионы России. Социально–экономические показатели. 2013: Р32 Стат. сборник / Росстат. — М.: 2013, 990 с.
- 4 Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года [электронный ресурс]. URL: <http://www.mintrans.ru> (дата обращения 15.03.2014).

#### **Контактная информация:**




410010, г. Саратов, улица Тулайкова дом 1 квартира 11; e-mail: [golovmar@yandex.ru](mailto:golovmar@yandex.ru)

#### **Contact links:**

410010, Tulaykova st. 1, Saratov; e-mail: [golovmar@yandex.ru](mailto:golovmar@yandex.ru)







# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗЛАДКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРОЯТНЫХ МЕТОДОВ PROGNOSIS OF PROCESS IMBALANCE USING PROBABILISTIC METHODS

**Карачаров Э.А.** — магистр, кафедра «Корпоративные информационные системы» Московского физико–технического института

**Роженев С.В.** — аспирант, кафедра «Корпоративные информационные системы» Московского физико–технического института

**Овчинников П.Е.** — заместитель заведующего кафедрой «Корпоративные информационные системы» Московского физико–технического института

**Karacharov E.A.** — undergraduate, Department of Corporate Information System, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

**Rozhnev S.V.** — post–graduate, Department of Corporate Information System, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

**Ovchinnikov P.E.** — deputy head of department of Corporate Information System, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

## Аннотация

В настоящей работе рассмотрена модель, предназначенная для предупреждения и прогнозирования разладки производственного процесса, т. е. моментов и участков, в которых определенная единица оборудования может продолжать функционировать, но показатели контроля качества изделий, получаемых в результате технологической операции с использованием данной единицы оборудования, являются неудовлетворительными, вследствие чего требуется переналадка либо ремонт указанной единицы оборудования. Модель базируется на методике анализа стабильности технологического процесса [1, 51с.] с последующей идентификацией ухудшения стабильности процесса и прогнозированием разладки.





### Abstract

The Prognosis model considered in this paper is for prognostication and prevention of process imbalance when a machine unit maintains its operating but the quality indicators of its output degrade and this degrading results in the fact that a corrective maintenance becomes necessary. The Model is based on the method of stability process analysis [1, 51 p.] in addition to identifying stability process decrease and process imbalance prognosticating.

**Ключевые слова:** разладка технологического процесса; контроль качества; метод анализа стабильности процесса;

**Key words:** process imbalance; quality management; stability process analysis method;

Идентификация и прогнозирование разладки производственного процесса является актуальной задачей обеспечения качества производимой продукции. Для описания методики идентификации и прогнозирования разладки рассмотрим модель простейшего технологического процесса, состоящего из одной операции, на вход которой поступает одна заготовка, и в результате выполнения которой выпускается одна единица продукции. Технологический процесс имеет две точки контроля качества: точку контроля качества заготовок и точку контроля качества выпускаемой продукции. Оба вида изделий: заготовки и продукция имеют по одному контролируемому параметру. в точке контроля качества заготовок будет описываться временным рядом  $X(t)$ , а состояние в точке контроля качества изделий будет описывать ряд  $Y(t)$ . Для обоих временных рядов величина  $t$  может принимать значения от 1 до  $n$ . Предположим, что контролируемые величины имеют нормальное (Гаусса) распределение.

Для контролируемого параметра качества изделий установлены нижняя и верхняя граница контроля, с помощью которых можно разделить все изделия на 3 группы: в первую группу входят изделия, со значениями контролируемого параметра не превышающими нижнюю границу контроля, во вторую — изделия, со значениями контролируемого параметра в пределах границ контроля, в третью — изделия, значения контролируемого параметра которых превышают верхнюю границу контроля. Таким образом, в момент проведения контроля качества, энтропия технологического процесса в контролируемой точке оценивается следующим выражением [1]:





$$\widehat{H}_i = -\sum_{i=1}^3 f_i \ln f_i, \quad (1)$$

где  $f_i = k_i/n$  — частота попадания изделий в  $i$ -ю контрольную группу.

Введем понятие эталонного распределения контролируемых параметров изделий технологического процесса: эталонное распределение возникает в случае выпуска изделий в ходе отлаженного технологического процесса. В нашем случае, когда контролируемый параметр имеет нормальное распределение, эталонное распределение будет характеризоваться дисперсией  $\delta_0$  и математическим ожиданием, совпадающим с серединой интервала допустимых значений контролируемого параметра (эталонное значение параметра). Допустим, в момент времени  $t_0$ , технологический процесс находится в отлаженном состоянии и имеет дисперсию  $\delta_0$ . По прошествии некоторого промежутка времени, в момент времени  $t_1$ , дисперсия изменилась и приняла значение  $\delta_1$ . Изменение состояния технологического процесса за прошедший период выражается разностью энтропий в моменты времени  $t_1$  и  $t_0$ :

$$\Delta H = |H_1 - H_0| = \ln \frac{\delta_1}{\delta_0} \quad (2)$$

Проведя несложные преобразования и используя критерий Фишера: в случае если отношение квадратов дисперсий превышает критическое значение — дисперсии различны и технологический процесс нестабилен:

$$\frac{\delta_1^2}{\delta_0^2} = e^{2|H_1 - H_0|} \leq F_{m,n,\alpha} \quad (3)$$

В результате проделанных операций мы можем получить временной ряд, характеризующий состояние технологического процесса в произвольной его точке, на протяжении некоторого количества итераций. Уровень такого временного ряда задается разностью текущей и эталонной энтропий. При этом критическое значение уровня временного ряда можно получить из уравнений (9) и (10):

$$\max \left( \left| \widehat{H}_1 - \widehat{H}_0 \right| \right) = \frac{\ln F_{m,n,\alpha}}{2} \quad (11)$$

Временной ряд, характеризующий состояние стабильного в некоторой точке технологического процесса, характеризуется константным математическим ожиданием: среднее значение такого временного ряда





находится в некоторой окрестности нулевого уровня, и не превышает критического значения разности энтропий. Дисперсия временного ряда стабильного в некоторой точке процесса обусловлена нормальным распределением контролируемых параметров входного сырья и погрешностями выполнения технологических операций, последовательно вносимыми производственным оборудованием на предыдущих стадиях технологического процесса.

Временной ряд технологического процесса, стабильность которого нарушена, теряет свойство постоянного математического ожидания, и приобретает тренд — тенденцию изменения уровня временного ряда.

Задача определения наличия тренда временного ряда, характеризующего состояние технологического процесса, является ключевой при идентификации разладки технологического процесса.

Однако в качестве причины нарушения стабильности технологического процесса может выступать не только используемое оборудование: каждое последующее состояние технологического процесса зависит от предыдущего, и нарушение стабильности в точке, близкой к началу процесса, приведет к отсутствию стабильности в последующих точках процесса. Таким образом, при выявлении нарушений стабильности в произвольной контролируемой точке процесса, следует обратиться к результатам анализа предыдущей контрольной точки.

После идентификации причины нарушения стабильности технологического процесса, можно утверждать наличие приближающегося выхода контролируемого параметра за допустимую границу, то есть потерю удовлетворительного уровня качества продукции на одном из участков технологического процесса, и получить прогноз времени его наступления.

Учитывая специфику прогнозируемого временного ряда и динамику изменения его уровня, можно утверждать, что горизонт прогнозирования при решении рассматриваемой задачи будет сравнительно небольшим. Помимо этого, обратив внимание на тот факт, что прогнозирование выполняется лишь для временных рядов нестабильных процессов, критерием нестабильности которых является тренд уровня ряда, прогнозная модель должна учитывать наличие во временных рядах трендов, т. е. одним из критериев при выборе модели прогнозирования должна являться возможность модели опираться при создании прогноза на более поздние значения. Еще одним фактором, существенно влияющим на выбор модели прогнозирования, является





тот факт, что исторические данные не важны при составлении прогноза, и задача прогнозирования решается только для «окна» в рамках которого отслеживается состояние процесса в точке.

Модель развития разладки может характеризоваться одним из 3-х трендов:

1) линейный тренд: в этом случае временной ряд состояния процесса в некоторой точке будет иметь вид

$$Z(t) = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t, \quad (18)$$

где  $\beta_0$  — среднее значения уровня временного ряда до приобретения тренда,  $\beta_1$  — коэффициент линейного изменения значений уровня ряда, а  $\varepsilon_t$  — случайная ошибка на  $t$ -м шаге;

2) квадратичный тренд: временной ряд состояния процесса в некоторой точке описывается уравнением

$$Z(t) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \varepsilon_t, \quad (19)$$

в которое добавлена квадратичная компонента, характеризующая квадратичное изменение значений уровня ряда с коэффициентом  $\beta_2$ ;

3) экспоненциальный тренд: временной ряд состояния процесса в некоторой точке описывается уравнением

$$Z(t) = \beta e^{kt} + \varepsilon_t, \quad (20)$$

где коэффициенты  $\beta$  и  $k$  характеризуют экспоненциальный рост уровня значений ряда.

Перед выполнением прогнозирования необходимо определить какая из перечисленных выше моделей наиболее удачно аппроксимирует исходный временной ряд.

Несмотря на то, что все модели и методы рассматривались для максимально примитивного технологического процесса, большая часть из них может быть использована для моделей более сложных процессов без существенных изменений. По большей части, дальнейшие обобщения модели на более сложные случаи будут касаться пересмотра методики анализа стабильности технологических процессов, в то время как состояние процесса по-прежнему будет характеризоваться временным рядом, уровень которого определяется разностью текущее и эталонной энтропий. Дальнейшие обобщения модели будут в первую очередь касаться рассмотрения процесса с большим набором характеристик заготовок и конечных изделий, и рассмотрения операций сборки, помимо рассмотренных в базовой модели операций обработки.





### **Библиографический список**

1. Григорович В.Г., Юдин С.В., Козлова Н.О., Шильдин В.В. — Информационные методы в управлении качеством. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2001. — 208 с.
2. Барлоу Р., Прошан Ф. Математическая теория надежности. — М.: «Советское радио» — 1969. — 488 с.
3. Герцбах И.Б., Кордонский Х.Б. Модели отказов. — М.: «Советское радио» — 1966. — 168 с.

### **Контактная информация:**

141701, Московская область, г.Долгопрудный, ул.Первомайская 28а,  
Тел.: +7 (926) 345–4857. e-mail: sergey.rozhnev@phystech.edu

### **Contact links:**

28a Pervomayskaya st., Dolgoprudny, Moscow Region, 141701,  
Russian Federation  
Tel.: +7 (926) 345–4857. e-mail: sergey.rozhnev@phystech.edu



# ПРИНЦИПЫ ОТБОРА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ФРАНЧАЙЗИ

## PRINCIPLES OF SELECTION OF POTENTIAL FRANCHISEES

**Котляров И.Д.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансовых рынков и финансового менеджмента, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики (Санкт-Петербург)

**Kotliarov I.D.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Chair of Financial Markets and Financial Management, National Research University Higher School of Economics (St. Petersburg)

### Аннотация

В предлагаемом докладе на основе совместного использования отношенческого и агентского подходов сформулированы принципы отбора франчайзи франчайзером

### Abstracts

The present paper contains principles of franchisee selection based on agency approach and relational model

**Ключевые слова:** отбор франчайзи; агентский подход; отношенческий подход

**Key words:** franchisee selection: agency approach: relational approach

Доход, который франчайзи ожидает получить от сотрудничества с франчайзером [1], равен

$$W_{fr} P_{fr} = (W_{ind} + W_{sup})(P_{ind} + P_{sup}) \quad (1)$$

где  $W_{fr}$  — средняя вероятность выживания фирмы–франчайзи в течение срока действия договора франчайзинга;

$P_{fr}$  — средний доход фирмы–франчайзи, просуществовавшей в течение всего срока действия договора франчайзинга;

$W_{ind}$  — средняя вероятность выживания независимого предприятия (аналогичного по профилю деятельности и масштабу бизнеса) в течение периода, равного сроку действия договора франчайзинга;

$W_{sup}$  — средняя дополнительная вероятность выживания фирмы–франчайзи по сравнению с вероятностью выживания независимого



предприятия (достигается благодаря наличию у франчайзи доступа к интеллектуальной собственности франчайзера и получаемой от франчайзера поддержке бизнеса);

$P_{ind}$  — средний совокупный доход независимого предприятия;

$P_{sup}$  — средний дополнительный доход фирмы–франчайзи по сравнению с независимым предприятием.

В этой ситуации франчайзер заинтересован в максимизации величины  $W_{fr} P_{fr}$ , так как от нее зависит получаемый им доход в виде роялти, выплачиваемых франчайзи за право использовать интеллектуальную собственность франчайзера. Логично предположить, что франчайзер будет стремиться вступать в сотрудничество с теми потенциальными франчайзи, для которых ожидаемое значение  $W_{fr} P_{fr}$  максимально. Таким образом, можно ожидать, что представленная в формуле (1) структура ожидаемого дохода франчайзи будет влиять на принципы отбора потенциальных франчайзи, используемые франчайзером. В данной работе мы попробуем выявить механизмы этого влияния.

Величины  $W_{ind}$  и  $P_{ind}$  отражают усилия франчайзи по обеспечению успеха управляемого им франчайзингового предприятия, тогда как величины  $W_{sup}$  и  $P_{sup}$  показывают, каков вклад франчайзера в успех франчайзи. Такой подход отчасти схож с агентской моделью функционирования франчайзингового предприятия, в соответствии с которым выручка франчайзи определяется усилиями франчайзи и франчайзера и значимостью этих усилий для достижения успеха [2]. Можно утверждать, что значения  $W_{ind}$  и  $P_{ind}$  представляют собой среднюю по отрасли эффективность усилий независимых предпринимателей по обеспечению успеха своего бизнеса. Эффективность каждого конкретного франчайзи зависит только от его управленческих способностей, и задача франчайзи состоит в том, чтобы отбирать тех франчайзи, управленческие способности которых максимальны.

В свою очередь, вклад франчайзера зависит от того, насколько качественно он управляет своей франчайзинговой сетью (т. е. насколько эффективно он инвестирует в развитие своего бренда и своего продукта, насколько грамотно сформирован пакет услуг по поддержке бизнеса франчайзи и т. д.).

Но при этом, на наш взгляд, необходимо указать, что вклад франчайзера в успех торговой (сервисной) точки франчайзи не является гарантированным — франчайзи должен сам приложить усилия для того, чтобы эффективно использовать предоставленную франчайзе-







ром интеллектуальную собственность и оказываемые услуги по поддержке бизнеса (по сути дела, это означает, что франчайзи мало получить интеллектуальную собственность и поддержку франчайзера — ему еще надо суметь их использовать). Иначе говоря, получить прирост дохода  $P_{sup}$  и вероятности выживания  $W_{sup}$  франчайзи сможет только в том случае, если будет добросовестно выполнять предписания франчайзера. Способность франчайзера выполнять предписания франчайзера определяется, как мы полагаем, не только управленческими способностями франчайзи, но и его соответствием ценностям франчайзинговой сети и качеству отношений, выстроенным с франчайзером.

Таким образом, при средних значениях  $W_{sup}$  и  $P_{sup}$  реальные значения прироста вероятности выживания  $W_{sup}^{real}$  и дохода  $P_{sup}^{real}$ , на которые может рассчитывать франчайзи от сотрудничества с франчайзером, представляют собой функции от управленческих способностей франчайзи  $M$ , и от его потенциала соответствия ценностям франчайзинговой сети  $V$ :

$$W_{sup}^{real} = W_{sup} f(M, V),$$

$$P_{sup}^{real} = P_{sup} \phi(M, V),$$

при этом

$$0 \leq f(M, V) \leq \frac{1}{W_{sup}},$$

$$0 \leq \phi(M, V) \leq \frac{1}{P_{sup}}.$$

Таким образом, франчайзер должен отбирать тех франчайзи, у которых значения функций  $f(M, V)$ ,  $\phi(M, V)$  максимальны, т. е. оценивать не только управленческие способности франчайзи, но и их соответствие ценностям франчайзинговой сети и их потенциал выстраивания эффективных отношений с франчайзи. Эта модель подтверждается эмпирическими данным, в соответствии с которыми франчайзеры уделяют большое внимание не только управленческим способностям франчайзи, но и их лояльности франчайзеру.

Мы полагаем, что предложенный нами подход к принципам отбора франчайзи представляет собой комбинацию агентской и отношенческой моделей, и, таким образом, позволяет лучше понять природу франчайзинговых отношений.





### **Библиографический список**

- 1 Котляров И.Д. Финансовая составляющая отношений франчайзинга: проблема расчета ставки роялти // Корпоративные финансы. — 2011. — № 1. — С. 32–39.
- 2 Blair Roger D., Lafontaine Francine. The Economics of Franchising. N. Y.: Cambridge University Press, 2005. — 338 p.

#### **Контактная информация:**

193171 Санкт–Петербург, ул. Седова, д. 55, корп. 2, каб. 111

Телефон: (812) 560–00–91

e–mail: [ivan.kotliarov@mail.ru](mailto:ivan.kotliarov@mail.ru)

#### **Contacts:**

193371 St. Petersburg, ulitsa Sedova, dom 55, korpus 2, cab. 111

Телефон: (812) 560–00–91

e–mail: [ivan.kotliarov@mail.ru](mailto:ivan.kotliarov@mail.ru)





# ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

## FEATURES OF IMPLEMENTING OF MULTIFUNCTIONAL INFORMATIONAL SYSTEMS

**Локуцкий В.О.** — кандидат физико–математических наук, доцент кафедры высшей математики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Lokutsievskiy V.O.** — Cand. Sc. (Mathematics), Assistant Professor of the Department for Mathematics, Russian Plekhanov University of Economics

### **Анотация**

Целью статьи является раскрытие содержания и порядка проведения основных работ по проектам внедрения многофункциональных информационных систем управления бизнес–процессами в компаниях крупного и среднего бизнеса. В сравнении с другими работами представлены конкретные этапы реализации проектов внедрения и конечные результаты и по каждому из них. Приводимые материалы основаны на практическом опыте внедрения в странах СНГ управляющего информационного комплекса IFS Applications.

### **Abstract**

The aim of the article is to reveal the content and format of the basic works on projects of implementation of multifunctional information systems of business process management. Specific stages of a project implementation and components of their work are described (in comparison with other works). The materials are based on implementation experience in the CIS of IFS Applications ERP system.

**Ключевые слова:** программный комплекс, внедрение, проект, этап.

**Key words:** software package, implementation, project, stage

В проекте внедрения сложного программного комплекса от Заказчика требуются значительные трудозатраты и осуществление сложных организационных мероприятий. Готовность Заказчика «пойти на такие жертвы» является необходимым условием успешного завершения проекта.





При внедрении затрагиваются интересы подразделений и сотрудников Заказчика, и только *твердая позиция руководства организации и правильная стратегия внедрения* позволяют добиться положительных результатов. На первый план выходит правильная организация сотрудничества Заказчика и Исполнителя (в дальнейшем «З» и «И»). От «И» требуется постоянная корректировка намеченного плана внедрения и полное документирование рамок проекта, сроков, промежуточных результатов внедрения и отчетов на всех этапах внедрения, что является важным принципом осуществления проектного решения. На предварительном этапе переговоров «З» должен составить Техническое Задание, а «И» подготовить Решение по Техническому Заданию «З».

В дальнейшем, сложный процесс выработки устраивающего обе стороны Решения по Проекту (подбор функциональностей программного комплекса, стратегия интеграции с имеющимися у «З» информационными системами, план и сроки внедрения, стоимость работ и др.) обычно оказывается очень трудоемким и отнимает месяцы, а иногда и годы.

В описании Проекта внедрения использован опыт работы с программным комплексом *IFS Applications*. За 20 лет присутствия компании IFS на территории СНГ было осуществлено более 30 успешных Проектов. По оценкам европейских аналитических компаний программный комплекс *IFS Applications* занимает первое место в мире в управлении фондоемкими промышленными компаниями.

### **Построение и внедрение информационной системы**

Реализация Проекта внедрения программного комплекса «И» происходит с использованием внутренней методологии «И» — AIM (Implementation Method), ориентированой на максимальную гибкость и эффективность внедрения системы.

На первом шаге Проекта внедрения разрабатывается и утверждается документ «Определение Проекта», где определяются все проектные процедуры и регламенты.

Реализация Проекта невозможна без определения внутренней последовательности его исполнения, позволяющей декомпозировать цели Проекта, точно специфицировать ожидаемые результаты отдельных этапов, организовать эффективное управление всей проектной деятельностью.

В качестве возможных оснований для проведения декомпозиции работ по Проекту могут быть рассмотрены, по крайней мере, следующие:





*Функциональное*, основанное на выделении внутри выбранной группы бизнес–процессов относительно независимых подпроцессов (совокупностей дочерних процессов), информационная поддержка которых может рассматриваться в качестве самостоятельной задачи, и автоматизация которых может рассматриваться как независимый положительный результат;

*Организационное*, основанное на выделении в организационной структуре «З» совокупностей структурных подразделений, автоматизацию которых можно проводить относительно независимо;

*Структурное*, основанное на выделении в составе информационной системы «З» компонентов, совместное использование которых позволяет последовательно наращивать интеграции разрабатываемой системы.

Использование функционального и организационного разделения бизнес–процессов «З» выделяет два дочерних процесса, которые могут рассматриваться в качестве отдельных задач с точки зрения их автоматизации.

Часто особенности организационной структуры «З» позволяют также выделить в процессе построения информационной системы две большие фазы: пилотное внедрение и тиражирование построенного решения.

Наконец, использование структурной декомпозиции дает возможность разделить фазу пилотного внедрения на два последовательных этапа: построение прототипа системы и, собственно, пилотное внедрение. На этапе построения прототипа системы основным содержанием проектных работ является уточнение и согласование функциональных требований к информационной системе, а на этапе пилотного внедрения основной задачей, подлежащей решению, является задача организации совместного использования информационной системы «И» и других информационных структур и компонентов «З».

Таким образом, процесс внедрения информационной системы может быть наглядно представлен в виде двух последовательных «волн», состоящих из построения прототипа и пилотного внедрения информационных систем на базе Исполнительного аппарата компании и ее филиалов, завершающихся тиражированием системы в территориально удаленных структурных подразделениях.

### **Построение действующего прототипа**

Основными целями построения действующего прототипа системы, реализующего базовую функциональность программного комплекса





«И» и поддерживающего выполнение выделенной совокупности бизнес-процессов, являются создание программно-технической базы для отработки решений по сопряжению системы с другими компонентами «З» и создание программно-технической базы для последующего профильного обучения специалистов «З».

### Пилотное внедрение

Основными целями пилотного внедрения системы являются ввод в эксплуатацию информационных систем «И» в объеме, определенном согласованной функциональной спецификацией, и обеспечение интеграции информационных систем «И» с другими компонентами информационной системы «З», создание условий для последующего тиражирования информационных систем «И» в структурных подразделениях «З».

### Тиражирование решения

Основными целями этапа тиражирования системы являются внедрение в эксплуатацию программного комплекса «И» во всех территориально удаленных структурных подразделениях «З», обеспечение интеграции программного комплекса «И» на всей совокупности объектов «З» с другими компонентами его информационной системы и создание условий для эффективной продуктивной эксплуатации информационной системы и ее технической поддержки.

### Организационные вопросы

В статье не затрагиваются вопросы организационной схемы проекта — структуры проектной команды, функции ключевых фигур и функции сотрудников в рабочих проектных группах. Однако, приведем пример такой схемы (рис. 1).

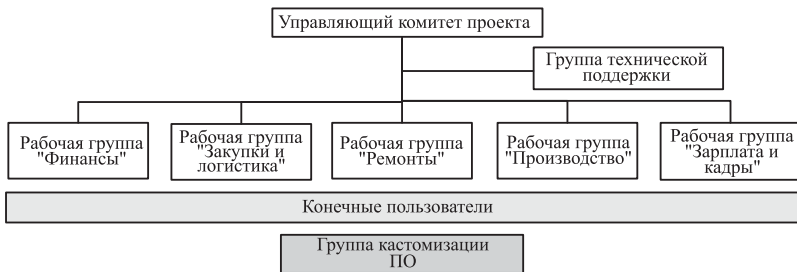


Рис. 1. Пример организационной схемы проекта

Также, в статье не рассматриваются важнейшие вопросы разграничения ответственности сторон в проведении всей совокупности работ





по Проекту. Не приведены основные стандарты и процедуры взаимодействия «И» и «З» и сопровождающие эти процедуры документы.

### **Основные результаты проекта на этапах внедрения системы**

Этап 1 — Определение проекта и установка базовой версии

- инсталлированная система на оборудовании «З»;
- прослушавшие курс «администрирование программным комплексом И» системные администраторы «З»;

Этап 2 — Отображение решения

- утвержденное документированное решение модификации системы;
- обученные Ключевые пользователи «З»;

Этап 3 — Разработка решения

- кастомизированное решение, с учетом утвержденных модификаций;

Этап 4 — Внедрение решения

- обученные Конечные пользователи;
- рабочие инструкции для Конечных пользователей;
- готовая к загрузке историческими данными База данных;
- финальный тест;

Этап 5 — Опытная эксплуатация

- база данных с загруженными историческими данными;
- система, готовая к передаче в промышленную эксплуатацию;
- передача системы на поддержку в службу технической поддержки «И»;
- пользователи, имеющие опыт работы в системе в период опытной эксплуатации;
- закрытие проекта внедрения системы.

*Выражаю искреннюю благодарность директору IFS Russia Викторову Л.П., познакомившему меня с этим интересным направлением и давшим много глубоких и полезных рекомендаций и пояснений.*

### **Контактная информация:**

117997, Российская Федерация, Москва, Стремянный переулок, 36, тел. (499) 237-05-30 (сл.). e-mail: kafedra\_vm@mail.ru (для Локуциевского В.О.)

### **Contact links:**

Stremyanniy per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation, Tel.. (499) 237-05-30 (сл.). e-mail: kafedra\_vm@mail.ru (for Lokutsievskiy V.O.)





# ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ НА СЛОВАХ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

## GENERAL SOLUTION OF ONE VARIABLE WORD EQUATION

**Максименко М.Н.** — кандидат физико–математических наук, доцент кафедры высшей Математики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Maksimenko M.N.** — Cand. F–Mat. N (Mathematics), Associate Professor of the Department for Mathematics, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В этой статье будут предложены задачи, которые могут заинтересовать студентов экономико–математического факультета. В процессе изучения курса дискретной математики студенты ознакомились с основами семиотики, определениями алфавита, кода и уравнения на словах. В качестве упражнений им предлагались простейшие уравнения, решение которых не требовало компьютера, а алгоритмы решений были достаточно простыми и составлялись студентами самостоятельно. В данной работе будут сформулированы общие задачи, которые до сих пор не решены и представляют интерес, а также сформулированы небольшие конкретные задачи, которые могут вызвать интерес у студентов.

### Abstract

In this article, we will propose some problems that may be of interest to students of economic–mathematical faculty. In the course of discrete mathematics students learned the basics of semiotics, definitions of the code and word equation. As the exercise they were offered the simplest equations, the solution of which did not require a computer and algorithms of solutions were simple enough and were made by students themselves. In this work will be formulate general problems, which are still not solved, but may be interesting to the students.

**Ключевые слова:** уравнение на словах–1; префикс–2; суффикс–3, граница слова–4, период слова–5, квазипериодическое слово–6, степень слова–7, сопряженные слова–8.







**Key words:** word equation–1, prefix–2, suffix–3, word bound–4, word period–5, quasiperiodic–6, word degree–7, conjugate words–8.

### 1. Вводные определения

Пусть  $C = \{a_1, a_2, \dots, a_p\}$  — конечный алфавит постоянных, т.е. букв. Любая последовательность букв этого алфавита называется словом.

Длиной слова называется количество букв (символов) в нем. Обозначим длину слова  $X$  как  $|X|$ . Слово, в котором нет ни одного символа, называется *пустым*, оно имеет длину, равную 0 и обозначается  $\lambda$ .

Если к слову  $P$  приписали слово  $S$ , то полученное слово  $PS$  называется *конкатенацией* слов  $P$  и  $S$ , а слова  $P$  и  $S$  называются множителями слова  $PS$ .

Говорят, что два слова равны в лексикографическом смысле, если их длины совпадают и  $i$ -я буква первого слова равна  $i$ -й букве второго слова. Лексикографическое равенство слов  $P$  и  $S$  обозначается как  $P \equiv S$ .

Множество всех слов в алфавите  $C$  обозначается как  $C^*$ .

Уравнение на словах определено на алфавите переменных

$V: x_1, x_2, \dots, x_n$  следующим равенством:

$$\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_k, \dots) = \psi(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_k, \dots) \quad (1)$$

Здесь слова  $\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_k, \dots)$  и  $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_k, \dots)$  суть слова в алфавите  $V \cup C$ .

Множество слов  $x_1, x_2, \dots, x_n$  в алфавите  $C$  называется *решением* уравнения (1), если слова  $\varphi(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_k, \dots)$  и  $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n, a_1, a_2, \dots, a_k, \dots)$  в алфавите  $C$  совпадают.

*Пример 1.* Пусть  $C = \{a, b\}$ ,  $V = \{x, y\}$ . Тогда уравнение  $xby = ayb$  имеет решение  $X = a$ ,  $Y = b$ , т.к. при подстановке  $X$  и  $Y$  в уравнение имеем лексико–графическое равенство  $abb \equiv abb$ .

### 2. Основные определения и факты про слова

Говорят, что слово  $P$  является *префиксом* слова  $Q$ , если существует слово  $S$ , такое что  $PS \equiv Q$ . [6] следующим равенством:

*Пример 2.* Слово  $abba$  является префиксом слова  $abbabbaaba$ .

Говорят, что слово  $S$  является *суффиксом* слова  $Q$ , если существует слово  $P$ , такое что  $PS \equiv Q$ . (см. Рис. 1.1).

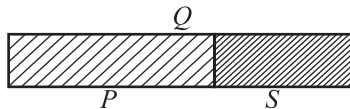


Рис. 1.1. Префикс





Степенью слова  $A$  называется слово  $A^m$ : при  $m > 0$ , это слово вида  $A \dots A$ , в данном случае берётся  $m$  раз конкатенация слова  $A$  (написали слово  $A$   $m$  раз подряд), при  $m=0$  слово  $A^m$  есть пустое слово.

Слово  $P$  называется сложным или периодическим словом, если существует число  $m > 1$  и слово  $A$ , такое что  $P \equiv A^m$  (см. Рис. 1.2).

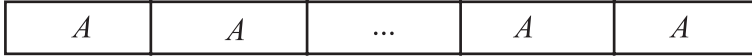


Рис. 1.2. Сложное слово

Два слова называются сопряжёнными, если они имеют вид  $QS$  и  $SQ$  (см. Рис. 1.3). Если ни одно из слов  $Q$  или  $S$  не является пустым, то говорят, что  $QS$  и  $SQ$  являются собственными сопряжёнными.

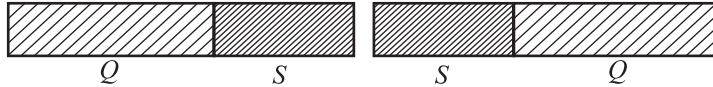


Рис. 1.3. Сопряженные слова

Слово  $P$  называется простым, если ни для какого слова  $A$  и ни для какого числа  $m > 1$ , не выполняется лексикографическое равенство:  $P \equiv A^m$ .

Слово  $A$  есть корень слова  $P$ , если существует число  $m$ , такое что  $P \equiv A^m$  (см. Рис. 1.2). Если  $A$  является самым коротким корнем слова  $P$ , то говорят,  $A$  является простым корнем слова  $P$ , а его длина называется периодом *периодом*.

Говорят, что слово  $P$  называется почти степенью слова  $A$ , если существует число  $m > 1$  и слово  $B$ , такие что  $P \equiv A^m B$ , где  $B$  есть префикс слова  $A$ , т.е. слово имеет вид  $(BC)^m B$ . В этом случае слово  $P$  является квазипериодическим. Длина слова  $A$  число  $l$  называется периодом слова  $P$ .

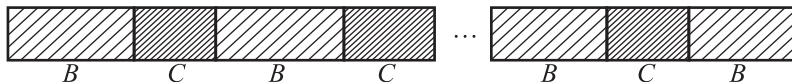


Рис. 1.4.

Если подслово  $B$  является одновременно префиксом и суффиксом некоторого слова  $P$ , то оно называется его границей.

Говорят, что слово  $P$  является самопересекающимся, если множество всех его границ содержит другие слова, кроме самого слова  $P$  и пустого слова.

Множество всех непустых префиксов слова  $P$  обозначим  $Prefix(P)$ .

Множество всех непустых суффиксов слова  $P$  обозначим  $Suffix(P)$ .

Тогда множество  $Prefix(P) \cap Suffix(P)$  является множеством всех границ  $P$ .





Для работы над этой темой полезно ознакомиться с леммами, приведенными в книге Ю.И. Хмелевского [7]. Приведем некоторые из них.

Рассмотрим нетривиальное, сокращённое уравнение без коэффициентов. Оно имеет вид:

$$x\varphi(x, y) = y\psi(x, y). \quad (2)$$

Лемма 1.1 Если  $(X, Y)$  — пара слов в алфавите  $C = \{a_1, a_2, \dots, a_p\}$ , являющаяся решением уравнения (2), то существуют целые числа  $k, l \geq 0$  и простое слово  $S$ , такие что  $X \equiv S^k$  и  $Y \equiv S^l$ .

Лемма 1.2 Если  $xu = ux$ , то существуют два числа  $k, l \geq 0$  и простое слово  $S$ , такие что  $X \equiv S^k$  и  $Y \equiv S^l$ .

Лемма 1.3. Пусть  $S, T$  суть простые слова, и  $S^k \equiv T^l, k, l \geq 1$ , тогда  $S \equiv T$ .

Лемма 1.4. Если  $S$  — простое слово и  $PS$  есть префикс слова  $S^l$ , тогда  $P$  есть степень слова  $S$ .

**Теорема**

Слово является простым тогда и только тогда, когда оно не совпадает ни с одним из своих сопряжённых.

**Лемма о перестановке**

Если  $P$  и  $S$  суть простые слова, и они сопряжены между собой, т.е.  $P \equiv Z_1Z_2$  и  $S \equiv Z_2Z_1$ , то такое разложение (факторизация) единственно.

### 3. Уравнения с одной переменной

Уравнение с одной переменной в конечном алфавите  $C$  имеет следующий вид:

$$\varphi(x, a_1, a_2, \dots, a_p) = \psi(x, a_1, a_2, \dots, a_p), \quad (3)$$

где  $\varphi, \psi$  суть слова в алфавите  $C \cup \{x\}$ , т.е. последовательности букв из алфавита  $C$ , в которых встречается переменная  $x$ .

Если в результате замены каждого имеющего место в уравнении вхождения переменной  $x$  словом  $X$ , левая и правая части уравнения совпадают, то слово  $X$  называется *решением* уравнения.

*Пример 3.* Если в качестве алфавита взять двубуквенный алфавит  $C = \{a, b\}$ , то выражение вида  $xabaax = abaaxabaa$  является примером уравнения с одной переменной.

Решите это уравнение и постарайтесь ответить на вопрос, почему найденное решение  $X \equiv abaa$  является единственным.

*Длиной* уравнения вида (3) называют целое число  $l$ , равное  $|z_1(x, a_1, a_2, \dots, a_n)| + |z_2(x, a_1, a_2, \dots, a_n)|$ , т.е. сумме длин левой и правой частей уравнения. Значит, уравнение из примера 7 имеет длину 15.

*Длиной* решения  $X$  называют число  $|X|$ .





Описание всех решений в алфавите  $S$  называется *общим решением* уравнения с одной переменной.

*Пример 4.* Рассмотрим уравнение вида  $baxabaax = abaaxabaa$ .

Очевидно, что это уравнение является противоречивым, т.к. левая и правая части начинаются с разных букв.

Если исходное уравнение не является противоречивым, то после сокращения общих суффиксов и префиксов получается уравнение одного из двух следующих видов:

$$u_1 x u_2 x \dots u_r x = x w_1 x w_2 \dots x w_m \quad (4)$$

$$u_1 x u_2 x \dots u_r x u_{r+1} = x w_1 x w_2 \dots x w_{m-1} x, \quad (5)$$

где  $u_1$  не является пустым словом,  $w_m$  не является пустым словом в (4) и  $u_{r+1}$  не является пустым словом в (5).

Если число вхождений переменной  $x$  в левой части не равно числу вхождений в правой части уравнения, то можно найти длину возможного решения или доказать отсутствие решений.

Интерес для нас представляют уравнения с одинаковым вхождением переменной в левую и правую части.

Рассматривая только префиксы левой и правой частей, мы видим, что они одинаковы у уравнений вида (4) и вида (5). Выражение вида:

$$u_1 x u_2 x \dots = x w_1 x w_2 \dots \quad (6)$$

назовем префикс–уравнением.

Если  $X$  не длиннее, чем  $u_1$ , то  $X = \text{Prefix}(u_1)$ , а если  $X$  длиннее, чем  $u_1$ , то  $X$  – самопересекающееся. Следовательно,  $X = u_1 \text{Prefix}(u_1) = u^n \text{Prefix}(u) = (z_1 z_2)^n z_1$ , где  $u$  – корень  $u_1$ , и  $u = z_1 z_2$ , т.е.  $z_1 = \text{Prefix}(u_1)$ . Получаем, что в любом случае решение уравнения с одной переменной имеет вид:

$$X = (z_1 z_2)^n z_1 \quad (7)$$

Это также было показано Ю.И. Хмелевским в его работе [7].

Встает вопрос, а каким именно должен быть префикс слова  $u$ ? Если посмотреть на суффиксы левой и правой частей уравнений (4) и (5), то  $X$  должен иметь общий суффикс с  $w_{r-2}$  в (4) и  $u_{r+1}$  в (5). Эти слова играют очень важную роль, определяя составляющие вида решения.

Пусть  $w = w_{r-2}$  в (4), пусть  $w = u_{r+1}$  в (5).

Пусть  $u$  – корень  $(u_1)$ ,  $v$  – корень  $(w)$ .

Тогда решение уравнения имеет вид (7), но  $z_1$  является одновременно префиксом слова  $u$  и суффиксом слова  $v$ .





Т.о. задача сводится к нахождению общих префиксов и суффиксов слов  $u$  и  $v$ . А это возможно сделать с помощью алгоритма Кнута–Морриса–Пратта.

В книге [2] изложен алгоритм, осуществляющий их поиск. Формулирую задачи, предлагаемые студентам.

- 1) Запрограммировать алгоритм Кнута–Морриса–Пратта.
- 2) Запрограммировать алгоритм, находящий все решения уравнения с одной переменной [6].
- 3) Найти слово с несколькими полупериодами (желательно составить алгоритм, порождающий такие слова).
- 4) Найти уравнение, имеющее ровно три решения или доказать, что таких нет.

### Библиографический список

- 1 Duval J.–P. Contribution à la combinatoire du monoïde libre. Thèse, Université de Rouen, 1980.
- 2 Fine N.J. and Wilf H.S. Uniqueness Theorem for Periodic Function, Proc. Am. Math. Soc., 1965, 16.
- 3 Локуциевский В.О., Максименко М.Н., Шеметкова О.Л., Ерохина Т.А., Известия Рос. Экон. Ун–та, №2 (7) Электронный научный журнал ISSN 2221–9463, Москва, 2012
- 4 Максименко М.Н. Алгоритм квадратичной сложности вычисления общего решения уравнения на словах с одной переменной (на фр. яз.). RAIRO Informatique Théorique, т. 29, №4, Париж, 1995 г. Франция
- 5 Марков А.А. Теория алгорифмов. Труды Математического института АН СССР, 1954, 42.
- 6 Morris J.H. and Pratt V.R. A Linear Pattern Matching Algorithm, Technical Report N°40, Computing Center, University of California, Berkeley, 1970.
- 7 Хмелевский Ю.И. Уравнения в свободной полугруппе. Труды Математического института АН СССР, 1971, 107, 288 с.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36  
e-mail: [marynmax@mail.ru](mailto:marynmax@mail.ru)

### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
e-mail: [marynmax@mail.ru](mailto:marynmax@mail.ru)





**ЭКОНОМИКО–МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ  
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ  
АКТИВОВ В ХОДЕ БИРЖЕВЫХ ТОРГОВ  
И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ АКТИВНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЬНЫМИ  
ИНВЕСТИЦИЯМИ**

**ECONOMETRIC CAPITAL ASSET PRICING MODEL  
IN THE COURSE OF STOCK EXCHANGE TRADING  
AND ITS APPLICATION FOR ACTIVE  
PORTFOLIO STRATEGIES**

**Петров С.С.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры «Финансы и финансовый менеджмент» Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского

**Кашина О.И.** — ассистент кафедры «Финансы и финансовый менеджмент» Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского

**Petrov S.S.** — Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department for Finance and Financial Management, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod

**Kashina O.I.** — Lecturer of the Department for Finance and Financial Management, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod

**Аннотация**

В работе предложена микроэкономическая модель равновесия по Вальрасу на фондовом рынке, позволяющая аналитически описать в краткосрочном приближении функции спроса и предложения, а также явления ценообразования. Обсуждаются практические приложения экономико–математической модели для активного управления портфельными инвестициями и результаты их апробации.

**Abstract**

A microeconomic model of the stock market Valrasian equilibrium is developed in the paper. We have constructed short–term approximations for demand and supply functions and given an analytical description for





asset pricing phenomena. Economic and applied significance of the econometric model and the results of its approbation are discussed.

**Ключевые слова:** фондовый рынок; равновесие по Вальрасу; ценообразование финансовых активов; активное управление портфельными инвестициями.

**Key words:** stock market; Valrasian equilibrium; capital asset pricing; active portfolio management.

Проблема описания формирования цен на финансовых рынках с позиций микроэкономической теории привлекает внимание исследователей на протяжении уже более половины столетия (см., например, [7–9]). Хорошо известно, что это внимание обусловлено значимостью прогресса финансовых рынков для инвестиционного климата страны, сбалансированности ее экономического развития, успешности ряда социальных проектов и пр. Между тем идейные концепции теории оценивания по–прежнему (как и в классических работах [8,9]) связываются с принципом максимизации полезности либо с принципом исчерпания возможностей безрискового арбитража.

С точки зрения теории общего равновесия [1] оба этих принципа подразумевают, что между держателями активов складываются «контрактные» состояния [1], а равновесные цены играют роль фактора, обеспечивающего такие контракты одним из двух упомянутых путей. «Слабые стороны» подобных взглядов обсуждались в работе авторов [5]. В указанной публикации предложен кардинально иной подход к аналитическому описанию формирования цен финансовых активов в ходе биржевых торгов, опирающийся на концепцию равновесия в смысле Вальраса [1], при котором потоки заявок со стороны спроса и предложения сбалансированы текущими рыночными ценами активов. Исследования авторов [2,3,4,6] показали, что разработанный подход хорошо сопрягается с решением ряда практических инвестиционных задач.

Рассмотрим кратко основные этапы построения последовательной экономико–математической модели равновесия на фондовом рынке в смысле Вальраса [5] и некоторые ее практические приложения. Исходной для анализа явлений ценообразования служит функция индивидуального чистого спроса отдельного держателя активов, помещаемого верхним индексом ( $k$ ), на акции  $i$ -го типа ( $i=1, \dots, N$ , где  $N$  — общее количество обращающихся на рынке акций), которую удается представить в виде [5]



$$\delta n_i^{(k)} = \frac{\delta F_i^{(k)}}{p_i} - \delta C_i^{(k)} \quad (1)$$

В этой формуле  $p_i$  — цена акций, рассматриваемая как аргумент функции чистого спроса,  $\delta n_i^{(k)}$  — количество акций в натуральном выражении, которое при данной цене стремится купить (при  $\delta n_i^{(k)} < 0$  — продать) держатель,  $\delta F_i^{(k)}$  и  $\delta C_i^{(k)}$  — комбинации, описываемые выражениями [5]

$$\delta F_i^{(k)} = x_i^{(k)} \cdot \left( M^{(k)} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N p_j n_j^{(k)} \right) \quad (2)$$

$$\delta C_i^{(k)} = n_i^{(k)} (1 - x_i^{(k)}) \quad (3)$$

Соотношения (1) — (3) позволяют связать рыночную позицию держателя активов с его представлениями о целевой структуре портфеля ( $x_i^{(k)}$  — стоимостная доля акций  $i$ -го типа в оптимальном портфеле), запасами акций различных эмитентов ( $n_i^{(k)}$  — количество акций  $i$ -го типа, принадлежащих выбранному держателю), а также запасом «денег» ( $M^{(k)}$  — размещенный в них капитал) — обменного эквивалента, играющего на бирже также роль безрискового актива. Суммирование по индексу  $j$  в соотношении (2) производится по всем рискованным активам, кроме выбранного  $i$ -го; в краткосрочном приближении, отвечающем целям исследования, комбинации  $\delta F_i^{(k)}$  и  $\delta C_i^{(k)}$  можно считать не зависящими от цены акций  $p_i$  [5].

Следующий шаг к анализу рыночного равновесия связан с переходом к агрегированным функциям чистого спроса  $\Delta n_i^+$  и  $\Delta n_i^-$  для двух групп держателей активов, находящихся в данный момент на сторонах соответственно спроса и предложения (именуемых ниже для краткости «покупателями» и «продавцами»):

$$\Delta n_i^+ = \sum_k^{\text{по группе покупателей}} \delta n_i^{(k)} = \frac{F_i^+}{p_i} - C_i^+ \quad (4)$$

$$\Delta n_i^- = \sum_k^{\text{по группе продавцов}} \delta n_i^{(k)} = \frac{F_i^-}{p_i} - C_i^- \quad (5)$$

Фигурирующие в соотношениях (4) и (5) параметры  $F_i^+$  и  $C_i^+$ , а также  $F_i^-$  и  $C_i^-$  находятся аналогичным суммированием соответствующих «микропараметров»  $\delta F_i^{(k)}$  и  $\delta C_i^{(k)}$  индивидуального чистого спроса участников каждой из групп [5].





Далее, теория позволяет выразить равновесные цены активов и выявить роль воздействующих на них факторов. Для этого удобно построить функцию совокупного рыночного чистого спроса  $\Delta n_i$  [1], суммируя соотношения (4) и (5) и обозначая  $F_i \equiv F_i^+ + F_i^-$ ,  $C_i \equiv C_i^+ + C_i^-$ :

$$\Delta n_i = \Delta n_i^+ + \Delta n_i^- = \frac{F_i}{P_i} - C_i \quad (6)$$

Из определения этой функции вытекает ее смысл как разности при данной цене спроса и предложения на рынке акций  $i$ -го типа; в таком случае равновесная в смысле Вальраса цена акций может быть найдена из условия обращения в нуль функции совокупного рыночного чистого спроса [5]. Обсуждение в работе [5] «микроскопических» представлений параметров  $F_i$  и  $C_i$  позволило назвать их соответственно «эффективным свободным капиталом» и «эффективной капиталоемкостью» рынка акций.

С практической точки зрения модельные функции (4) и (5) удобны для «расшифровки» некоторой информации о портфелях держателей активов, участвующих в торговле на сторонах спроса и предложения. С этой целью в статье авторов [2] разработана процедура регистрации и анализа наблюдений окна котировок торгового терминала фондовой биржи ММВБ, позволяющая на основе эконометрических методов рассчитывать мгновенные значения параметров  $F_i^+$ ,  $C_i^+$ ,  $F_i^-$  и  $C_i^-$  для выбранного финансового инструмента, одновременно фиксируя его текущую цену.

Анализируя «сглаженную» во времени динамику параметров агрегированного чистого спроса покупателей и продавцов (4) и (5), появляется возможность отслеживать перемены в настройках участвующих в торговле держателей активов; эти перемены во многих случаях могут служить предвестником наступающего ценового тренда. Необходимость сглаживания обусловлена высокой хаотичностью выставляемых заявок; для этого в пределах первой и второй половин каждой торговой сессии проводится усреднение по ансамблю последовательных значений этих параметров, включающему не менее 90 значений.

Один из возможных путей диагностики намерений крупных держателей активов разработан авторами в цикле публикаций [2,3,4,6]. В его основе лежит гипотеза о том, что систематическое преобладание эффективного свободного капитала на стороне спроса либо предложения должно сигнализировать об ожидании «крупными игроками» периодов соответственно растущего либо падающего тренда;





полагаясь на их интуицию (возможно, обязанную некоторой инсайдерской информацией), можно выбирать моменты покупок и продаж ценных бумаг.

Апробация этой стратегии при работе с высоколиквидными российскими акциями в различных условиях показала ее высокую эффективность [2]. В дальнейшем с целью диверсификации рисков ошибок инвестиционного менеджмента, а также использования кумулятивного эффекта от работы с несколькими финансовыми инструментами, авторы модифицировали методику мониторинга сигналов рынка, адаптировав ее для управления портфелем ценных бумаг [4]; анализ показал возможность дополнительного улучшения на этом пути инвестиционных результатов по критериям просадки и прироста.

Чтобы сделать активную стратегию регулируемой в смысле доходности и риска, в работе [3] была применена фильтрация рыночных сигналов, позволяющая путем установки порога срабатывания фильтра отбраковывать недостаточно надежные с точки зрения инвестора сигналы. Высокую точность прогнозов перелома рыночного тренда показали альтернативные методы диагностики, основанные на анализе корреляций сглаженных параметров  $F_i^+$ ,  $C_i^+$ ,  $F_i^-$  и  $C_i^-$  с рыночными ценами [6].

Наконец, построенную модель рыночного равновесия по Вальрасу можно применить для исследования объема торгов; в этом случае к числу информационных источников прогнозирования ценового тренда добавляются данные о потоках капитала, транслируемые торговым терминалом биржи.

Таким образом, экономико–математическое моделирование открывает широкие перспективы в плане прогнозирования финансовых рынков в условиях, когда интернет–торговля сделала доступными в реальном времени значительные массивы биржевой информации. В то же время успехи описанных в настоящем сообщении инвестиционных стратегий показывают, что для финансовых рынков России свойственны значительные «ниши ценовой неэффективности» [7].

### Библиографический список

- 1 Вэриан Х.Р. Микроэкономика. Промежуточный уровень: Современный подход: пер. с англ. под ред. Н.Л. Федоровой. М.: ЮНИТИ, 1997. 767 с.
- 2 Петров С.С., Кашина О.И. Исследование котировок на покупку и продажу акций на фондовой бирже в целях совершенствования





- инвестиционной стратегии // Аудит и финансовый анализ. 2011. №5. С. 220–225.
- 3 Петров С.С., Кашина О.И. Оптимизация активной стратегии управления портфелем ценных бумаг по критериям ожидаемой доходности и риска // Аудит и финансовый анализ. 2013. №2. С. 217–227.
  - 4 Петров С.С., Кашина О.И. О применении мониторинга лимитных заявок на фондовой бирже для активного управления портфелем ценных бумаг // Аудит и финансовый анализ. 2012. №5. С. 273–279.
  - 5 Петров С.С., Медведева М.В., Кашина О.И. Ценообразование финансовых активов в ходе биржевых торгов: аналитическое описание методами теории рыночного равновесия // Аудит и финансовый анализ. 2013. №3. С. 249–257.
  - 6 Петров С.С., Трушанина О.Ю. Краткосрочное прогнозирование цен акций на основе анализа тенденций спроса и предложения на фондовой бирже // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2012. №12(102). С. 17–24.
  - 7 Cochrane J.H. Asset pricing (revised). N.J.: Princeton University Press, 2005. 568 p.
  - 8 Ross S.A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing // Journal of Economic Theory. 1976. Vol. 13. No.3. P. 343–362.
  - 9 Sharpe W. Capital assets prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk // Journal of finance. 1964. Vol. 19. No.3. P. 425–442.

#### **Контактная информация:**

**Петров С.С.:** 603000 Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, д. 37. Тел.: +7 (831) 430–2854. e-mail: petrov\_ss@list.ru

**Кашина О.И.:** 603000 Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Большая Покровская, д. 37. Тел.: +7 (831) 430–2854. e-mail: oksana\_kashina@mail.ru

#### **Contact links:**

**Petrov S.S.:** Bolshaya Pokrovskaya street 37, 603000, Nizhny Novgorod, Russian Federation Tel.: +7 (831) 430–2854. e-mail: petrov\_ss@list.ru

**Kashina O.I.:** Bolshaya Pokrovskaya street 37, 603000, Nizhny Novgorod, Russian Federation Tel.: +7 (831) 430–2854. e-mail: oksana\_kashina@mail.ru





# ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДЕКСА ММВБ МЕТОДОМ N–КАНАЛЬНОГО ВЕЙВЛЕТ–РАЗЛОЖЕНИЯ

## ANALYSIS MICEX INDEX BY N–CHANNEL WAVELET DECOMPOSITION

**Подкуп П.Н.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры высшей и прикладной математики Кемеровского института (филиала) Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Podkur P.N.** — Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department for Mathematics, Kemerovo Intstitut (branch) Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

Методами вейвлет–анализа исследуется поведение часовых данных индекса ММВБ. Проведено вейвлет–разложение исследуемого сигнала коэффициентами масштабирования 8 и 5. Выявлены периодические составляющие коэффициентов разложения. Разработана модель для прогнозирования поведения сигнала на основе вейвлет–анализа, которая дает хорошие результаты.

### Abstract

In the article investigated hourly data MICEX index by methods of wavelet analysis. Wavelet decomposition of the signal was conducted scaling coefficients 8 and 5. Identified the periodic components of the expansion coefficients. Developed a model to predict the behavior of the signal based on wavelet analysis, which gives good results.

**Ключевые слова:** N–кратномасштабный вейвлет–анализ, вейвлет–разложение; вейвлеты Хаара; индекс ММВБ; сигнал; прогнозирование.

**Key words:** N–multiresolution wavelet analysis; wavelet decomposition; Haar wavelets; MICEX; signal; forecasting.

В данной статье рассмотрено использование N–кратномасштабного вейвлет–анализа для изучения характеристик временных рядов экономического происхождения. Обычными примерами таких рядов являются данные об объемах, или ценах продаж акций или различных





индексов товарного или фондового рынка. Для их анализа более естественно использовать вейвлеты с параметром масштабирования  $N$ , отличным от 2. Дело в том, что такие временные ряды имеют естественную периодичность по времени. Например, при анализе часовых данных индекса ММВБ естественно использовать вейвлеты с параметром масштабирования  $N=8$  (поскольку каждый день составляет 8 рабочих часов). При анализе дневных данных естественно использовать вейвлеты с параметром масштабирования  $N=5$  (поскольку неделя работы рынка содержит 5 рабочих дней). Соответствующая теория вейвлет–анализа развита в работах [3, с. 78] и [4, с. 191].

Рассмотрим часовые данные индекса ММВБ (MICEX) за 2008 год (эти данные загружены через сайт компании «Финам», <http://finam.ru/>). Индекс ММВБ представляет собой ценовой, взвешенный по рыночной капитализации композитный индекс российского фондового рынка, включающий 50 наиболее ликвидных акций крупнейших и динамично развивающихся российских эмитентов, виды экономической деятельности которых относятся к основным секторам экономики, представленных в ЗАО «Фондовая биржа ММВБ». Целью исследования является двухуровневый вейвлет–анализ и выявление скрытых периодов в высокочастотных компонентах сигнала. Период наблюдений — 250 рабочих дней, 50 недель. Мы анализируем сигнал за 49 недель, выявляем периоды колебаний сигнала и на основании этого прогнозируем значения индекса на последнюю 50–ю неделю года. Сравнение реальных и прогнозируемых данных с фактическими показывает, что расчетный сигнал на 50–ю неделю правильно угадывает направление движения индекса вверх, момент начала падения и его длительность.

### 1. Вейвлет–разложение часовых данных индекса ММВБ.

Для исследования берется массив данных CLOSE — значение индекса MICEX в конце часа, поскольку он наиболее верно отражает торги в течение дня. Обозначим выбранный массив символом  $A$ . Длина выбранного сигнала  $L=2000$ . Поскольку рабочий день составляет 8 часов, то для разложения естественно взять вейвлеты с параметром масштабирования  $N=8$ . Выбираем фильтры  $H80$ ,  $H81$ ,  $H82$ ,  $H83$ ,  $H84$ ,  $H85$ ,  $H86$ ,  $H87$  вейвлетов Хаара так, как предложено в работе [3, с. 84]. Напомним, что вейвлет–разложение сигнала  $A = \{a_n\}$  производится по формулам:





$$a_{1,k} = \sum_{n=0}^7 H_n^0 a_{n+Nk}, \quad d_{1,k}^l = \sum_{n=0}^7 H_n^l a_{n+Nk}, \quad l = 0, 1, \dots, 7, \quad N = 8.$$

где  $\{H_n^0\}$  и  $H_n^l$  — фильтры вейвлетов [3, с. 75]. Мы используем вейвлеты Хаара и соответствующие фильтры потому, что коэффициентам вейвлет–разложения можно придать определенный смысл, например:

- коэффициенты аппроксимации  $cA_1 = \{a_{1,k}\}$  получаются усреднением восьми часовых значений, это среднее значение за день;
- детализирующие коэффициенты  $cD_1^1 = \{d_{1,k}^1\}$  есть разность значений за первый и второй час работы;
- детализирующие коэффициенты  $cD_1^2 = \{d_{1,k}^2\}$  есть разность между средним значением за два первых часа работы и третьим часом.

В результате разложения получаем 8 массивов вейвлет–коэффициентов:

$$cA_1 = \{a_{1,k}\}, \quad cD_1^k = \{d_{1,k}^k\}, \quad k = 1, 2, \dots, 7$$

## 2. Второй уровень разложения, $N=5$ , дневные данные.

Производим разложение полученных на предыдущем этапе коэффициентов аппроксимации  $cA_1 = \{a_{1,k}\}$  длины  $L8=245$ . Поскольку неделя составляет 5 рабочих дней, то при разложении естественно взять вейвлеты с параметром масштабирования  $N=5$ . Выбираем фильтры вейвлетов Хаара, как предложено в работе [3, с. 124]. В результате разложения получаем 5 массивов вейвлет–коэффициентов:

$$cA_2 = \{a_{2,k}\}, \quad cD_2^k = \{d_{2,k}^k\}, \quad k = 1, 2, \dots, 5.$$

## 3. Использование периодов в целях прогнозирования.

Мы анализируем сигнал в течение 245 дней (49 недель). Построим продолжение нашего сигнала на 5 дней последней рабочей недели и сравним результаты с фактическим поведением индекса в эти оставшиеся дни. Схема экстраполяции следующая:

1. Коэффициенты аппроксимации второго уровня разложения (средние недельные данные), продолжаем по линейности на 1 период (50–я неделя). Считаем, что изменения индекса — такое же, как и за предыдущую неделю.
2. Делаем преобразование Фурье коэффициентов детализации  $cD_2^k = \{d_{2,k}^k\}$  второго уровня разложения, выбираем основные





частоты, а остальные частоты считаем равными нулю. Делаем обратное преобразование Фурье. Полученные коэффициенты  $D_2^k$  берем за новые коэффициенты детализации с продолжением их на 50 недель по периодичности. Это есть наш прогноз коэффициентов аппроксимации  $sD_2^k = \{d_{2,k}^k\}$  на следующую неделю.

3. По прогнозным коэффициентам обратным вейвлет–преобразованием получаем продолженные коэффициенты аппроксимации  $A_{10}$  первого уровня разложения.
4. Выбираем основные частоты коэффициентов детализации  $sD_1^k = \{d_{1,k}^k\}$  первого уровня, а остальные частоты считаем равными нулю. Делаем обратное преобразование Фурье с основными частотами. Полученные коэффициенты берем за новые коэффициенты детализации с продолжением их на 250 недель по периодичности, т.е. их значения при  $n = 246, 247, 248, 249$  и  $250$  считаем, соответственно равными их значениям при  $n = 1, 2, 3, 4, 5$ .

Восстанавливаем сигнал  $A_0$ , длины  $L=2000$ , по новым, продолженным (на следующие 5 дней) коэффициентам и сравниваем полученный продолженный сигнал  $A_0$  с исходным сигналом  $A=CLOSE$  за весь год.

На следующем рисунке приведены графики продолженного сигнала  $A_0$  (нижний график) и оригинального (верхний график) за последние 2 недели.

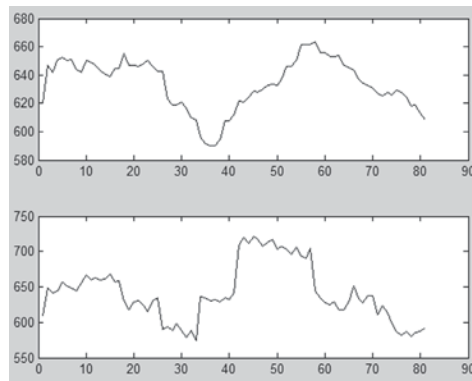


Рис. 1. Реальный (вверху) и расчетный сигнал за 49–50 недели года





**Вывод.** Графики сравнения реального и расчетного сигналов на 49–50 неделях (*Рис. 1*) показывают, что прогноз на 50 неделе правильно угадывает направление движения индекса вверх, момент начала падения и его длительность. Таким образом, разработанная модель прогнозирования на основе вейвлет–анализа дает хорошие результаты.

#### **Библиографический список**

1. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. Ижевск: РХД, 2001. 464 с.
2. Малла С. Вэйвлеты в обработке сигналов. М.: Мир, 2005. 671 с.
3. Подкур П.Н. Масштабирующие функции и вейвлеты с коэффициентом масштабирования  $N > 2$ . Издатель LAP LAMBERT Academic Publishing, 2010. 172 с.
4. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. М.: ДМК Пресс, 2008. 448 с.: ил.

#### **Контактная информация:**

650992, Российская Федерация, г. Кемерово, Проспект Кузнецкий, 39. Тел.: +7 (3842) 75–33–34. e-mail: paulina\_p@pochta.ru

#### **Contact links:**

Kuznetzkiy street 39, 650992, Kemerovo, Russian Federation  
Tel.: +7 (3842) 75–33–34. e-mail: paulina\_p@pochta.ru







# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАМИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА РЕКЛАМУ

## APPLICATON OF THE METHOD OF NONLINEAR PROGRAMMING FOR THE ESTIMATION OF OPTIMUM ADVERTISING COSTS

**Родионов В.Н.** — д.ф.–м.н, профессор; профессор кафедры вычислительных систем и телекоммуникаций Российского Экономического Университета им. Г.В. Плеханова.

**Rodionov V. N.** — Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor of the Department of Computer Systems and Telecommunications, Plekhanov Russian University of Economics.

### Аннотация

Изучается экономико–математическая модель зависимости объема продаж от затрат на рекламу. Проведены расчеты с использованием математического программного пакета MathCAD для определения оптимальных затрат на рекламу, в том случае, когда объем оборота нелинейно зависит от рекламного бюджета. При этом нами учитывались также затраты на заработную плату сотрудников, отчисления в фонд Корпорации и объем средств, выделяемых на модернизацию оборудования.

Показано, что при определенных условиях возможно возникновение *эффекта рекламного насыщения*.

### Abstract

Features of the economic–mathematical model of the dependence of the volume of sales on the advertising costs are investigated. Calculations were performed with the use of mathematical software package MathCAD for determination of optimum advertising expenses, depending on firm turnover, in the case when the volume of turnover nonlinearly depends on the advertising budget. We have also taken into account costs for employee salaries, contributions to the Fund of the Corporation and the amount of funds allocated for the modernization of equipment.

It is shown that under certain conditions, one may obtain *the advertising saturation impact*.





**Ключевые слова:** оптимизация затрат на рекламу, нелинейная зависимость, рекламное насыщение.

**Keywords:** optimization of expenditures on advertising, nonlinear dependence, advertising saturation impact.

Многие профессионалы, использующие расчеты рекламного бюджета, основываются на собственном опыте, здравом смысле и простых зависимостях для учета рекламных затрат. В последнее время появились более сложные методы расчета рекламного бюджета, но их оценки и сфера использования по-прежнему не могут быть оторваны от экспертных оценок практиков. Определение необходимых затрат на рекламу, в основном, сводится к ряду ключевых подходов. Здесь можно выделить: метод фиксированного бюджета, остаточный метод, определение бюджета на основании определенного процента от продаж, определение бюджета на основе доли рекламного рынка, метод Донахера–Руста [1, р. 511] и др.

Разработка регулярного метода расчета эффективности оценок по оптимизации затрат на рекламу позволило бы обеспечить более точный способ их формирования. Мы предлагаем использовать для этих целей методы нелинейного программирования, хорошо зарекомендовавшие себя в различных сферах человеческой деятельности (см., например [2, с. 63], [3, с. 1692], [4, с. 29]) и будем основываться на результатах, опубликованных ранее [5, с. 362], [6, с. 33].

В частности, данные о компаниях, работающих на российском информационно-коммуникационном рынке, показывают, что в среднем для компаний отрасли, работающих на рынке более 3–5 лет, уровень расходов на рекламу составляет 6–8% от привлеченных с их помощью сумм. В то время как в течение первых лет работы эти затраты могут достигать 25%. С ростом конкуренции, указанные цифры возрастает еще больше. Маркетинговый подход к ведению бизнеса, что характерно для наиболее продвинутых компаний, предполагает преимущественное использование финансового планирования затрат на рекламу, в зависимости от поставленной задачи. Мы провели расчет оптимальных затрат на рекламу в зависимости от оборота фирмы, в том случае, когда она нелинейно зависит от рекламного бюджета. Расчеты показывают, что для достижения наилучших финансовых показателей компаний следует учитывать расходы на рекламу, наряду с их иными затратами, в частности, на приобретение





оборудования, на заработную плату, на отчисления в фонд корпорации и других. В этом смысле установление оптимальных затрат на рекламу должно служить для максимальной сбалансированности общего бюджета фирмы.

Как отмечалось выше, одним из способов оптимизации рекламного бюджета является использование широко известного метода Донахера–Руста [1, р.514]. Однако, этот метод эффективен лишь в верхнем диапазоне расходов на рекламу, т.е. когда вопрос формулируется следующим образом: «Тратить много или очень много?». В отличие от этого на многих предприятиях России, вопрос по–прежнему ставится совершенно иначе: «Выделять ли вообще какие бы то ни было средства на рекламу или полностью от нее отказаться?». Для того чтобы охватить наиболее широкий спектр объемов производства фирм и их расходов на рекламу, мы использовали метод нелинейного моделирования воздействия рекламы на объем продаж. Для расчета оптимальных затрат на рекламу в зависимости от оборота фирм, применяется математический программный пакет MathCAD. При этом нами учитывались также затраты на заработную плату сотрудников, отчисления в фонд Корпорации и объемы средств, выделяемых на модернизацию оборудования.

Рассмотрим предлагаемую модель на примере деятельности фирмы по производству обуви. Для рекламной компании по реализации обувной продукции Компания в течение года выделяет определенные средства. Анализ показал, что потребительский спрос на товары компании является неравномерным в течение года и носит ярко выраженный сезонный характер, который описывается по кварталам в соответствие со следующими коэффициентами, отсчитываемыми от средней величины планируемой выручки: за первый квартал —  $A=0.9$ , второй —  $B=1.1$ , третий —  $C=0.8$ , четвертый —  $D=1.2$ . При этом будем исходить из того, что средняя отпускная цена пары обуви составляет  $Cena:=40$  у.е., а средние затраты на изготовление одного изделия равны  $Zatr:=25$  у.е..

Таким образом, экономико–математическая модель формулируется в виде: требуется определить максимальную прибыль от производства обуви в соответствии с целевой функцией, отражающей валовую прибыль за вычетом совокупных производственных затрат:

$$PRIB(x)=VALPRIB(x) - SUMZATR(x) \rightarrow \max, \quad (1)$$

при соблюдении следующих условий:





- a) годовые затраты на рекламу в объеме  $S$  могут изменяться в широких пределах, однако в конкретном случае ограничим их следующими условиями:

$$2000\text{y.e.} \leq S \leq 110000\text{y.e.}$$

- b) годовое ограничение квартальных затрат на рекламу  $x_i$  запишем в виде

$$\sum_i^4 x_i \leq S \quad (2)$$

- c) расходы на рекламу в каждом квартале не могут быть отрицательными величинами, что может быть записано как:

$$x_1 > 0, x_2 > 0, x_3 > 0, x_4 > 0. \quad (3)$$

Ожидаемое количество продаж товаров фирмы по кварталам находим, используя следующие эмпирические формулы:

$$F_1(x) := a \times A \sqrt{x_1 + b}, F_2(x) := a \times B \sqrt{x_2 + b}, \\ F_3(x) := a \times C \sqrt{x_3 + b}, F_4(x) := a \times D \sqrt{x_4 + b}, \quad (4)$$

где коэффициенты  $a$  и  $b$  могут принимать значения в интервалах  $a=30 \div 300$ ;  $b=3000 \div 30000$ . Представленные формулы (1)–(4) отражают типичные модели маркетинга [6, с. 25], отражающие нелинейную зависимость количества продаж от затрат на рекламу стоимостью  $x = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ . Кроме того, использование этих формул позволяет также учесть объем вложений в оборудование, заработную плату персонала и отчисления в фонд Корпорации. В частности, объем продаж за год можно определить по следующей формуле:

$$SUM(x) := F_1(x) + F_2(x) + F_3(x) + F_4(x),$$

а выручка от реализации продукции за год составляет:

$$SUMF(x) := Cena \times SUM(x).$$

Общие затраты на изготовление продукции можно найти как произведение количества продаж на величину затрат по изготовлению одного изделия:

$$ZATRF(x) := Zatr \times SUM(x).$$

Валовая прибыль равна выручке от реализации за вычетом затрат на сбыт:  $VALPRIB(x) := (Cena - Zatr) \times SUM(x)$ .

Теперь необходимо учесть косвенные затраты  $KOSVZATR$ , которые равны отчислениям, равным 15% в фонд Корпорации от общего числа продаж за год:  $KOSVZATR(x) := 0.15 \times Cena \times SUM(x)$ .





Определим суммарные расходы на зарплату персонала, рекламу и косвенные затраты в виде:

$$1) \text{ ZARPLATA} := \text{ZARPLATA}_1 + \text{ZARPLATA}_2 + \text{ZARPLATA}_3 + \text{ZARPLATA}_4,$$

$$2) \text{ REKLAMA}(x) := x_1 + x_2 + x_3 + x_4,$$

$$3) \text{ SUMZATR}(x) := \text{ZARPLATA} + \text{REKLAMA}(x) + \text{KOSVZATR}(x).$$

Таким образом, можно определить производственную прибыль, которая равна валовой прибыли за вычетом суммарных затрат:

$$\text{PRIB}(x) := \text{VALPRIB}(x) - \text{SUMZATR}(x), \quad (5)$$

Подводя итог, укажем, что рассматриваемую экономико–математическую модель можно сформулировать в следующем виде: определить максимальную прибыль в соответствии с целевой функцией:

$$F(x) := \text{VALPRIB}(x) - \text{SUMZATR}(x) \rightarrow \max.$$

при условиях: годовые затраты на рекламу ограничены величиной в  $S$  у.е., а затраты на рекламу в каждом квартале не могут быть отрицательными величинами. Наконец, для расчета оптимальных величин воспользуемся вычислительным блоком математического пакета прикладных программ MathCAD–15: Given...Maximize. Таким образом, найдем оптимальное годовое и поквартальные распределения затрат на рекламу, которые представим в векторном виде. Определим также коэффициент прибыльности (рентабельности), представляющий отношение полученной годовой прибыли к выручке от реализации продукции за год:

$$K := \frac{F(T)}{\text{SUMF}(T)} \quad (6)$$

Варьирование общей суммы расходов на рекламу  $S$  может существенно изменять полученные экономические результаты, соответствующие значениям максимальной и поквартальной прибыли, а также величин коэффициента рентабельности (см. *табл. 1*).





Таблица 1.

**Зависимость оптимальных значений: максимальной прибыли, величины рентабельности и квартального распределение затрат на рекламу от ограничений годовых затрат на рекламу при значениях коэффициентов  $a=39$ ,  $b=3008$  и при фиксированной годовой заработной плате персонала в сумме 34000 у.е..**

№	Ограничение расходов на рекламу (в у.е.)	Максимальная прибыль (в у.е.)	Коэффициент рентабельности (в %)	Квартальное распределение стоимости рекламы (в у.е.)
1	2000	$4.779 \cdot 10^4$	12.8	0 652.83 0 $1.347 \cdot 10^3$
2	5000	$5.363 \cdot 10^4$	13	277.436 $1.896 \cdot 10^3$ 0 $2.826 \cdot 10^3$
3	10000	$6.142 \cdot 10^4$	13.1	$1.344 \cdot 10^3$ $3.493 \cdot 10^3$ 434.559 $4.728 \cdot 10^3$
4	20000	$7.314 \cdot 10^4$	12.9	$3.322 \cdot 10^3$ $6.444 \cdot 10^3$ $1.993 \cdot 10^3$ $8.24 \cdot 10^3$
5	30000	$8.165 \cdot 10^4$	12.6	$5.296 \cdot 10^3$ $9.395 \cdot 10^3$ $3.557 \cdot 10^3$ $1.175 \cdot 10^4$
6	40000	$8.807 \cdot 10^4$	12.2	$7.270 \cdot 10^3$ $1.235 \cdot 10^4$ $5.110 \cdot 10^3$ $1.527 \cdot 10^4$
7	60000	$9.671 \cdot 10^4$	11.4	$1.122 \cdot 10^4$ $1.825 \cdot 10^4$ $8.239 \cdot 10^3$ $2.229 \cdot 10^4$





8	80000	$1.016 \cdot 10^5$	10.6	$1.517 \cdot 10^4$ $2.415 \cdot 10^4$ $1.136 \cdot 10^4$ $2.931 \cdot 10^4$
9	100000	$1.039 \cdot 10^5$	9.8	$1.913 \cdot 10^4$ $3.005 \cdot 10^4$ $1.448 \cdot 10^4$ $3.634 \cdot 10^4$
10	110000	$1.042 \cdot 10^5$	9.4	$2.11 \cdot 10^4$ $3.301 \cdot 10^4$ $1.604 \cdot 10^4$ $3.985 \cdot 10^4$
11	Без ограничений на рекламные расходы	$1.043 \cdot 10^5$	9.3	$2.195 \cdot 10^4$ $3.427 \cdot 10^4$ $1.671 \cdot 10^4$ $4.135 \cdot 10^4$

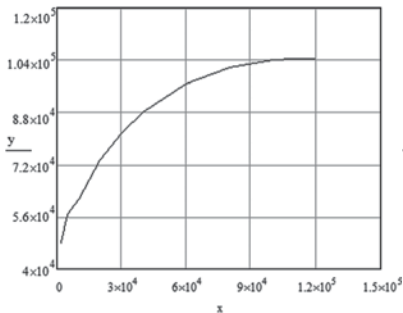


Рис.1. Зависимость прибыли  $y$  ( $x$ ) от лимита годовых расходов на рекламу  $x$ .

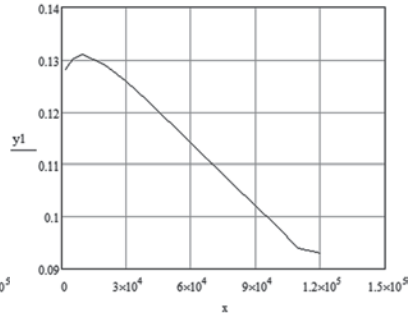


Рис.2. Зависимость коэффициента рентабельности  $y_1(x)$ , рассчитанная по формуле (6), от предельных ежегодных затрат на рекламу  $x$ .

Из сравнения Рис.1 и Рис.2 можно установить, что максимальная прибыль и коэффициент рентабельности имеют разные тенденции при увеличении максимальной стоимости затрат на рекламу.

Таким образом, эффективной оптимизации можно ожидать от некоторого среднего значения затрат на рекламу для выбранного диапазона значений параметров. В частности, при  $a = 39$ ;  $b = 3008$  и затратах на заработную плату сотрудников  $\sim 34000$  у.е., оптимальными являются затраты на рекламу в районе  $\sim 30000 \div 50000$  у.е..





Кроме того, легко видеть, что, начиная с некоторого значения предельных затрат на рекламу  $S \sim 110000$  у.е., возникает, так называемый режим рекламного насыщения, согласно которому дальнейшее увеличение затрат на рекламу становится полностью не эффективным. Т.е. при полном отказе от годовых ограничений на рекламу показатели максимальной прибыли и коэффициент рентабельности уже практически не меняются.

Таким образом, нами показано, что использованная экономико–математическую модель (1) — (4) для типичной модели маркетинга, позволяет изучить нелинейную зависимость количества продаж от затрат на рекламу. Применение расчетных формул дало возможность провести расчеты оптимальных затрат на рекламу, получить информацию о максимальной прибыли и значениях коэффициента рентабельности, с учетом стоимости оборудования, зарплаты персонала и отчисления в фонд Корпорации. Установлено, что увеличение ограничений расходов на рекламу приводит к, так называемому эффекту насыщения. Установлено, что при значениях параметров  $a \sim 30$  и  $b \sim 3000$  режим рекламного насыщения возникает при ограничении затрат на рекламу на уровне  $S \sim 110000$  у.е..

Нетрудно видеть, что в предложенной модели, благодаря возможности увеличения расчетных коэффициентов  $a$  и  $b$ , можно учесть и возрастание дополнительных вкладов в производственные мощности предприятия. В частности, увеличение значений коэффициентов  $a$  и  $b$  приводит к тому, что режим насыщения смещается в сторону больших значений  $S$ . Очень важно, что в этом случае могут быть увеличены и расходы на заработную плату сотрудников. Например, если принять значения коэффициентов равными  $a = 300$ ,  $b = 30000$ , при годовой зарплате персонала в  $600000$  у.е., режим рекламного насыщения простирается до значений  $3 \cdot 10^6$  у.е.. При этом максимальная прибыль предприятия за год будет составлять  $F(x) \sim 7 \cdot 10^6$  у.е. при коэффициенте рентабельности  $K = 10.5\%$ .

### Библиографический список

- 1 Danaher, P.J. and Rust, R.T., Determining the Optimal Return on Investment for an Advertising Campaign, *European Journal of Operations Research*, 1996, 95, 511–521.
- 2 Куликов В.В., Родионов В.Н.. Точно–решаемые математические модели процессов движения. Изв.ВУЗов. Геология и разведка. №5, 2009г. с.63.







- 3 Родионов В.Н., Кравцова Г.А.. Сдвиг энергетических уровней, волновые функции и распределение токов вероятности. Физика элементарных частиц и атомного ядра. Из. отдел ОИЯИ Дубна. Т.42, вып.6, 2011, с.1692.
- 4 Rodionov V.N.. Non-Hermitian PT-symmetric quantum mechanics of relativistic particles with the restriction of mass. Доклад на 12th International Workshop on Pseudo-Hermitian Hamiltonian in Quantum Physics 02–06 July, 2013, KocUniversity, Istanbul. [http://home.ku.edu.tr/~amostafazadeh/workshop\\_2012/Talks.pdf](http://home.ku.edu.tr/~amostafazadeh/workshop_2012/Talks.pdf)
- 5 Матанцев А.Н. Эффективность рекламы.– М.: Издательство «Финпресс», 2002. — 416 с.
- 6 Фомин Г.П. Экономико–математические методы и модели в коммерческой деятельности. ООО «Издательство Юрайт», 2013. — 462 с.

**Контактная информация:**

e-mail: rodyvn@mail.ru

**Contact links:**

e-mail: rodyvn@mail.ru





**СПЕКТРАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ  
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ  
ТРАЕКТОРИИ СБАЛАНСИРОВАННОГО  
РОСТА ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
ЛЕОНТЬЕВА–МОРИШИМЫ**

**SPECTRAL CRITERION RELATIVE STABILITY  
OF THE BALANCED GROWTH PATH  
OF THE DYNAMICAL SYSTEM  
LEONTIEF–MORISHIMA**

**Романовская А.М.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры «Гуманитарные, естественные и правовые дисциплины» Российского государственного торгово–экономического университета. Омский институт (филиал).

**Romanovskaya A.M.** — candidate of physical–mathematical Sciences, associate Professor of the Department of Humanitarian science and law disciplines of Russian state trade and economic University. Omsk Institute (branch).

**Аннотация**

Для подкласса линейных моделей экономической динамики доказано необходимое и достаточное условие относительной устойчивости траектории сбалансированного роста в терминах спектра матрицы с положительными элементами, задающей модель.

**Abstract**

For the subclass of linear models of economic dynamics proved a necessary and sufficient condition for the relative stability of the balanced growth path in terms of the spectrum of a matrix with positive elements defining the model.

**Ключевые слова:** сбалансированный рост; устойчивость; продуктивность; неразложимость; спектральные подпространства.

**Keywords:** balanced growth; stability; productivity; indecomposability; spectral subspace.





1. Работа примыкает к циклу исследований по долгосрочному прогнозированию в моделях экономической динамики. Рассматривается предложенная М. Моришимой в [3, гл. 4] динамическая система «затраты–выпуск» леонтьевского типа

$$\begin{aligned} x_n &= (A + DL^T)x_n + (B + DL^T)(x_{n+1} - x_n), \quad n = 0, 1, \dots, \\ n &= 0, 1, \dots \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь  $x_n \in \mathbb{R}^N$  — вектор (столбец) выпуска в период  $n$ ,  $A$  — матрица технологических коэффициентов текущих затрат,  $B$  — матрица капитальных коэффициентов,  $D$  — вектор коэффициентов спроса,  $L$  — вектор коэффициентов трудовых затрат,  $DL^T$  — матрица «питающих труд» затрат,  $T$  — знак транспонирования. Предполагаются выполнены следующие требования 1° — 3°.

1°. Матрица  $B^* = B + DL^T$  обратима.

2°. Матрица  $A^* = A + DL^T$  продуктивна и неразложима. Продуктивность означает существование матрицы  $(I - A^*)^{-1}$  (здесь  $I$  — единичная матрица) и равенство

$$(I - A^*)^{-1} = \sum_{k=0}^{\infty} (A^*)^k$$

[2, с. 370]. Неразложимость означает, что оператор умножения на матрицу  $A^*$  не имеет отличных от  $\mathbb{R}^N$  инвариантных координатных подпространств [1, с. 333]. Из свойств неразложимых неотрицательных матриц (см. там же) следует: сумма ряда в правой части — положительная матрица; тем самым при условии 2° верно неравенство

$$(I - A^*)^{-1} > 0. \quad (2)$$

Из (2) с учётом  $\det B^* \neq 0$ ,  $B^* \geq 0$  следует: матрица

$$\Gamma = (I - A^*)^{-1} B^* > 0. \quad (3)$$

Нетрудно убедиться, что система (1) может быть записана в виде

$$x_{n+1} = (I + \Gamma^{-1})x_n, \quad n \geq 0. \quad (4)$$

Тем самым матрица (3) «задаёт» модель (1).

3°. Система (1) разрешима в неотрицательных величинах:

$$I + \Gamma^{-1} \geq 0.$$

2. Из неравенства (3) в силу теоремы Перрона [1, с. 334] следует: существуют число  $r$  и вектор  $f$  со свойствами





$$\Gamma f = rf, \quad r > 0, \quad f = (f_1, \dots, f_N)^T > 0, \quad \sum f_k = 1 \quad (5)$$

при этом  $r$  — простое собственное число матрицы  $\Gamma$  и собственные числа  $\lambda_k \neq r$  лежат в круге

$$K = \{\lambda \in \mathbb{C}, |\lambda| < r\}. \quad (6)$$

3. Будем называть пару  $(\rho, X)$ ,

$$\rho > 0, \quad X = \{x = \alpha h, \alpha \geq 0, h \in \mathbb{R}^N, h > 0\},$$

траекторией сбалансированного роста с темпом роста  $\rho$  для системы (1), если решение  $x_n$ , начинающееся на луче  $X$ :  $x_0 \in X$ , остаётся на нём, при этом

$$x_n = \rho^n x_0, \quad n \geq 0.$$

ЛЕММА. При условиях 1°–3° пара

$$\rho^* = 1 + r^{-1}, \quad X^* = \{x = \alpha f, \alpha \geq 0\}, \quad (7)$$

где  $(r, f)$  — пара (5), — траектория сбалансированного роста для системы (1).

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Пусть в (4)  $x_0 \in X^*$ . С учётом  $\Gamma x_0 = r^{-1} x_0$  имеем:

$$x_n = (I + \Gamma^{-1})^n x_0 = (1 + r^{-1})^n x_0.$$

4. Будем говорить, что траектория сбалансированного роста  $(\rho, X)$  относительно устойчива, если для любого решения  $x_n \geq 0$  системы (1) существует вектор  $x \in X$  такой, что

$$\frac{x_n}{\rho^n} \rightarrow x \quad (n \rightarrow \infty).$$

Построим на  $\lambda$ -плоскости область

$$\Lambda = K \setminus K_0,$$

где  $K$  — круг (6),  $K_0$  — замкнутый круг с центром  $\lambda_0 = \frac{r}{2 + r^{-1}}$  радиуса  $r - \lambda_0$  (рис. 1).

ТЕОРЕМА. Для того чтобы траектория сбалансированного роста (7) системы (1) была относительно устойчива, необходимо и достаточно, чтобы собственные числа  $\lambda_k \neq r$  матрицы (3) лежали в области  $\Lambda$ .

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Имеет место прямое разложение

$$\mathbb{R}^N = E_0 \oplus E_1 \oplus E_2 \quad (8)$$



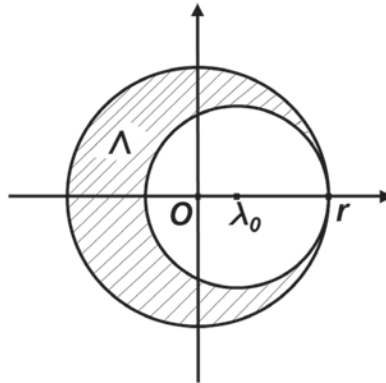


Рис. 1. Область устойчивости

где  $E_k$  — спектральные подпространства, соответствующие разложению спектра  $\Gamma$

$$\sigma(\Gamma) = \{r\} \cup \{\lambda_k \in \Lambda\} \cup \{\lambda_k \in K \setminus \Lambda\}. \quad (9)$$

Так как  $\lambda = r$  — простое собственное число матрицы  $\Gamma$ , то пространство  $E_0$  одномерно:

$$E_0 = \{\alpha f, \alpha \in \mathbb{R}, f - \text{вектор (5)}\}.$$

Замена

$$\Gamma^* = \frac{I + \Gamma^{-1}}{\rho^*}, \quad y_n = \frac{x_n}{(\rho^*)^n}$$

приводит систему (4) к виду

$$y_{n+1} = \Gamma^* y_n, \quad n \geq 0. \quad (10)$$

При этом разложение (9) переходит, как нетрудно убедиться, в разложение

$$\begin{aligned} \sigma(\Gamma^*) &= \{1\} \cup \sigma_1 \cup \sigma_2, \\ \sigma_1 &= \{\lambda_k : |\lambda_k| < 1, |\lambda_k - \lambda_0^*| > r_0^*\}, \\ \sigma_2 &= \{\lambda_k : |\lambda_k| \geq 1, |\lambda_k - \lambda_0^*| > r_0^*\}, \end{aligned} \quad (11)$$

где  $\lambda_0^* = r^{-1}(1+r^{-1})^{-1}$ ,  $r_0^* = 1 - \lambda_0^*$ . Спектральные подпространства (8) сохраняются. Разложению (8) отвечает разложение матрицы  $\Gamma^*$  в прямую сумму

$$\Gamma^* = \Gamma_0 + \Gamma_1 + \Gamma_2, \quad \Gamma_k E_k \subseteq E_k, \quad \Gamma_k E_k = \{0\} \quad (i \neq k). \quad (12)$$





Пусть  $y_n$  — любое неотрицательное решение системы (10). В соответствии с (8), (12) имеет место равенство

$$y_0 = f_0 + f_1 + f_2, \quad f_k \in E_k,$$

и (с учётом  $\Gamma_1 f_0 = f_0$ ) формула

$$y_n = f_0 + \Gamma_1^n f_1 + \Gamma_2^n f_2, \quad n \geq 0.$$

Спектр  $\sigma_1$  матрицы  $\Gamma_1$  содержит числа  $\lambda_k$  с модулем  $< 1$ . Так как степень  $G_k^n$  жордановой клетки  $G_k$  с собственным числом  $|\lambda_k| < 1$  сходится к нулю при  $n \rightarrow \infty$ , то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \Gamma_1^n f_1 = 0.$$

Спектр  $\sigma_2$  матрицы  $\Gamma_2$  содержит числа  $\lambda_k$  с модулем  $\geq 1$ , при этом, как нетрудно усмотреть из (11), среди них нет числа  $\lambda = 1$ :

$$1 \notin \sigma_2.$$

С учётом этого  $\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_k^n$  либо не существует, если  $|\lambda_k| = 1$ , либо равен  $\infty$ , если  $|\lambda_k| > 1$ .

Тем самым равенство вида  $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = f_0$  для каждого решения  $y_n \geq 0$  системы (10) имеет место тогда и только тогда, когда множество  $\sigma_2$  пусто. Из проведённых рассуждений нетрудно усмотреть:  $f_0 \in X^*$ .

В переводе «на язык» системы (4) это означает: равенство вида

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n}{(\rho^*)^n} = x \in X^*$$

для каждого решения  $x_n \geq 0$  системы (4) имеет место тогда и только тогда, когда последнее слагаемое в правой части (9) — пустое множество, что и требовалось.

### Библиографический список

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М.: Наука, 1988. 548 с.
2. Гейл Д. Теория линейных экономических моделей. М.: ИЛ, 1963. 418 с.
3. Моришима М. Равновесие, устойчивость, рост. М.: Наука, 1972. 280 с.

### Контактная информация:

644009, Россия, г. Омск, ул. 10 лет Октября, д. 195, корп. 18.

Тел.: +7 (3812) 40–32–18. e-mail: filomsk@rsute.ru

### Contact links:

644009, Russian, Omsk, ul. 10 years Oktyabrya, 195, bidg. 18.

Tel.: +7 (3812) 40–32–18. e-mail: filomsk@rsute.ru





## МЕТОДЫ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ

### HARMONIC ANALYSIS METHODS OF BUSINESS CYCLES

**Рыжкова Т.В.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Ryzhkova T.V.** — Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Docent of the Department for Higher Mathematics, Russian Plekhanov University of Economics.

#### **Аннотация**

В работе рассмотрены методы гармонического анализа в целях использования в научных проектах студентов экономических вузов. Проведено сравнение методов спектрального оценивания, методов Фурье и фазового анализа во временной области для экономических циклов.

#### **Abstract**

The article deals with the harmonic analysis methods for business students undertaking research projects. The author compares the spectral estimation methods, Fourier and phase methods (time domain) for the analysis of business cycles.

**Ключевые слова:** анализ Фурье, гармонический анализ, спектральный анализ, фазы экономических циклов, студенческие научные проекты.

**Key words:** Fourier analysis, harmonic analysis, spectrum analysis, business cycle phases, student research projects.

Методы изучения цикличности экономической конъюнктуры занимают незаслуженно малое внимание в учебных дисциплинах и научных проектах студентов экономических вузов. В настоящее время в прикладных исследованиях экономики, социологии часто приходится иметь дело или со стохастически стационарными рядами наблюдений, или с отличающимися от стационарных наличием легко выделяемого тренда, сезонных изменений, периодических составляющих [1]. В этой связи можно выделить два основных подхода при





изучении подобных явлений: первый связан со временем, и его называют анализом временных рядов во временной области; второй — с использованием частотных характеристик рассматриваемых рядов и его называют спектральным анализом временных рядов.

Первый подход, во временной области, для выделения циклических и периодичностей может осуществляться с привлечением методов фазового анализа, и Фурье аппроксимаций.

Если основываться на изучении корреляционных функций рядов наблюдений, то следует привлекать аппарат параметрических многомерных методов исследования, которые требуют основательной математической подготовки.

Второй подход основывается на разнообразной спектральной, асимптотической, функциональной технике, которая во многих ситуациях сильно привязана к «истории» процесса, и в этом смысле обладает большей наглядностью и результативностью анализа.

Традиционно методы гармонического анализа преподавались в технических вузах и студенты технических специальностей, владеющие техникой программирования, воспроизводили численные алгоритмы процедур спектрального анализа. Современное математическое и эконометрическое программное обеспечение включает основные стандартные процедуры Фурье анализа и спектрального анализа (EXEL, MATHCAD, MATLAB, SPSS, STATISTICA). Поэтому студенты экономических специальности могут проводить исследования, используя эти процедуры и ограничиваясь определенной подготовкой в области методов прикладного комплексного анализа, анализа Фурье и методов математической статистики.

Следует отметить, что сервисные программы по спектральному анализу могут неплохо выделять яркие периодичности. Реальные же процессы со скрытыми периодичностями требуют тщательной предварительной фильтрации и специальных методов построения спектров [2–4]. Поэтому нацеливание студентов экономико–математических специальностей на результативный анализ реальных бизнес циклов стандартными процедурами спектрального анализа может не быть успешным. Тем не менее, прогнозирование и аппроксимация во временной области, Фурье анализ, ярких периодичностей может быть практически осуществимым.

Студентами Факультета Математики, Экономики и Информатики, обучающихся на втором курсе, был выполнен проект с использовани-







ем методов гармонического анализа [6]. Целью проекта было применение методики Фурье для описания циклов колебаний числа посещений образовательного сайта, нахождения экстремальных периодов посещаемости сайта и обсуждение возможностей прогнозирования. Для получения базы данных использовалась информация по числу посещений ВИКИПЕДИЯ/ИСТОРИЯ/СТАТИСТИКА. По запросу «Распределение Лапласа» были выбраны данные с января 2009 года по декабрь 2012 года включительно, по месяцам, всего 48 отсчетов. В результате был сделан вывод, что с помощью построенной модели можно изучать циклы интенсивности не только в образовательном процессе, но и в целях маркетинга и менеджмента.

Первичным методом анализа экономических циклов во временной области может также служить метод так называемого фазового анализа. Экономические циклы обладают случайной асимметрией колебаний относительно уровня отсчета, представляющей нетипичные периодичности. Для исследования локальных колебаний временного ряда экономической природы существенным является определение вида фазы колебаний и ее продолжительности. Поэтому студентам–экономистам можно рекомендовать использовать фазовый метод выделения особенностей экономических циклов во временных рядах динамики. Фазовый метод анализа цикличности применяется во временной области, что облегчает интерпретацию получаемых результатов и позволяет сопоставлять их с обозначенными исторически значимыми событиями. Обычно в лекционных курсах по временным рядам известных экономических школ демонстрируется график периодов солнечной активности, 11–летний цикл. Амплитуды циклов солнечной активности, сохраняясь в среднем, меняются стохастически. Автором проведено результатов спектрального метода и метода фазового анализа на примере выделения периодичности числа солнечных пятен. Пример продемонстрировал эффективность фазового анализа для выделения 11–летнего периода солнечной активности.

Кроме этого фазовый метод имеет простой алгоритм реализации для выделения фаз колебаний, с использованием простых оценок описательной математической статистики (флуктуаций, отклонений, размахов, модальных, дисперсионных и др.) При исследовании циклических колебаний удобным является нечеткое определение цикла. Положительная или отрицательная фаза цикла определяется знаком остатка, полученного





вычитанием непосредственно из исходного ряда того или иного временного тренда. При успешном элиминировании тренда метод фазового анализа дает возможность сохранить локальную особенность нерегулярных циклических колебаний и последовательно переходить к анализу все более длинных и мощных волн, абстрагируясь от колебаний меньшего масштаба. В [3] описан алгоритм метода фазового анализа и выполнен анализ экономических циклов инвестиций в экономики США и Западной Европы. Автором был применен метод фазового для анализа особенностей экономических циклов развития стран США, Западной Европы и Японии на актуальном временном промежутке 1950–1989гг. (40 отсчетов), т.е. этапы развития стран в кризисные и послекризисные периоды [5]. Сопоставлены и проанализированы особенности фаз соответствующих экономических циклов: состояния равновесия (максимумы и минимумы), подъемы и спады, длины фаз и их амплитуды. Сделан вывод, о том что методом фазового анализа возможно получать полезные описательные статистики характеристик экономических циклов. Таким образом, примеры подобного анализа могут быть использованы в научной и проектной работе студентов.

#### Библиографический список

- 1 Zarova E. (Зарова Е.В.) Spatial harmonization of economic cycles: statistical confirmation of European–Russian interference in real sectors of economy (Пространственное согласование экономических циклов: статистическое подтверждение российско–европейского взаимовлияния реальных секторов экономики) // *Экономические науки*. 2007. №3. С.177–187.
- 2 Журавлев В.И., Рыжкова Т.В. Некоторые методы интерактивной спектральной обработки временных рядов. Фундаментальные физико–математические проблемы и моделирование технико–технологических систем // *Сб. научных трудов РАН. Изд.» Станкин»*. 2002. С. 167–175.
- 3 Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Экономика и финансы, 2003. 416с.
- 4 Марпл–мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. М.: «Мир», 1990. 563с.
- 5 Клинов В.Г. Большие циклы конъюнктуры мирового хозяйства. Проблемы анализа и прогнозирования. М.: ВНИИПИ, 1992. 184 с.
- 6 Modernization of economics and social spheres in Russia and CIS





countries: Quantitative research methods. Moscow. Plekhanov  
Russian University of Economics, 2013. 361p.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236–7373. e-mail: [rtvhome@yandex.ru](mailto:rtvhome@yandex.ru)

**Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (499) 236–7373. e-mail: [rtvhome@yandex.ru](mailto:rtvhome@yandex.ru)





# ПОСТРОЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ: КОЛМОГОРОВСКАЯ И ГАРМОНИЧЕСКАЯ СЛОЖНОСТЬ\*

## THE DESIGN OF CLUSTER SPACE OF TIME SERIES: KOLMOGOROV AND HARMONIOUS COMPLEXITY

**Сметанин Ю.Г.** — главный научный сотрудник, Вычислительный центр им А.А. Дородницына, Российская академия наук.

**Ульянов М.В.** — профессор, департамент программной инженерии факультета компьютерных наук, Высшая школа экономики.

**Smetanin Y.G.** — Chief Researcher, Dorodnitsyn Computing Centre, Russian Academy of Sciences.

**Ulyanov M.V.** — Software Management Department, School of Software Engineering, Faculty of Computer Science, National Research University Higher School of Economics.

### Аннотация

Предложен подход к исследованию временных рядов, основанный на определении сложности по Колмогорову строк символов, являющихся представлением временных рядов в пространстве слов некоторого выбранного алфавита. В рамках данного подхода описаны методики символического описания временных рядов по уровням и по тенденциям. В основу описания по уровням положен разработанный при участии одного из авторов бикритериальный метод построения гистограмм. На основе оценок колмогоровской сложности строк, полученных с помощью общеизвестных алгоритмов сжатия, построены характеристики сложности временных рядов, которые могут быть использованы для выявления их характерных особенностей на основе последующей кластеризации.

### Abstract

The proposed approach to the analysis of time series is based on determining the Kolmogorov complexity of symbolic lines that are the representations of time series in the space of words over a selected alphabet.

\* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 13–07–00516





Within this approach, methods of symbolic description of levels and trends of time series are proposed. The description is based on a bicriterion method, which was proposed by one of the authors. The characteristics of the complexity for time series are constructed using the estimation of Kolmogorov complexity of lines that are obtained by well known compression algorithms. The characteristics can be applied for clusterization and determination of characteristics of time series.

**Ключевые слова:** временные ряды, символические описания, сложность по Колмогорову, бикритериальный метод, гистограммы, сжатие данных, кластеризация.

**Key words:** Time series, symbolic descriptions, Kolmogorov complexity, bicriterion method, histograms, data compression, clusterization.

### Введение

Современное состояние проблематики исследования временных рядов характеризуется обилием разнообразных методов прогнозирования [1]. Одна из основных задач исследования временных рядов — повышение точности прогнозирования значений и тенденций за счет выбора наиболее подходящего метода. В этом аспекте авторы предлагают следующий подход:

1. Построение специального метрического пространства, координатами которого являются обобщенные характеристики временных рядов.
2. Выделение классов эквивалентности временных рядов — кластерный анализ.
3. Для полученного фактор–множества может быть решена задача о назначениях в множестве методов прогнозирования.

Мы рассматриваем две координаты такого пространства, построение которых основано на сложности по Колмогорову и понятии гармонической сложности.

### Сложность по Колмогорову.

Содержательно колмогоровская сложность есть характеристика строки символов, отражающая сложность алгоритма и его входа, генерирующего данную строку, т.е. длина формального описания строки. В теории колмогоровской сложности такой алгоритм носит название декомпрессора, а сама сложность определяется как минимальная длина описания строки, где минимум берется по всем описаниям [2].





Оценка колмогоровской сложности может быть получена через измерение длин сжатых строк. В теории известно, что существуют строки «не сжимаемые на 1» [2] — в аспекте временных рядов это означает существенную случайность значений и значительные трудности при их прогнозировании. Если длины полученных сжатых строк существенно меньше исходной длины, то можно говорить о возможности хорошего прогноза. Рассмотрим временной ряд

$$V = \{ (f_i, t_i), i = 1, \dots, n \},$$

где  $f_i$  — наблюдаемое значение процесса в момент  $t_i$ ,  $n$  — число наблюдений.

Для указанного ряда мы формулируем следующие задачи:

- задачу символьного кодирования значений временного ряда по уровням;
- задачу оценки колмогоровской сложности полученной строки символов;
- задачу определения характеристик колмогоровской сложности.

### Символьное кодирование

Сложность по Колмогорову определена для строк над некоторым алфавитом  $\Sigma$  — возникает задача представления временного ряда  $V$  строкой символов над некоторым алфавитом. Авторы предлагают ввести единое (по методике) масштабирование значений наблюдаемой функции процесса. В этих целях на диапазоне размаха варьирования значений временного ряда мы вводим разбиение на полусегменты, число которых определяет мощность алфавита. Каждый полусегмент кодируется символом этого алфавита, и проходом по временному ряду мы получаем его код в виде строки символов. При этом числовое значение  $f_i$  кодируется именем (символом) полусегмента, в котором оно находится.

Масштабирование по числу наблюдений. Различные исследуемые временные ряды содержат не равное число наблюдаемых значений, что приводит к появлению строк различной длины в фиксированном алфавите. Поэтому очевидным является решение о переходе от оценки абсолютной сложности строки по Колмогорову в виде длины сжатой строки к относительной оценке — коэффициенту сжатия. В связи с этим именно значение коэффициента сжатия авторы и предлагают использовать как основу для одной из обобщенных характеристик временного ряда. Рациональное разбиение размаха варьирования временного ряда на полусегменты является самостоятельной и достаточно сложной задачей. Для ее решения авторы предлагают применить би-





критериальный метод построения гистограмм, предложенный одним из авторов и В.Н. Петрушиным [3].

### Оценка комогоровской сложности строки

Пусть  $S(V, \Sigma)$  есть функция кодирования временного ряда  $V$  символами алфавита  $\Sigma$ , значением которой является строка  $s = S(V, \Sigma)$ ,  $C(\cdot)$  — оператор сжатия строки, реализуемый фиксированным алгоритмом сжатия. Результатом применения оператора  $C(\cdot)$  к строке  $s$  является строка  $w = C(s)$ .

Именно длина этой строки и является классически [2] оценкой колмогоровской сложности. Переход к относительным единицам очевиден: в этих обозначениях коэффициент сжатия определяется формулой

$$\mu(s, C) = \frac{l(s)}{l(w)} = \frac{l(S(V, \Sigma))}{l(C(S(V, \Sigma)))},$$

где  $l(\cdot)$  — длина строки.

### Характеристика колмогоровской сложности временного ряда

Преобразование значения коэффициента сжатия в значение координаты колмогоровской сложности в пространстве кластеризации рядов. Поскольку  $\mu(s, C) \geq 1$ , то нормировка выполняется вычитанием единицы из значения коэффициента сжатия, и в целях обеспечения наглядности, мы используем значение, обратное к полученному. Обозначим эту характеристику временного ряда через  $D(V)$ :

$$D(V) = \frac{1}{\mu(s, C) - 1}.$$

Малые положительные значения  $D(V)$  соответствуют большим коэффициентам сжатия, и, следовательно, временным рядам с простой регулярной структурой. Большие значения характеризуют временные ряды, обладающие выраженной случайностью.

### Гармоническая сложность временного ряда

Авторы вводят новую характеристику — *гармоническую сложность*, под которой содержательно понимается число значимых гармоник в представлении исследуемого временного ряда частичным тригонометрическим рядом Фурье. Для решения этой задачи предлагается следующий подход, включающий шесть последовательных этапов:

Математическая формализация: Пусть:  $V = \{ (f_i, t_i), i = 1, \dots, n \}$  — исходный временной ряд наблюдений, полученный по равным временным отсчетам.





*Этап 1. Определение максимальной частоты разложения.*

Авторы предлагают ограничить максимальную частоту разложения  $m$ , опираясь на соображения, вытекающие из теоремы Котельникова [4]. В этом случае разумно в качестве предела частоты разложения взять требование существования по меньшей мере двух отсчетов на период, что приводит к ограничению на  $m$  в виде  $m \leq \lfloor n/2 \rfloor$ .

*Этап 2. Разложение в частичный ряд Фурье.*

Мы предполагаем, что либо выполнена процедура выявления тренда  $T(t)$ , либо в качестве тренда взято среднее значение временного ряда  $T(t) = a_0$ . Поскольку нас интересует периодическая компонента, то в дальнейшем предполагаем, что исходный временной ряд скорректирован на тренд, заданный функцией  $T(t)$ :

$$\tilde{f}_i = f(t_i) - T(t_i), \quad i = \overline{1, n}.$$

Разложение  $\tilde{V} = (\tilde{f}_1, \dots, \tilde{f}_n)$  в ограниченный на  $m = \lfloor n/2 \rfloor$  ряд Фурье приводит к

$$\tilde{V} \Rightarrow \sum_{k=1}^m (a_k \cos(kt) + b_k \sin(kt)).$$

*Этап 3. Вычисление амплитуд частот.*

Это стандартная операция:

$$\tilde{r}_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}, \quad k = \overline{1, m}.$$

*Этап 4. Сортировка по убыванию.*

Мы получили кортеж амплитуд  $\tilde{R} = (\tilde{r}_1, \dots, \tilde{r}_m)$ , который сортируется по убыванию значений, и мы получаем кортеж  $R = (r_1, \dots, r_m)$ , причем

$$r_k \geq r_{k+1}, \quad k = \overline{1, m-1}.$$

*Этап 5. Нормировка значений амплитуд.*

Нормировка производится в сегмент  $[0, 1]$  путем деления на общую сумму

$$\hat{r}_k = r_k \cdot S^{-1}, \quad k = \overline{1, m}, \quad S = \sum_{k=1}^m r_k, \quad \forall k \quad 0 \leq \hat{r}_k \leq 1, \quad \sum_{k=1}^m \hat{r}_k = 1.$$

*Этап 6. Вычисление значения гармонической сложности.*

Мы интерпретируем полученные значения  $\hat{r}_k$  как вероятности дискретной ограниченной случайной величины номеров амплитуд  $P(X = k) = \hat{r}_k$  и вычисляем гармоническую сложность  $\gamma(V)$  исследуемого временного ряда как математическое ожидание этой случайной величины:

$$\gamma(V) = \sum_{k=1}^m k \cdot \hat{r}_k.$$







Отметим так же, что поскольку значения  $\hat{r}_k$  отсортированы по убыванию, значение  $\gamma(V)$  доставляет минимум функционалу по перестановкам  $\pi(1, m)$  амплитуд  $\tilde{r}_k$ .

$$\gamma(V) = \min_{\pi(1, m)} \sum_{k=1}^m k \cdot \tilde{r}_k.$$

Значения  $\gamma(V)$  близкие к 1 справа содержательно означают, что исследуемый временной ряд имеет одну значимую гармонику в ограниченном ряде Фурье. Такие временные ряды являются «простыми» в мере гармонической сложности.

Наибольшее возможное значение  $\gamma(V)$  равно  $(m+1)/2$  и достигается в случае, когда все амплитуды равны и  $\hat{r}_k = 1/m$ . Это означает, что исследуемый процесс «гармонически сложен» — мы имеем смесь всех допустимых частот.

В смысле построения кластерного пространства временных рядов можно выполнить дополнительную нормировку вида  $\tilde{\gamma}(V) = \gamma(V) - 1$ , что приведет к размещению вблизи 0 по этой координате «простых» временных рядов, а увеличение значения  $\tilde{\gamma}(V)$  соответствует увеличению гармонической сложности исследуемого процесса.

### Библиографический список

1. Любушин А.А. Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга. — М.: НАУКА, 2007. — 228 с.
2. Верещагин Н.К., Успенский В.А., Шень А. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность. — М.: МЦНМО, 2013. — 576 с.
3. Петрушин В.Н., Ульянов М.В. Бикритериальный метод построения гистограмм // Информационные технологии и вычислительные системы. 2012. № 4.
4. Зорич В.А. Математический анализ. Часть II. — Изд. 5-е. — М.: МЦНМО, 2007. — XIV+794 с.

### Контактная информация:

119333, Москва, ул. Вавилова, 40; e-mail: smetanin.iury2011@yandex.ru

### Contact links:

40, Vavilova str., Moscow, 119333; e-mail: smetanin.iury2011@yandex.ru



# ТОЛЕРАНТНОСТЬ ИНВЕСТОРОВ К РИСКУ

## TOLERANCE INVESTORS TO RISK

**Танюхин А.В.** — кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Финансы и финансовый менеджмент» Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского

**Tanyukhin A.V.** — Cand. Sc. (Economics), Senior Lecturer of the Department of Finance and Financial Management, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

### Аннотация

Поучена формула оценки толерантности инвесторов к риску, позволяющая по сравнению с известной формулой оценивать ее значение при меньшем количестве арифметических действий.

### Abstract

Learn estimator investors' risk tolerance, which allows for comparison with the well-known formula to estimate its value with fewer arithmetic operations.

**Ключевые слова:** толерантность, риск, инвестор, портфель.

**Key words:** tolerance, risk, investor, portfolio.

В инвестиционном менеджменте зачастую применяют пассивную стратегию управления активами, пересматривая инвестиционный портфель путем изменения пропорций изначально сформированного рискованного инвестиционного портфеля, например, акций (обозначим его  $S$ ) и инвестирования в безрисковый актив или безрискового заимствования при изменении ожидаемой доходности или риска портфеля акций или при изменении безрисковой ставки. При осуществлении пересмотра портфеля менеджеры руководствуются функцией «кривой безразличия», представленной в формуле (1):

$$\bar{r}_p = u_i + \frac{1}{\tau} \sigma_p^2 \quad (1),$$

где  $\bar{r}_p$  — ожидаемая доходность инвестиционного портфеля,  
 $u_i$  — точка пересечения вертикальной оси кривой безразличия  $i$ ,  
 $\tau$  — толерантность риска,

$\sigma_p$  — риск инвестиционного портфеля (среднеквадратическое отклонение доходности).



Предпочтения инвестора относительно доходности и риска определяются в этой модели параметром  $\tau$ . Инвестиционный менеджер периодически проверяет его значение для формирования портфеля, необходимого инвестору, при изменении рыночной ситуации. Суть методики определения толерантности риска описана ниже. Инвестору на выбор предлагаются инвестиционные портфели, представляющие собой сочетание рискованного портфеля акций  $S$  и безрискового инвестирования или заимствования. При этом для каждого портфеля определены значения ожидаемой доходности и риска. Из набора альтернатив инвестор выбирает конкретный портфель  $C$ . Его ожидаемая доходность и используется для определения толерантности риска. По У. Шарпу параметр  $\tau$  рассчитывается по формуле (2) [1, с.848]:

$$\tau = \frac{2 \left[ (\bar{r}_C - r_F) \sigma_S^2 \right]}{(\bar{r}_S - r_F)^2} \quad (2),$$

где  $\tau$  — толерантность риска,

$r_C$  — ожидаемая доходность инвестиционного портфеля, выбранного инвестором,

$r_F$  — доходность безрискового актива,

$\sigma_S$  — риск исходного инвестиционного портфеля  $S$  (среднеквадратическое отклонение доходности),

$\bar{r}_S$  — ожидаемая доходность исходного инвестиционного портфеля  $S$ .

Данная формула (2) не является оптимальной для вычисления толерантности риска инвестора на основе параметров выбранного им инвестиционного портфеля. Можно получить более простую формулу расчета толерантности риска в данном случае, позволяющую иметь на выходе результат, идентичный рассчитанному по формуле (1), но при меньших вычислениях. Далее показано, как получена упрощенная формула толерантности риска.

Сначала находим уравнение линейной функции, отражающей зависимость ожидаемой доходности комбинированного портфеля (комбинация портфеля  $S$  и безрискового актива или заимствования) от его риска. Рассмотрим ситуацию с безрисковым инвестированием. Будем руководствоваться экономическим смыслом доходности, как отношения дохода за период владения инвестицией к их первоначальной сумме.

Доход от комбинированного портфеля определяется формулой (3):

$$x_p = x_S + x_F, x_S \in [0, \infty), x_F \in [0, \infty) \quad (3),$$

где  $x_p$  — доход от комбинированного инвестиционного портфеля,





$x_S$  — доход от рискованного инвестиционного портфеля  $S$ ,

$x_P$  — доход от безрискового актива.

Инвестиции в комбинированный портфель определяются формулой (4):

$$i_p = i_S + i_F, i_S \in [0, \infty), i_F \in [0, \infty) \quad (4),$$

где  $i_p$  — суммарные инвестиции в комбинированный инвестиционный портфель,

$x_S$  — инвестиции в рискованный инвестиционный портфель  $S$ ,

$x_P$  — инвестиции в безрисковый актив.

Доходность комбинированного портфеля определяется формулой (5):

$$r_p = \frac{x_p}{i_p} = \frac{x_S + x_F}{i_p} = \frac{r_S \cdot i_S + r_F \cdot i_F}{i_p} = r_S \cdot \frac{i_S}{i_p} + r_F \cdot \frac{i_F}{i_p} \quad (5),$$

где  $r_p$  — доходность комбинированного портфеля,

$r_S$  — доходность рискованного портфеля  $S$ ,

$r_P$  — доходность безрискового актива.

Введем обозначения (6):

$$w_S = \frac{i_S}{i_p}, w_F = \frac{i_F}{i_p} \quad (6).$$

Из (4) и (6) следует, что справедливо (7):

$$w_S + w_F = 1, w_S \in [0, 1], w_F \in [0, 1] \quad (7).$$

Экономическая интерпретация параметров  $w_S$  и  $w_F$  — доли инвестиций в рискованный портфель  $S$  и безрисковый актив в общем объеме начальных вложений.

Таким образом, из (5), (6) и (7) следует, что доходность комбинированного портфеля определяется формулой (8):

$$r_p = r_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S) \quad (8).$$

Пусть  $\Omega$  — множество элементарных событий,  $R$  — множество действительных чисел, тогда:

$$r_S = \xi(\omega), r_S \in R_S, R_S \subseteq R, \omega \in \Omega, w_S = const, r_F = const \quad (9).$$

Из (9) следует, что математическое ожидание доходности портфеля равно (10):

$$M(R_p) = M(R_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S)) = M(R_S) \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S) \quad (10).$$

Также из (9) следует, что дисперсия доходности портфеля равна (11):





$$D(R_p) = D(R_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S)) = D(R_S) \cdot w_S^2 \quad (11).$$

Рассмотрим ситуацию с безрисковым заимствованием. Будем рассматривать доходность собственных вложений инвестора.

Доход инвестора за вычетом процентов по займам определяется формулой (12):

$$x_p = x_S - p_F, x_S \in [0, \infty), p_F \in [0, \infty) \quad (12),$$

где  $x_p$  — доход инвестора за вычетом процентов по займам,

$x_S$  — доход от рискованного инвестиционного портфеля  $S$ ,

$p_F$  — расходы на уплату процентов по безрисковым займам.

Собственные инвестиции вкладчика определяются формулой (13):

$$i_p = i_S - d, i_S \in [0, \infty), d \in [0, \infty) \quad (13),$$

где  $i_p$  — собственные инвестиции вкладчика,

$i_S$  — инвестиции в рискованный инвестиционный портфель  $S$ ,

$d$  — заемные средства, вложенные вкладчиком в портфель  $S$ .

Доходность собственных вложений инвестора определяется формулой (14):

$$r_p = \frac{x_p}{i_p} = \frac{x_S - p_F}{i_p} = \frac{r_S \cdot i_S - r_F \cdot d}{i_p} = r_S \cdot \frac{i_S}{i_p} + r_F \cdot \left(-\frac{d}{i_p}\right) \quad (14),$$

где  $r_p$  — доходность собственных вложений инвестора,

$r_S$  — доходность рискованного портфеля  $S$ ,

$r_F$  — доходность безрискового актива.

Введем обозначения (15):

$$w_S = \frac{i_S}{i_p}, w_F = -\frac{d}{i_p} \quad (15).$$

Из (13) и (15) следует, что справедливо (16):

$$w_S + w_F = 1, w_S \in [1, \infty), w_F \in (-\infty, 0] \quad (16).$$

Экономическая интерпретация параметров  $w_S$  и  $w_F$  — доли инвестиций в рискованный портфель  $S$  и безрисковый актив в общем объеме начальных вложений.

Таким образом, из (14), (15) и (16) следует, что доходность собственных вложений инвестора определяется формулой (17):

$$r_p = r_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S) \quad (17).$$

Из (9) следует, что математическое ожидание доходности портфеля равно (18):

$$M(R_p) = M(R_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S)) = M(R_S) \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S) \quad (18).$$





Также из (9) следует, что дисперсия доходности портфеля равна (19):

$$D(R_p) = D(R_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S)) = D(R_S) \cdot w_S^2 \quad (19).$$

Таким образом из (10), (11), (18), (19) следует, что имеем дело с одной и той же функцией ожидаемой доходности от риска собственных вложений инвестора в портфель ценных бумаг в случаях безрискового инвестирования и безрискового заимствования. Введем обозначения, принятые в экономической литературе, и запишем функцию ожидаемой доходности (математического ожидания) от риска (среднеквадратического отклонения) собственных вложений инвестора в портфель ценных бумаг в виде функции, заданной параметрически (20), принимая во внимание (7) и (16):

$$\begin{cases} \bar{r}_p = \bar{r}_S \cdot w_S + r_F \cdot (1 - w_S), \\ \sigma_p = \sigma_S \cdot w_S, w_S \in [0, \infty). \end{cases} \quad (20),$$

где  $\bar{r}_p$  — математическое ожидание (ожидаемая доходность) доходности собственных вложений инвестора в инвестиционный портфель,

$\bar{r}_S$  — математическое ожидание (ожидаемая доходность) доходности вложений в рискованный портфель  $S$ ,

$\sigma_p$  — среднеквадратическое отклонение (риск) доходности собственных вложений инвестора в инвестиционный портфель,

$\sigma_S$  — среднеквадратическое отклонение (риск) доходности вложений в рискованный портфель  $S$ .

Используя (20), получаем функцию математического ожидания доходности собственных вложений в портфель от ее среднеквадратического отклонения в виде (21):

$$w_S = \frac{\sigma_p}{\sigma_S} \Rightarrow \bar{r}_p = r_F + \frac{\bar{r}_S - r_F}{\sigma_S} \cdot \sigma_p, \sigma_p \in [0, \infty) \quad (21).$$

Эта линейная функция (21) является уравнением касательной функции (1) «кривой безразличия» с точкой касания, иллюстрирующей выбор оптимального инвестиционного портфеля инвестора.

Дифференцируя функцию «кривой безразличия» (1), получаем (22):

$$\frac{dr_p}{d\sigma_p} = \frac{2}{\tau} \sigma_p \quad (22).$$

Портфель, выбранный инвестором из представленного набора, обозначается  $S$ . Подставляем значение среднеквадратического отклонения доходности этого портфеля в формулу (22) и приравниваем к угловому коэффициенту касательной (21), принимая во внимание, что это





координата точки касания по оси абсцисс. Таким образом, получаем упрощенную формулу оценки толерантности инвестора к риску (22):

$$\frac{2}{\tau} \sigma_C = \frac{r_S - r_F}{\sigma_S} \Rightarrow \tau = \frac{2\sigma_C \sigma_S}{r_S - r_F} \quad (22).$$

Данная формула (22) по сравнению с формулой (2) позволяет избежать лишних арифметических действий при вычислении толерантности инвестора к риску при том же результате расчета: одного вычитания и двух возведений во вторую степень.

### **Библиографический список**

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2003. — XII, 1028 с.

### **Контактная информация:**

603950, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23, Тел.: +7 (831) 430–28–54. e-mail: tanuhin@bk.ru.

### **Contact links:**

Gagarin Avenue, 23, 603950, Nizhny Novgorod, Russian Federation  
Tel.: +7 (831) 430–28–54. e-mail: tanuhin@bk.ru.





# МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНОВ НА БАЗЕ КРАТКО СРОЧНЫХ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

## MODELLING OF THE DYNAMICS OF THE SOCIAL AND ECONOMICAL CONDITION OF REGIONS ON THE BASIS OF SHORT-TERM SOCIAL AND ECONOMICAL INDEXES

**Татарников О.В.** — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Высшей математики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Бобрик Г.И.** — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры Высшей математики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Tatarnikov O.V.** — Doctor of Science, professor, the head of the Higher mathematics department, Plekhanov Russian University of Economics.

**Bobrik G.I.** — Ph.D, the associate professor of the Higher mathematics department, Plekhanov Russian University of Economics.

### Аннотация

Мониторинг социально-экономического развития регионов имеет целью дать оценку текущего социально-экономического состояния субъектов Российской Федерации и определить тенденции их развития на основе непрерывного наблюдения за региональными макроэкономическими показателями. Данные мониторинга могут быть использованы для выработки управленческих решений в том случае, если прогноз, построенный на их основе, обладает определенным уровнем надежности. Учитывая краткосрочный характер наблюдений, ставится задача построения такой модели социально-экономического состояния регионов, в которой рационально использовался бы весь объем пространственных и временных данных наблюдений. Этому требованию удовлетворяют модели многомерной регрессии, построенные на панельных данных, содержащих сведения об одном и том же множестве объектов за ряд последовательных периодов времени.







### Abstracts

The objective of the work is the development of the regression model, which permits to evaluate the current social — economical statement of the Russian Federation regions and to determine the trends of their development on the basis of the permanent monitoring of the regional macro—economical indexes. Monitoring data can be used for decision—making process in case of the forecast made on their basis has a high level of reliability. Taking into account the short—term condition of the monitoring, the problem of modeling of the social — economical condition of regions is set under the condition that all of spatial and temporal monitoring data would rationally be used. A multidimensional regression model based on panel data, containing information about the same set of the objects at the consecutive moments of time meet this requirement.

**Ключевые слова:** панельная регрессия, корреляционный анализ, краткосрочный прогноз.

**Keywords:** panel regression, correlation analysis, short—term forecast.

### Введение

Целью данной работы является построение регрессионной модели, позволяющей давать оценку текущего социально—экономического состояния субъектов Российской Федерации и определять тенденции их развития на основе непрерывного наблюдения за региональными макроэкономическими показателями. Данными для мониторинга является ежемесячная информация Росстата по так называемым частным индикаторам оперативного мониторинга социально—экономического развития субъектов Российской Федерации [3]. Существует также множество обобщающих индикаторов, на основании анализа которых предлагается принимать различные управленческие решения [4]. В данной работе в качестве примера такого индикатора выбран индекс экономического роста, представляющий собой обобщенный коэффициент роста промышленного производства, строительства, торговли (в неизменных ценах) [4].

Таким образом, исходные данные представляют собой комбинацию пространственных и временных данных, имеющих краткосрочный характер и описывающих большое количество однородных объектов. Такие данные в настоящее время принято представлять в виде двумерного массива, в котором содержатся данные об однородных объектах в различные периоды времени. Они получили название панельные [1,2].





Использование панельных данных позволяет более полно учесть особенности объектов, которые плохо поддаются регистрации в процессе наблюдения. В тех случаях, если характеризующие эти особенности параметры различны для разных объектов, но постоянны во времени, их влияние можно учесть, введя в модель фиктивные переменные. Модель, построенная с использованием панельных данных, представляет собой множественную линейную регрессию, в которой свободные члены изменяются по объектам наблюдения.

$$Y = Xa + X^d b + \varepsilon, \quad (1)$$

где  $Y$  — вектор–столбец наблюдаемых значений объясняемой переменной размерности  $N \cdot T \times 1$ ,  $X$  — матрица наблюдаемых значений объясняющих переменных размерности  $N \cdot T \times n$ ,  $a$  — вектор коэффициентов линейной регрессии размерности  $n \times 1$ ,  $b$  — вектор «фиксированных эффектов» размерности  $N \times 1$ ,  $\varepsilon$  — вектор–столбец ошибок (независимые одинаково распределенные случайные величины с нулевым математическим ожиданием),  $X^d$  — блочно–диагональная матрица значений фиктивных переменных размерности  $N \cdot T \times N$ :

$$X^d = \begin{pmatrix} I_T & 0 & \dots & 0 \\ 0 & I_T & \dots & 0 \\ \vdots & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & I_T \end{pmatrix}, \quad I_T = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}.$$

В рассматриваемом случае  $N = 8$ ,  $T = 12$ ,  $n = 4$ . Такая модель получила название «модель с фиксированными эффектами».

В качестве примера в данной работе строится модель множественной регрессии для индекса экономического роста  $I_1$ . Регрессия строится по ежемесячным данным с ноября 2011 года по октябрь 2012 года для восьми округов Российской федерации. В качестве контрольной выборки для анализа качества прогноза рассматриваются ноябрь, декабрь 2012 года и январь 2013 года. По результатам корреляционного анализа в качестве объясняющих переменных выбраны частные индикаторы, представленные в *таблице 1*.

В результате расчетов получены следующие параметры множественной панельной регрессии:  $a_{O3} = 0,5299$ ,  $a_{O7} = 0,0158$ ,  $a_{O10} = 0,7413$ ,  $a_{D2} = 0,1648$ ;  $b_1 = -0,4818$  (Центральный округ),  $b_1 = -0,4924$  (Северо–западный федеральный округ),  $b_1 = -0,4724$  (Южный федеральный округ),  $b_1 = -0,4463$  (Северокавказский федеральный округ),  $b_1 = -0,4742$



(Приволжский федеральный округ),  $b_1 = -0,4864$  (Уральский федеральный округ),  $b_1 = -0,4824$  (Сибирский федеральный округ),  $b_1 = -0,4921$  (Дальневосточный федеральный округ).

Таблица 1.

**Коэффициенты парной корреляции  
экономических показателей Федеральных округов РФ**

Обозначение	Название индикатора	Корреляция с И
$Q3$	Индекс производства по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства», к предыдущему месяцу	0.81
$Q7$	Строительство жилых домов (тыс.кв.м. общей площади), к предыдущему месяцу	0.63
$Q10$	Оборот розничной торговли непродовольственными товарами, к предыдущему месяцу	0.88
$D2$	Изменение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников, к предыдущему месяцу	0.81

На рис. 1 сплошными линиями показаны линейные регрессионные зависимости объясняемой переменной «экономический рост» от времени для 8 федеральных округов. Точками отмечены наблюдаемые значения объясняемой переменной.

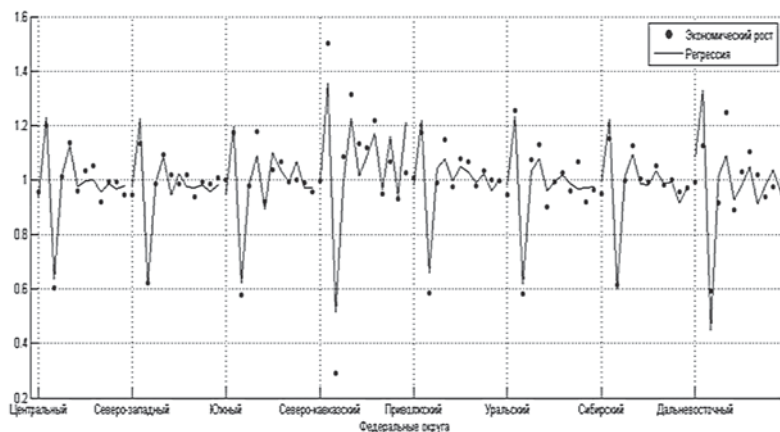
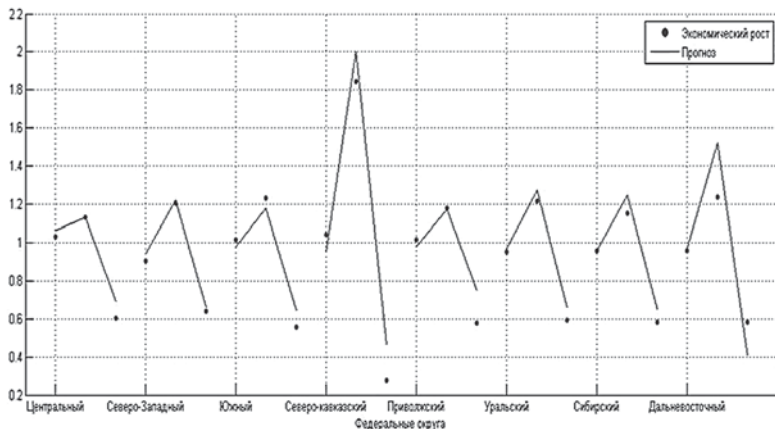


Рис.1. Сравнение регрессионных значений объясняемой переменной с исходными данными

Регрессионные модели, построенные на панельных данных, могут быть использованы для краткосрочного прогнозирования. В качестве примера приведем результаты сравнения трехмесячного прогноза для индекса экономического роста с реальными статистическими данными для трех месяцев контрольной выборки. Результаты такого сравнения показаны на *рисунке 2*.



*Рис.2. Сравнение прогнозных значений с реальными данными*

*Таблица 2.*

### Сравнение результатов прогноза

Наблюдаемое значение	Простая регрессия по 12 мес	Остатки %	Панельная регрессия по 12 мес	Остатки %	Простая регрессия по 6 мес	Остатки %	Панельная регрессия по 6 мес	Остатки %
1,033	1,076	<b>4,4</b>	1,063	<b>3,0</b>	1,141	<b>10,9</b>	1,058	<b>2,6</b>
1,132	1,095	<b>3,7</b>	1,129	<b>0,2</b>	1,249	<b>11,7</b>	1,142	<b>1,0</b>
0,604	0,505	<b>9,9</b>	0,692	<b>14,7</b>	0,535	<b>6,8</b>	0,839	<b>23,5</b>



В данной работе также были построены модели «обычной» множественной линейной регрессии для коротких временных рядов отдельно для каждого округа. В *таблице 2* представлены результаты прогноза для Центрального федерального округа на ноябрь, декабрь 2012 года и январь 2013 года. Из таблицы видно, что при краткосрочных наблюдениях целесообразнее использовать модели панельной регрессии, учитывающие весь объем пространственных и временных данных. Они дают достаточное качество для краткосрочного прогноза (в данном примере на 1 — 2 месяца).

### **Выводы**

Представленный подход и разработанный на его основе алгоритм может быть применен в качестве инструментария для непрерывного мониторинга макроэкономических показателей экономического состояния регионов. Он позволяет также осуществлять непрерывный прогноз выхода регионов по основным индикаторам экономического состояния на планируемый уровень.

### **Библиографический список**

1. Hsiao C. Analysis of Panel Data. Cambridge University Press, 1986.
2. Wooldridge J. M. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, MIT Press, 2002.(Ch. 10.)
3. Краткосрочные экономические показатели РФ // [www.gks.ru/](http://www.gks.ru/)

### **Контактная информация:**

127566 Москва, ул. Бестужевых, д. 13в, кв.99; e-mail: [bobrikgi@mail.ru](mailto:bobrikgi@mail.ru)

### **Contact links:**

127566, Moscow, Bestuzhevyyh street 13B, 99; e-mail: [bobrikgi@mail.ru](mailto:bobrikgi@mail.ru)





# ОЖИДАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ В ЗАДАЧЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ

## THE EXPECTED VALUE OF PROSPECT EVALUATION FUNCTION FOR PORTFOLIO CHOICE PROBLEM

**Хомченко А.А.** — инженер Института рисков Саратовского государственного университета

**Барабаш В.А.** — студентка механико–математического факультета Саратовского государственного университета

**Сидоров С.П.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры математической экономики Саратовского государственного университета

**Homchenko A.A.** — engineer of Risk Institute, Saratov State University

**Balash V.A.** — student of the Mechanics and Mathematics Department, Saratov State University

**Sidorov S.P.** — Cand. Sc. (Mathematics), Associate Professor of the Mathematical Economics Department, Saratov State University

### **Аннотация**

В настоящей статье мы коротко опишем модель принятия решений, основанную на теории перспектив, и затем рассмотрим пример приложения теории перспектив в портфельном инвестировании.

### **Abstract**

In this paper we will shortly describe the model of decision making based on the prospect theory, and then we will consider applications of the prospect theory to the portfolio investment problem.

**Ключевые слова:** теория перспектив, портфельное инвестирование.

**Keywords:** prospect theory, portfolio investment problem.

### **Введение**

Классическим вопросом теории портфельных инвестиций является следующая проблема: для заданного множества активов, для которых





известны их цены и функция распределения их доходностей, найти оптимальный портфель. Под портфелем понимается набор активов с соответствующими долями (весами), сумма которых равна 1 (бюджетное ограничение).

В данной статье мы рассматриваем случай полного рынка (complete market). Тогда, как известно [2], в случае отсутствия арбитража, существует единственный положительный дисконтирующий множитель  $m$  такой, что справедливая цена актива  $p = E_0(mx)$ , где  $E_0$  означает математическое ожидание в начальный момент времени  $t = 0$ ,  $x$  есть поток будущих платежей.

В классической теории портфельного инвестирования рассматривается инвестор с вогнутой функцией полезности  $u$ . Обозначим  $\hat{x}$  стоимость портфеля в момент  $t = T$ ,  $w$  — объем инвестиций в момент  $t = 0$ . Тогда задача определения оптимального портфеля имеет вид

$$\max_{\{\hat{x}\}} E_0(u(\hat{x}))$$

при ограничении  $E(m\hat{x}) = w$ .

Здесь  $\max_{\{\hat{x}\}}$  означает максимизацию стоимости портфеля по множеству всех состояний природы в момент времени  $T$ . В настоящей работе мы изучаем задачу нахождения оптимального портфеля для инвестора с асимметричным отношением к прибылям и убыткам, описанном в теории перспектив Д. Канемана и А. Тверски. Сначала мы коротко представим основные положения этой теории, и затем перейдем к задаче нахождения математического ожидания функции оценки перспектив при некоторых предложениях относительно стохастического поведения дисконтирующего множителя  $m$  и стоимости портфеля.

### Теория перспектив.

Теория перспектив возникла в 1979 году. Родоначальниками теории являются Д. Канеман и А. Тверски. Их статья «Теория перспектив: анализ решений в условиях риска» [3] содержит ряд примеров и демонстраций, показывающих, что в условиях лабораторных экспериментов люди систематически нарушают предсказания теории ожидаемой полезности. Более того, они предложили новую теорию, теорию перспектив, которая смогла объяснить поведение людей при принятии решений в условиях риска в тех экспериментах, в которых традиционная теория ожидаемой полезности потерпела неудачу.

В современной экономической литературе считается, что теория перспектив есть наилучшее на сегодняшний день модель, объясняющая





поведение игроков, инвесторов в условиях эксперимента при принятии решений в условиях риска. В работе [1] автор считает, что теория перспектив способна пролить свет на ряд парадоксов принятия решений, но не представляет собой готовую модель для экономических приложений.

Мы будем рассматривать модель теории перспектив, опубликованную в 1992 году в статье [4], которая носит название Cumulative Prospect Theory. Рассмотрим игру:

$$(x_{-m}, p_{-m}; x_{-m+1}, p_{-m+1}; \dots; x_0, p_0; \dots; x_{n-1}, p_{n-1}; x_n, p_n).$$

где  $x_i, p_i$  означает, что с вероятностью  $p_i$  игрок получит выигрыш  $x_i$ , при этом

$$x_{-m} < x_{-m+1} < \dots < x_0 = 0 < \dots < x_{n-1} < x_n,$$

т.е. результаты игры  $x_{-m}, \dots, x_n$  расположены в порядке возрастания,  $x_{-m}, \dots, x_{-1}$  — величины проигрышей;  $x_1, \dots, x_n$  — величины выигрышей. Сумма вероятностей полагается равной 1,

$$\sum_{i=-m}^n p_i = 1.$$

Так, например, игра, в которой игрок с вероятностью  $\frac{1}{2}$  может выиграть \$1 и с вероятностью  $\frac{1}{2}$  проиграть \$3, будет записана как  $(-\$3, \frac{1}{2}; \$1, \frac{1}{2})$ .

Согласно теории ожидаемой полезности, оценка игроком игры будет равна

$$\sum_{i=-m}^n p_i \cdot U(w_0 + x_i)$$

где  $U$  есть возрастающая вогнутая функция (функция полезности),  $w_0$  есть начальный уровень благосостояния игрока.

Согласно теории перспектив, оценка игры будет равна

$$\sum_{i=-m}^n \pi_i \cdot v(x_i)$$

где  $v(x)$  есть функция оценки исходов игры, определяемые следующим образом:

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha, & x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\beta, & x < 0, \end{cases}$$

где  $\alpha, \beta, \lambda > 0$ . В ряде эмпирических экспериментов Д. Канеман и А. Тверски нашли, что  $\alpha = \beta = 0,88, \lambda = 2,25$ .

Числа  $\pi_i$  носят названия «весовых коэффициентов решений» (decision weights), и представляют собой трансформацию вероятностей







исходов игры. Они определяются следующим образом. Пусть  $w^+$  есть весовая функция для вероятностей выигрышей,  $w^-$  есть весовая функция для вероятностей проигрышей (разные функции нужны, чтобы отметить отличия в отношении игрока к вероятностям выигрышей и проигрышей). Тогда весовые коэффициенты  $\pi_i$  будут равны  $\pi_{-m} = w^-(p_{-m})$ ,  $\pi_{-i} = w^-(p_{-m} + \dots p_{-i}) - w^-(p_{-m} + \dots p_{-i-1})$ , для  $m+1 \leq i \leq 0$ , и  $\pi_n = w^+(p_n)$ ,  $\pi_i = w^+(p_i + \dots p_n) - w^+(p_{i+1} + \dots p_n)$ , для  $0 \leq i \leq n-1$ .

Весовые коэффициенты для выигрышей получаются как разности между трансформированными значениями накопленных вероятностей. Аналогично, весовые коэффициенты проигрышей есть разность между трансформированными значениями последовательных ге-накопленных вероятностей, т.е. вероятностей получения данного проигрыша и больших, чем этот, проигрышей.

Математическое ожидание функции оценки перспектив

Обозначим  $S = S_t$  стоимость портфеля в момент времени  $t$ . Пусть  $X$  есть референсная точка (в момент  $t = T$  инвестор сравнивает стоимость портфеля  $S_T$  с  $X$ , и если  $S_T > X$ , он считает, что находится в зоне выигрыша, который равен  $S_T - X$ ; если  $S_T < X$ , он считает, что находится в зоне проигрыша, который равен  $X - S_T$ ). Тогда, согласно теории перспектив, функция оценки перспективы  $S_T$  будет иметь вид

$$U_X(S_T) = \begin{cases} (S_T - X)^\alpha, & S_T \geq X \\ -\lambda(X - S_T)^\beta, & S_T < X \end{cases}$$

Предположим, что стоимость портфеля  $S$  удовлетворяет стохастическому дифференциальному уравнению

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz, \quad (1)$$

где  $\mu$  есть смещение (drift) и  $\sigma$  есть среднее квадратическое отклонение стоимости портфеля

Кроме того, существует финансовый инструмент, который дает платеж, равный реальной процентной ставке (real interest rate),  $rdt$ . Пусть дисконтирующий множитель удовлетворяет уравнению

$$\frac{d\Lambda}{\Lambda} = -rdt - \frac{(\mu - r)}{\sigma} dz - \sigma_w d_w, \quad E(d_w d_z) = 0. \quad (2)$$

Тогда математическое ожидание оценки функции оценки перспектив будет равно

$$E_0 \left( u_X \left( \frac{\Lambda_T}{\Lambda_0} S_T \right) \right) = \int u_X \left( \frac{\Lambda_T}{\Lambda_0} S_T \right) df(\Lambda_T, S_T),$$





где  $S_T$  и  $\Lambda_T$  есть решение (1) и (2) соответственно. Имеем [2]

$$\ln S_T = \ln S_0 + \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T + \sigma \sqrt{T} \varepsilon. \quad (3)$$

$$\ln \Lambda_T = \ln \Lambda_0 - \left( r + \frac{1}{2} \left( \frac{\mu - r}{\sigma} \right)^2 \right) T - \frac{\mu - r}{\sigma} \sqrt{T} \varepsilon \quad (4)$$

где  $\varepsilon \sim N(0,1)$ ,  $S_0$  — начальная стоимость портфеля. Тогда

$$E_0 \left( u_X \left( \frac{\Lambda_T}{\Lambda_0} S_T \right) \right) = \int_{S_T=X}^{+\infty} \left( \frac{\Lambda_T(\varepsilon)}{\Lambda_0} (S_T(\varepsilon) - X) \right)^\alpha f(\varepsilon) d\varepsilon - \\ - \lambda \int_{S_T=-\infty}^X \left( \frac{\Lambda_T(\varepsilon)}{\Lambda_0} (X - S_T(\varepsilon)) \right)^\beta f(\varepsilon) d\varepsilon, \quad (5)$$

$$\text{где } f(\varepsilon) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\varepsilon^2}.$$

Рассмотрим случай  $\alpha = \beta = 1$ . Подставляя (3), (4) в (5), и используя обозначение для кумулятивной функции нормального распределения

$$\Phi(\mu - a) := \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^{\infty} e^{-\frac{1}{2}(\varepsilon - \mu)^2} d\varepsilon,$$

получим

$$\frac{1}{1-\lambda} E_0 \left( u_X \left( \frac{\Lambda_T}{\Lambda_0} S_T \right) \right) = S_0 \Phi \left( \frac{\ln(S_0 / X) + (r + \sigma^2 / 2) T}{\sigma \sqrt{T}} \right) - \\ - X e^{-rT} \Phi \left( \frac{\ln(S_0 / X) + (r - \sigma^2 / 2) T}{\sigma \sqrt{T}} \right) + \frac{\lambda}{1-\lambda}$$

Если взять  $X = S_0 e^{rT}$ , то тогда будет

$$E_0 \left( u_X \left( \frac{\Lambda_T}{\Lambda_0} S_T \right) \right) = (1-\lambda) S_0 \left( \Phi \left( \frac{1}{2} \sigma \sqrt{T} \right) - \Phi \left( -\frac{1}{2} \sigma \sqrt{T} \right) \right) + \lambda.$$

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-01-00140).*

### Библиографический список

- 1 Barberis N.C. Thirty Y ears of Prospect Theory in Economics: A Review and Assessment // Journal of Economic Perspectives. 2013. 27 (1). P. 173–96.
- 2 Cochrane J.H. Asset Pricing. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2005. 533 p.





- 3 Kahneman D., Tversky A. Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk // *Econometrica*. 1979. V. 62. P. 1291–1326.
- 4 Tversky A., Kahneman D. Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty // *Journal of Risk and Uncertainty*. 1992. V. 5. P. 297–323.

**Контактная информация:**

410012 Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83,  
Тел.: +7 (8452) 515537. e-mail: [sidorovsp@info.sgu.ru](mailto:sidorovsp@info.sgu.ru)

**Contact links:**

Astrakhanskaya 83, 410012, Saratov, Russian Federation  
Tel.: +7 (8452) 515537. e-mail: [sidorovsp@info.sgu.ru](mailto:sidorovsp@info.sgu.ru)





# РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В МОДЕЛИ СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ СУПРУГОВ

## CALCULATION OF THE PROBABILITY MODEL LIFE INSURANCE SPOUSES

**Чистякова Н.А.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Chistykhova N.A.** — Cand.Sc. (Physics and mathematics), Docent, Associate Professor of the Department for High Mathematics, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В статье рассматриваются вероятности выплаты страхового обеспечения при страховании жизни супругов

### Abstract

The article discusses the probability of benefit in life insurance spouses

### Ключевые слова

Вероятность; страхование жизни, страховое обеспечение.

### Key words

Probability, life–insurance, benefit.

В последние годы в России активно развиваются страховые услуги. Основная доля из них приходится на имущественное страхование и схемы расчета пенсионного страхования. В данной работе рассматривается задача личного страхования, причем предполагается, что застрахованными являются супруги, а не отдельно взятый человек. А именно, предполагается, что в случае не дожития до пенсии одного из супругов, живому супругу сразу выплачивается указанное в договоре страховое обеспечение. Таким образом, это — договор страхования жизни, но более сложной структуры. Найдем вероятности того, что страховка будет выплачена и что ее получит конкретный супруг.

Рассмотрим вектор возрастов  $(x, y)$  жены и мужа соответственно на момент заключения договора и обозначим через  $(T_1, T_2)$  интервалы времени до их пенсии соответственно. Наряду с этими детерминированными характеристиками введем случайные величины  $\tau_1(x)$  и  $\tau_2(y)$  —





остаточное время жизни жены возраста  $x$  и мужа возраста  $y$ . Предположим, что в качестве начальных данных заданы: векторы  $(x, y)$ ;  $(T_1, T_2)$ ; предельно возможные значения возрастов  $(\omega_1, \omega_2)$  жены и мужа соответственно; а также интенсивности смертности жены  $\mu_x$  и мужа  $\nu_y$ , зависящие от их текущего возраста  $x \in (0, \omega_1)$ ,  $y \in (0, \omega_2)$ .

Напомним, что в теории личного страхования [1, гл.2,3] интенсивность смертности называется функцией

$$\mu_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0+} \frac{1}{\Delta t} P(\tau(x) < \Delta t | \tau(x) > 0), \quad 0 < x < \omega,$$

где  $\tau(x)$  — остаточное время жизни человека возраста  $x$ . Далее, плотность распределения остаточного времени жизни человека возраста  $x$  имеет вид  $f_{\tau(x)}(t) = {}_t p_x \cdot \mu_{x+t}$ , где

${}_t p_x = e^{-\int_0^t \mu_{x+u} du}$  — вероятность дожить до возраста  $x + t$  человеку возраста  $x$ .

Далее, пусть  $H$  — событие, состоящее в том, что страховка будет выплачена мужу. Найдем вероятность события  $H$ . Обозначим через  ${}_t p_x$ ,  ${}_t \tilde{p}_y$  вероятности дожития до возраста  $x + t$  и  $y + t$  жены и мужа соответственно и будем считать, что их остаточные времена жизни независимы. Тогда для реализации события  $H$  необходимо и достаточно, чтобы жена не дожила до пенсии, а муж ее пережил, то есть  $P(H) = P(\tau_1(x) < T_1 \cap \tau_2(y) > \tau_1(x))$ . Плотность распределения вектора  $(\tau_1(x), \tau_2(y))$  равна  $f_{(\tau_1(x), \tau_2(y))}(t, s) = {}_t p_x \cdot \mu_{x+t} \cdot {}_s \tilde{p}_y \cdot \nu_{y+s}$ , следовательно, получаем, что

$$P(H) = P(\tau_1(x) < T_1 \cap \tau_2(y) > \tau_1(x)) = \int_0^{T_1} {}_t p_x \cdot \mu_{x+t} dt \int_t^{\omega_2 - y} {}_s \tilde{p}_y \cdot \nu_{y+s} ds. \quad (1)$$

Рассмотрим для примера  $(\omega_1, \omega_2) = (90, 85)$ ,  $(x, y) = (52, 56)$ , следовательно, в условиях России  $(T_1, T_2) = (3, 4)$ . Тогда

$$P(H) = \int_0^3 {}_t p_{52} \cdot \mu_{52+t} dt \int_t^4 {}_s \tilde{p}_{56} \cdot \nu_{56+s} ds$$

Продолжим пример, взяв для иллюстрации модель де Муавра для интенсивности смертности [1, с.56], согласно которой

$$\mu_x = \frac{1}{90 - x}, \quad x \in (0, 90), \quad \nu_y = \frac{1}{85 - y}, \quad y \in (0, 85). \quad \text{Тогда}$$

$${}_t p_x = e^{-\int_0^t \mu_{x+u} du} = e^{-\int_0^t \frac{1}{90-x-u} du} = e^{-\ln(90-x-u) \Big|_0^t} = e^{\ln \frac{90-x-t}{90-x}} = \frac{90-x-t}{90-x},$$





$${}_t P_x \cdot \mu_{x+t} = \frac{90-x-t}{90-x} \cdot \frac{1}{90-x-t} = \frac{1}{90-x}$$

Аналогично  ${}_s \tilde{p}_y = \frac{85-y-s}{85-y}$   ${}_s \tilde{p}_y \cdot v_{y+t} = \frac{1}{85-y}$  Тогда из (1) получаем

$$P(H) = \int_0^3 \frac{1}{90-52} dt \int_t^{29} \frac{1}{85-56} ds = \frac{1}{38 \cdot 29}$$

$$\int_0^3 (29-t) dt = \frac{1}{38 \cdot 29} \left( 29t - \frac{t^2}{2} \right) \Big|_0^3 = \frac{87-4,5}{38 \cdot 29} \approx 0,07486$$

Рассуждая симметрично, найдем вероятность события  $W$ , состоящего в том, что страховка будет выплачена жене

$$P(W) = P(\tau_2(y) < T_2 \cap \tau_1(x) > \tau_2(y)) = \int_0^{T_2} \tilde{p}_y v_{y+s} ds \int_t^{a_1-x} {}_t P_x \cdot \mu_{x+t} dt. \quad (2)$$

В нашем примере

$$P(W) = \int_0^4 \frac{1}{29} ds \int_t^{38} \frac{1}{38} dt = \frac{1}{38 \cdot 29}$$

$$\int_0^3 (38-s) ds = \frac{1}{38 \cdot 29} \left( 38s - \frac{s^2}{2} \right) \Big|_0^4 = \frac{152-8}{38 \cdot 29} \approx 0,13067$$

Если рассмотреть модель выживания, в которой плотность распределения времени жизни человека имеет распределение Эрланга вида

$$f(t) = \frac{t}{a^2} e^{-\frac{t}{a}}, \quad t > 0, \text{ то } [1, \text{с.63}], \mu_x = \frac{x}{a(x+a)}, x \geq 0,$$

а плотность распределения остаточного времени жизни человека возраста  $x$  имеет вид.

$$f_{\tau(x)}(t) = \frac{x+t}{a(x+a)} e^{-\frac{t}{a}}, \quad t \geq 0.$$

Интегрирование в этом случае будет более громоздким, но вполне несложным.

В случае, когда вычисления в (1) и (2) не реализуются аналитическими методами, можно применить численные методы интегрирования.

Далее, пусть  $A$  — событие, состоящее в том, что страховка будет выплачена. Тогда для вычисления его вероятности достаточно воспользоваться очевидным равенством  $P(A) = P(H) + P(W)$ .

В нашем примере  $P(A) \approx 0,20553$ .

Заметим напоследок, что фразы дожитие до пенсии, супруги, интенсивность смертности и другие можно взять в кавычки, поскольку





для них можно найти и иные интерпретации, весьма далекие от исходных. Например, срок окончания проекта, компаньоны, интенсивность убытка и так далее.

### **Библиографический список**

- 1 Фалин Г.И. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем. М.: Изд-во Московского гос. ун-та. 1996. 221с.

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36  
Тел.: +7(499) 237-05-30. e-mail: [chistna@mail.ru](mailto:chistna@mail.ru)

#### **Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7(499) 237-05-30. e-mail: [chistna@mail.ru](mailto:chistna@mail.ru)





**Секция 2:**  
**Интеллектуально–аналитические**  
**методы, модели и технологии**  
**в управлении экономическими**  
**и социальными системами**







# НЕЧЕТКИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ ИРРАЦИОНАЛЬНОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА FUZZY BEHAVIORAL DECISION–MAKING MODEL BASED ON HUMAN IRRATIONAL BEHAVIOR

**Аверкин А.Н.** — Кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Averkin A.N.** — Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

## **Аннотация**

Имеется большое количество работ по поведенческой экономике, в которых используются классические модели на основе рациональности. ЛПП (лицо принимающие решение) демонстрируют ограниченную рациональность и полную иррациональность, что затрудняет прогнозирование и принятие решений в экономике, в ситуациях неопределенности. В работе предлагается построить модель поведенческого принятия решений человеком, учитывающую ментальные модели человека (на базе «система 1», «система 2» Д. Канемана).

Анализ поведение ЛПП в ситуации неопределенности, проводится на основе поверхностей нечеткого вывода полученных путем моделирования, и эксперимента учитывающего эвристические ошибки при принятии решения.

## **Abstract**

There are a large number of papers on behavioral economics, which are used in the classical models based on rationality. DMP exhibit bounded rationality and complete irrationality, which makes forecasting and decision–making in the economy, in situations of uncertainty. The paper proposes to build a behavioral model of decision–making person, taking into account the human mental models (based on the «System 1», «System 2» D. Kahneman).

Analysis of the behavior of decision–makers in a situation of uncertainty is based on fuzzy inference surfaces obtained by simulation and experiment, taking into account the heuristic errors in decision making.





**Ключевые слова:** принятие решений, когнитивные модели, нечеткая логика, универсальные множества, нейронная сеть, эвристики, продукционные правила.

**Keywords:** decision-making, cognitive models, fuzzy logic, universal sets, neural network, heuristics, production rules.

### Введение

Целью работы было увеличение точности экономического прогнозирования в ситуациях неопределенности с помощью поведенческих моделей принятия решений в моделировании бизнес-процессов на основе ментальных моделей. Задачей являлось создание поведенческой модели принятия решений на основе теории перспектив.

Основой данной работы послужили исследования в области поведенческой экономики. Поведенческая экономика — это область экономики, которая изучает влияние социальных, когнитивных и эмоциональных факторов на принятие экономических решений. Она тесно взаимосвязана с когнитивной и экспериментальной экономикой [1]. В этих областях научных исследований используются методы нейрофизиологии, психологии, лингвистики, антропологии, а также весь аппарат современных компьютерных наук вплоть до робототехники и моделирования мозга на суперкомпьютере. Все эти направления, так или иначе, связаны с представлением знаний в мозге человека.

Нерациональность человеческого поведения не раз подтверждалась экспериментально. Нобелевский лауреат Д. Канеман (Kahneman, 2003) выдвинул предположение о существовании двух эволюционно и структурно различающихся систем, обуславливающих принятие решений:

- а) быстрой, автоматической, или бессознательной (Система 1), и
- б) медленной, целенаправленной, произвольной (Система 2).[2].

В настоящее время многочисленные нейроэкономические исследования посвящены изучению взаимодействия рациональной и эмоциональной систем в рамках дуализма Канемана. Среди наиболее часто используемых экспериментальных моделей можно назвать игру «Ультиматум» (Ultimatum Game).

Особого внимания заслуживает тот факт, что по соотношению активности островковой и лобной коры (DLPFC) можно предсказать, будет ли полученное игроком предложение принято или отвергнуто (рис. 1).[3].

Результатом вышеприведенных исследований стало развитие такой дисциплины, как когнитивная экономика и нейроэкономика.



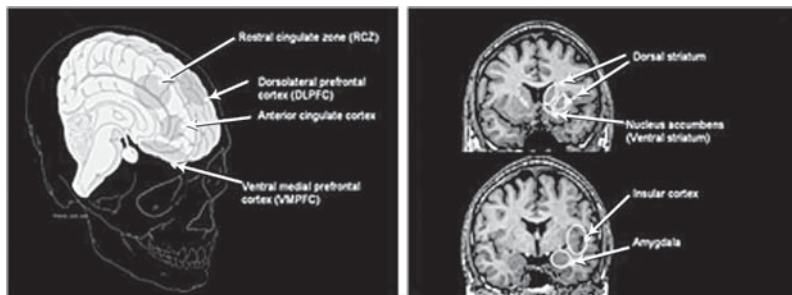


Рис. 1. Области головного мозга вовлеченные в процесс принятия решения.

Исходя из современных представлений нейроэкономики, принятие решений и, как следствие, — выбор оптимального поведения происходят на уровне специализированных нейронных сетей.

Область когнитивных технологий в экономике основана на применении когнитивной науки к экономике и изучает модели принятия экономических решений в сознании человека.

### Структура и основные функции модели

При создании поведенческой модели принятия решения учитывались эмоции ЛПП (Система 1), и репрезентативность (Система 2). В модели используется нечеткая логика и продукционные правила. Этот подход делает модель принятия решений интуитивно понятной, благодаря лингвистическим переменным, формирующим продукционные правила. Еще одно преимущество это универсальность, получаемая при переходе от конкретных значений к универсальным шкалам. Для решения поставленной задачи использовалась среда MATLAB, а именно Fuzzy logic Toolbox.

На этапе построения модели выделено шесть входных переменных (Service, Offer, DuringEmotions, Income, Cost, EmotionBefore) и две выходные (Deal, EmotionAfter). Каждая переменная принимает от трех до шести состояний имеющих соответствующее лингвистическое значение, так например первая входная лингвистическая переменная Service имеет терм-множество  $T1 = \{\text{«bad»}, \text{«good»}, \text{«excellent»}\}$ . Соответственно: DuringEmotions  $T2 = \{\text{«bad»}, \text{«okay»}, \text{«good»}\}$ , Cost  $T3 = \{\text{«small»}, \text{«normal»}, \text{«huge»}\}$ , и так далее.

В модели применяется алгоритм нечеткого вывода Мамдани. Учитываются только активные правила нечетких продукций. Для

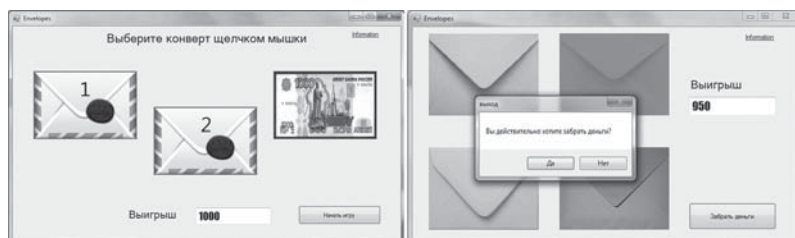


дефаззификации выходных переменных в среде MATLAB используется метод центра площади [4].

В качестве результата моделирования получаем процентные значения выходных переменных на универсальной шкале. Основным интерес с точки зрения анализа полученных результатов представляют поверхности нечеткого вывода, позволяющие проанализировать значения выходных переменных при изменении входных.

### Проведение эксперимента

Для достоверности было необходимо сравнить поверхности, полученные с помощью продукционной модели, с поверхностями численного моделирования. Следующим этапом стало создание приложения позволяющего проводить эксперимент по нескольким сценариям, учитывая эвристики выявленные Д. Канеманом. Приложение представляет собой игру в конверты. В каждом конверте с заданной вероятностью может находиться денежный приз (*рис. 2*).



*Рис. 2. Формы приложения*

На выходе создается файл с числовыми данными, отражающими степень риска, на который идет ЛПР, от размера выигрыша.

### Анализ полученных поверхностей

В нашей модели было получено тридцать поверхностей нечеткого вывода. Большинство полученных поверхностей имеют схожий вид. Это обуславливается тем, что все входные и выходные переменные можно отнести к одной из двух конкурирующих при принятии решения систем. Для примера рассмотрим поверхность отражающую зависимость величины расходов или склонности к риску от уровня доходов ЛПР. То есть, эта поверхность представляет собой функцию полезности (*рис. 3, слева*). Для сравнения приведена функция полезности, полу-



ченная в труде «анализ полезности при выборе среди альтернатив, предполагающих риск» М. Фридмен, Л.Дж. Сэвидж (рис. 3, справа)

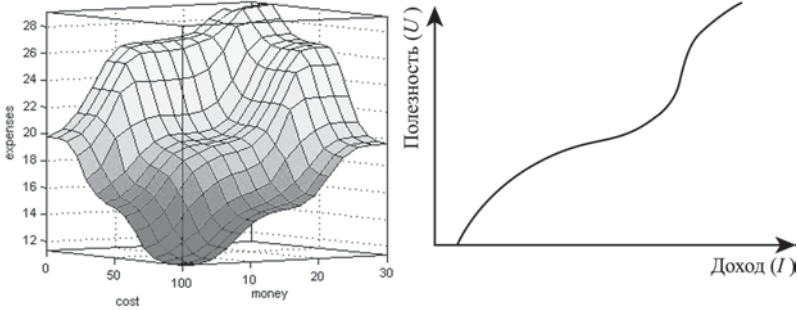


Рис. 3. Функция полезности учитывающие доход ЛПП

На рисунке видно, что поверхность нечеткого вывода имеет участки схожие с функцией полезности полученной Дж. Сэвиджем на основе принципов, схожих с эвристиками Д. Канемана. Графики, полученные экспериментальным путем (рис. 4), подтверждают данные, полученные при моделировании. В работе учитывается конкуренция долей мозга ЛПП, что позволяет смоделировать ограниченную рациональность или полную иррациональность поведения в неопределенности. То есть ЛПП может отвергать выгодные предложения или принимать невыгодные под действием эмоций и ошибочных суждений.

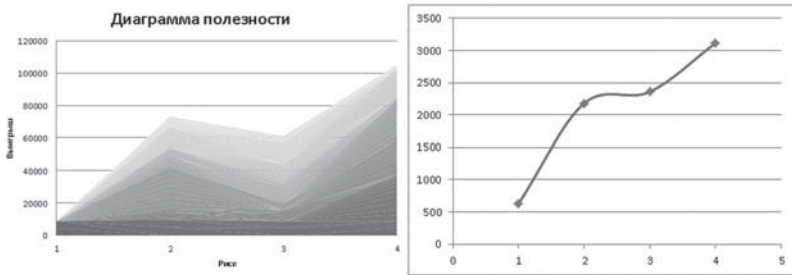


Рис. 4. Графическое представление экспериментальных данных

### Библиографический список

1. Абдикеев Н.М., Аверкин А.Н., Ефремова Н.А. Когнитивная экономика в эпоху инноваций // Вестник РЭА, 2010, № 1.





2. Канеман Д., Словик П., Тверски А.. Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения/Пер. с англ. — Х.: Изд-во Институт прикладной психологии «Гуманитарный Центр», 2005. — 632 с. ISBN 966–8324–14–5.
3. Ключарев В.А., Шестакова А.Н. Нейроэкономика: нейробиология принятия решений. Экспериментальная психология, 2011, том 4, № 2, с. 14–35..
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. — СПб.: БХВ–Петербург, 2005. — 736 с.: ил. ISBN 5–94157–087–2.

**Контактная информация:**

141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
е-mail: averkin2003@inbox.ru.

**Contact links:**

141980, University st. 19, Moscow Reg., Dubna, ул.;  
е-mail: averkin2003@inbox.ru.





**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИКА  
РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ФИНАНСОВОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАЦИИ НА БАЗЕ  
МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**PERSPECTIVE APPROACHES AND PRACTICAL  
DEVELOPMENT OF FINANCIAL PERFORMANCE  
MANAGEMENT MODELS FOR CORPORATION  
BASED ON THE MULTIDIMENSIONAL  
DYNAMIC OBJECTS**

**Брускин С.Н.** — старший преподаватель кафедры информатики  
Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Bruskin S.N.** — Senior lecturer of the Department of Informatics,  
Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

В статье рассмотрены вопросы управления финансовой эффективностью корпорации в рамках концепции FPM (finance performance management).

Показаны возможности и ограничения традиционных методик комплексного экономического анализа для задач оперативного прогнозирования целевых показателей эффективности корпорации (KPIs). Предложены перспективные подходы к разработке многофакторных моделей финансовой эффективности на основе многомерных динамических объектов и OLAP-моделирования. С учетом мирового опыта и отечественной практики внедрения FPM-решений сформулированы авторские рекомендации по разработке моделей финансовой эффективности в корпоративном секторе российской экономики.

**Abstract**

In this paper the main issues of corporate financial efficiency management within the concept of FPM (Financial Performance Management) are considered.

Opportunities and restrictions of traditional techniques of the complex economic analysis for short-term forecasting target performance indicators of corporation (KPIs) tasks are shown.





Perspective approaches to development of multiple-factor models of financial efficiency on the basis of multidimensional dynamic objects and OLAP-modeling are offered. Taking into account worldwide experience and local practice of FPM solutions implementation, author's recommendations about development of financial performance management models in corporate sector of the Russian market are formulated.

**Ключевые слова:** финансовая эффективность, FPM (Finance Performance Management), KPIs (Key Performance Indicators), OLAP-куб, перспективный факторный анализ, сценарное моделирование, динамические мультипликативные модели.

**Keywords:** financial efficiency, FPM (finance performance management), KPIs (Key performance indicators), OLAP-cube, perspective factorial analysis, scenario modeling, dynamic multiplicative models.

## **1. Финансовая эффективность корпорации**

В условиях глобализации экономики и высокой степени неопределенности и рисков ведения бизнеса для большинства средних и крупных компаний одним из важнейших современных вызовов является обеспечение эффективности собственной операционной деятельности.

Указанная задача, по нашему мнению, может быть успешно решена на основе концепции управления эффективностью (Performance management), сформулированной в 2001 году аналитиками Gartner Group [1, с.21–28]. В ее основе лежит непрерывный процесс прогнозирования, планирования и анализа ключевых показателей эффективности (KPIs) с минимальной задержкой по обратной связи в цикле управления, который распространяется на все направления деятельности: маркетинг, производство, финансы и т.п.

В рамках настоящей работы мы рассматриваем подходы к управлению финансовой эффективностью корпорации на основе перспективного факторного анализа и в развитие концепции FPM (finance performance management).

## **2. Методики управленческого анализа и задачи оперативного прогнозирования KPIs**

Различным аспектам применения методик и инструментов анализа хозяйственной деятельности посвящены классические работы таких зарубежных авторов, как Л. Бернстайн, К. Друри, Ж. Ришар, Д. Стоун,







Дж.Трейси, Ч. Хорнген и др., а также известные работы отечественных исследователей, таких как М.И. Баканов, И.А. Бланк, О.Н. Волкова, М.В. Донцова, О.В. Ефимова, Н.А. Никифорова, В.В. Ковалев, Н.П. Кондраков, М.Н. Крейнина, Е.С. Стоянова, А.Д. Шеремет и др.

В качестве примеров можно привести активно применяемые методы анализа рентабельности активов, в частности — трехфакторную мультипликативную модель DuPont [4, с.293–294] для анализа рентабельности собственного капитала по чистой прибыли, или пятифакторную модель рентабельности по прибыли от продаж, разработанную А.Д. Шереметом [4, с.294–295], и др.

К сожалению, основными барьерами в применении серьезных классических методик управленческого анализа к задачам краткосрочного прогнозирования по ключевым показателям (KPIs) являются субъективизм предлагаемых индикаторов эффективности, ограничения по количеству учитываемых экономических факторов, трудоемкость применяемых расчетов, преобладание ретроспективного («посмертного») подхода к анализу над перспективным, а также недостаточное качество и актуальность исходных данных для формирования оперативного «факта».

Именно поэтому для оперативного управления фирмой в современных условиях указанные методы необходимо усилить и дополнить подходом, ориентированным на краткосрочное прогнозирование [3]. Соответственно, в этом случае циклы планирования должны значительно сокращаться и не быть привязанными к периодам управленческого и бухгалтерского учета, как это принято во многих компаниях. Предложенный подход подразумевает разработку новых многофакторных аналитических моделей, адаптированных под задачи FPM, а также развитие методов их эффективного применения в корпоративном управлении на базе информационно–аналитических технологий (ИАТ).

### **3. Модели перспективного факторного анализа на основе OLAP**

Для рассмотренных ранее задач оперативного прогнозирования показателей финансовой эффективности (KPIs), по нашему мнению, наибольший интерес представляет применение эвристических подходов к моделированию на основе методов перспективного многофакторного анализа и с использованием технологии OLAP (Online Analysis Processing).



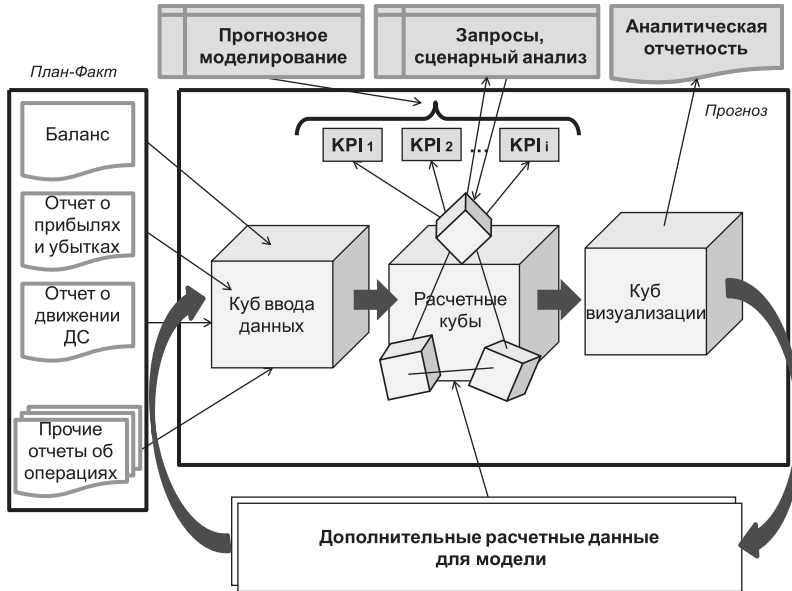


Рис. 1. Концептуальная модель перспективного факторного анализа на основе OLAP-объектов

Как видно на рис. 1, подобная модель построена в парадигме «Прогноз–План–Факт» и является системой с обратной связью. Входящие факторы для модели базируются на финансовой и управленческой отчетности компании, а также на оперативных данных «факта» из учетных систем. «Откликом» на воздействия факторов в общем случае является расчетная система KPIs, которая разрабатывается с учетом специфики конкретной компании.

При адекватном информационном обеспечении входящего «факта» и сокращении цикла «Прогноз–План–Факт» модели перспективного факторного анализа позволяют существенно повысить качество прогнозирования.

#### 4. Практика разработки многофакторных моделей на базе FPM-решений

Теория [5] и практика [3] подтверждают, что эффективность использования факторной модели (рис. 1) на базе многомерных динамических объектов (OLAP-кубы) в значительной степени определяется

оперативностью и качеством входных данных для моделирования, периодичностью их формирования, методологическим и алгоритмическим обеспечением факторной системы, экономических нормативов, а также прогнозируемых целевых показателей (KPIs).

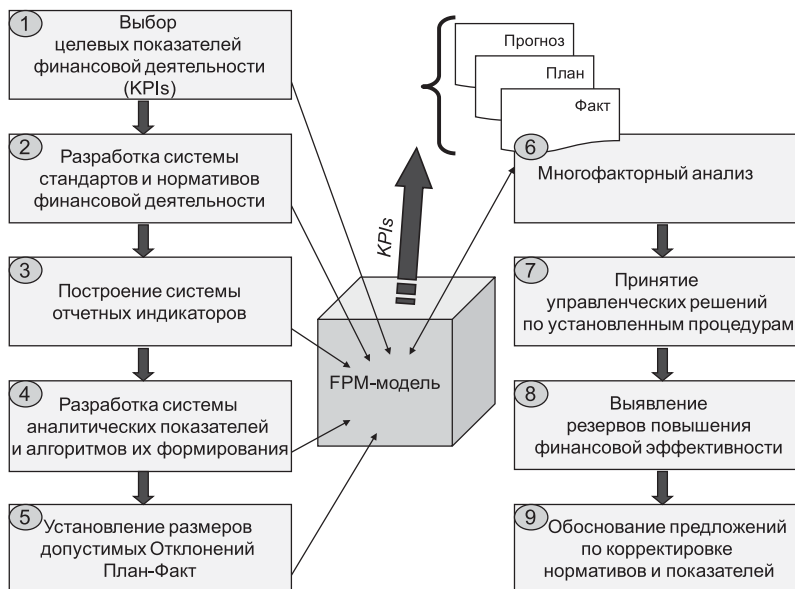


Рис.2. Методология разработки моделей финансовой эффективности

Методология разработки FPM–моделей представлена на рис. 2, а статус решаемых задач — в Табл.1.

Таблица 1.

Разработка FPM–модели (Статус решаемых задач)

Задачи	Функция	Цикличность
Шаги 1–5	Разработка модели	Большой цикл
Шаги 6–8	Эксплуатация модели	Операционный цикл
Шаг 9	Корректировка модели	Большой цикл

В заключение, хотелось бы отметить, что рассмотренный подход к созданию многофакторных моделей успешно апробирован автором в рамках реализации внедренческих проектов на платформе IBM



Sogon's для крупных отечественных компаний [3] и является развитием прикладных аспектов концепции FPM.

#### **Библиографический список**

1. Абдикеев Н.М., Брускин С.Н., Китова О.В. и др. Системы управления эффективностью бизнеса (Под науч. ред. Абдикеева Н.М. и Китовой О.В.): коллективная монография// М.: ИНФРА-М, 2010. — 350 с.
2. Брускин С.Н. Управление финансовой эффективностью корпорации. Аналитические модели и инструменты//Инициативы XXI века, 2012. — №4 — с.53–54.
3. Брускин С.Н. Разработка и внедрение систем управления корпоративной эффективностью//Бизнес-информатика, 2010. — №02 — с.50–53.
4. Шеремет А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности: Учебник для вузов. — Исп. и доп.//М.:ИНФРА-М, 2008. — 416с.
5. David A. J. Axson. Best Practices in Planning and Performance Management: From Data to Decisions. Second edition //John Wiley & Sons, Inc, 2007. — 288 p.

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–2410. e-mail: sergey.n.bruskin@gmail.com

#### **Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 958–2410. e-mail: sergey.n.bruskin@gmail.com





**АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ  
ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ФИНАНСОВОГО  
ПЛАНИРОВАНИЯ В ТОРГОВО–  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПАНИЯХ  
АЛЮМИНИЕВОГО СЕКТОРА**

**ANALYTICAL METHODS AND TOOLS OF THE  
FACTORIAL ANALYSIS FOR FINANCIAL PLANNING  
IN TRADING AND MANUFACTURING COMPANIES  
OF ALUMINUM SECTOR**

**Брускин С.Н.** — старший преподаватель кафедры информатики  
Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Тучина А.С.** — студентка факультета математической экономики  
и информатики Российского экономического университета имени Г.В.  
Плеханова

**Bruskin S.N.** — Senior lecturer of the Department of Informatics,  
Russian Plekhanov University of Economics

**Tuchina A.S.** — Student of the Faculty of Mathematical Economics  
and Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы аналитической поддержки  
финансового планирования в торгово–производственных компаниях  
с учетом специфики развития алюминиевой отрасли, дается класси-  
фикация факторов, оказывающих влияние на деятельность металлур-  
гических предприятий, предлагается подход к оценке рассматриваемых  
факторов для дальнейшего принятия управленческих решений.

**Abstract**

The article deals with features of the financial planning organization  
at trading and manufacturing companies in accordance with basic features  
of aluminum market development, considered classification of factors,  
influenced the activity of metal companies and indicated an approach to the  
assessment of these factors for on–going management of decision–making  
process.



**Ключевые слова:** финансовое планирование и прогнозирование, многофакторная модель, линейная регрессия, двойной ABC–анализ, экономико–математическое моделирование.

**Keywords:** financial planning and forecasting, multiple–factor model, linear regression, double ABC analysis, economic–mathematical modeling.

### **1. Особенности финансового планирования и прогнозирования в торгово–производственных компаниях алюминиевого сектора**

В условиях постоянных изменений конъюнктуры рынка сбытовые подразделения большинства современных промышленных предприятий формируют свои финансовые планы экспертным путем, на основании информации о продажах в предыдущие периоды, с учетом коэффициентов роста или снижения по отдельным заказчикам или товарным группам. Такой подход, как правило, приводит к ошибкам в прогнозировании запасов.

Применительно к компаниям алюминиевой отрасли, существенное отклонение Факта от Плана приводит к снижению оборачиваемости товаров, что, в свою очередь, означает дополнительные финансовые издержки в виде стоимости лишнего закупленного металла (LME), а также затрат на его хранение.

Кроме того, к дополнительным экономическим потерям приводят неучтенные при финансовом планировании низко–маржинальные номенклатурные позиции в общем портфолио металлургического предприятия, что требует безусловного развития инструментов регулярного учета и анализа данных категорий товара.

В настоящей работе мы рассмотрим практику применения экономико–математических методов и аналитических подходов к разработке моделей прогнозирования, которые поддерживают процессы управления закупками и сбытовой деятельности применительно к товарам алюминиевой отрасли.

### **2. Подходы к задачам финансового прогнозирования**

Принципиальным моментом для решения поставленных задач планирования сбытовой деятельности является качественный прогноз.

Отдавая должное каноническим методам управления ресурсами предприятия по всей цепочке добавления стоимости (MRP, MRP II),





а также методам управления корпоративной эффективностью (Performance management) [1] и др., обратим внимание на отсутствие универсальных решений по разработке моделей прогнозирования сбыта в условиях неопределенности и большого количества значимых факторов влияния на результаты прогноза.

В этом случае для описанных ранее задач прогнозирования представляется целесообразным рассматривать группу методов Data mining [3] в сочетании с факторным анализом [2] и имитационным моделированием. В нашем случае при разработке прогнозной модели также не обойтись без экспертного оценивания факторов и эвристического подхода к моделированию финансовых результатов.

### **3. Многофакторная модель финансового планирования на основе методов линейно–регрессионного и двойного ABC анализа**

В основу модели финансового планирования сбытовой деятельности компании указанного профиля положена концепция непрерывного процесса прогнозирования методом линейной регрессии и анализа в парадигме «Прогноз–План–Факт».

Входящие факторы для прогнозной модели базируется на данных оперативного учета и отчетности компании, а также на «факте» из CRM–систем. Выходом расчетной экономико–математической модели является финансовый план предприятия, первоначально сформированный методом экспертных оценок, а также рассчитанный на основе законтрактованных объемов.

Расчетная многофакторная модель строится на базе линейно–регрессионного анализа с учетом специфики конкретной компании.

В качестве практического примера приведем знакомую авторам разработку многофакторной модели финансового планирования для крупной торгово–производственной компании алюминиевого сектора (*рис. 1*):

Показанный на *рис. 1* процесс движения информации отражает основные этапы аналитических расчетов: от факторов на входе (INPUT) — до прогнозного финансового плана (OUTPUT).

Для рассматриваемого торгового подразделения алюминиевой компании результатом моделирования является оценка фактора Growth Projects (проекты роста), так как именно этот параметр показывает, сколько необходимо приложить усилий менеджменту компании для достижения целевого плана. Экономическая суть всех указанных факторов и методика их расчетов приведены в *Табл. 1*.



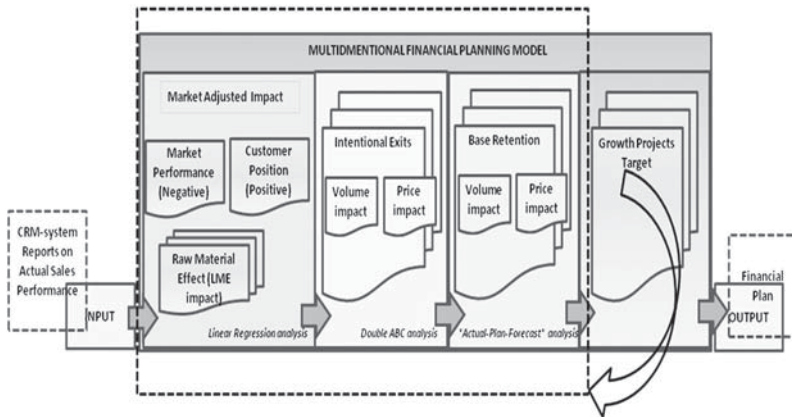


Рис.1. Факторная модель финансового планирования торгово–производственной компании алюминиевого сектора (макро–уровень)

Считаем необходимым подчеркнуть, что разработка подобной финансово–экономической модели основывается на статистической «картине бизнеса», моделировании поведения рынка и анализе различных стратегических сценариев.

Таблица 1

**Факторы влияния в модели финансового планирования**

Фактор	Описание	Расчет показателя
Market Position (Negative)	Отражает ожидание спада на рынке (с учетом отраслевых индексов/оценок), в котором заказчик может потерять долю «ничего не делая» в текущем состоянии, т.е. уровни цен в данной ситуации остаются прежними.	На основе информации, полученной в результате линейно регрессионного анализа. $Y = mX + b$
Customer Position (Positive)	Отражает ожидание роста рынка, в котором заказчик может захватить долю «ничего не делая». Объем увеличивается в условиях растущего рынка, а не в рамках контракта.	На основе информации, полученной в результате линейно регрессионного анализа. $Y = mX + b$





Raw Material Effects	Рассчитывается в случае, когда основная валюта контрактного ЛМЕ отлична от долларов США. Рассчитывается на основании объема предыдущего года, а также объема, связанного с отрицательным или положительным воздействием рынка.	$(LME\ assumpon\ output - LME\ actual\ input) * (base\ input\ volume + Market\ Adjusted\ volume)$
Intentional Exits	Включает: решение не поставлять из-за низкого уровня контрибуционной маржи; снижение поставок из-за выделения квот на заводах для лучших возможностей/заказчиков. Не включает — потери «спот» объемов, которые закреплены заказчиком контрактом. (в период низкой загрузки производства — влияние незначительно).	Выявление немаржинальных заказчиков/продуктов, от которых мы планируем отказаться на основе проведенного двойного ABC анализа
Base Retention	Данный показатель рассчитывается при снижении выручки в связи с потерей доли заказчика конкурентам. Модель учитывает это при несовпадении показателей анализа парадигмы «Прогноз–План–Факт».	На основе «Прогноз–План–Факт» анализа происходит дальнейшее определение объема, который отходит конкурентам.
Growth Projects target	Вся разница, оставшаяся после определения влияния предыдущих факторов на объемы от целевых значений в бизнес плане, идет в цель по проектам роста. Это инструмент позволяет создать последовательный процесс контроля и отчетности по инициативам, направленным на улучшение.	$Output - \langle Market\ Adjusted \rangle - \langle Intentional\ Exits \rangle - \langle Base\ Retention \rangle$

При этом функциональность модели может быть реализована как средствами информационно-аналитических систем класса Business Intelligence, так и на базе электронных таблиц в сочетании с инструментами программирования и WEB-приложений.





### Библиографический список

1. Абдикеев Н.М., Брускин С.Н., Китова О.В. и др. Системы управления эффективностью бизнеса (Под науч. ред. Абдикеева Н.М. и Китовой О.В.): коллективная монография// М.: ИНФРА–М, 2010. — 350 с.
2. Шеремет А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности: Учебник для вузов. — Исп. и доп.//М.:ИНФРА–М, 2008. — 416с.
3. Интуит. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/info> (дата обращения: 14.04.2014 г.).

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36,  
Tel.: +7 (917) 526–4762. e-mail: [anastasiya.tuchina@gmail.com](mailto:anastasiya.tuchina@gmail.com);  
+7 (495) 958–2410. e-mail: [sergey.n.bruskin@gmail.com](mailto:sergey.n.bruskin@gmail.com)

### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (917) 526–4762. e-mail: [anastasiya.tuchina@gmail.com](mailto:anastasiya.tuchina@gmail.com);  
+7 (495) 958–2410. e-mail: [sergey.n.bruskin@gmail.com](mailto:sergey.n.bruskin@gmail.com)





# КОМПЛЕКСНЫЙ КРИТЕРИЙ РИСКА В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМ ОБЪЕКТОМ

## COMPLEX RISK CRITERION FOR ENTERPRISE RESOURCE CONTROL SYSTEM AT THE COMPLEXITY OBJECT

**Будаева Л.С.** — аспирант, МАТИ — Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского;

**Инютин С. А.** — д.т.н., профессор, профессор кафедры проектирование вычислительных комплексов, МАТИ — Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского;

**Budaeva L.S.** — post-graduate, MATI — Russian state technology university name K.E. Chiolkovsky.

**Inyutin S.A.** — Doctor of Science (Technical), professor, professor lecturer of the Department of Design Calculation complex, MATI — Russian state technology university name K.E. Chiolkovsky.

### **Аннотация**

Анализируется проблема создания интегрального показателя в автоматизированной системе управления сложным объектом для оценки возможных рисков.

### **Abstract**

Research the problem construction complex risk index and parameter control system complexity industrial object.

**Ключевые слова:** интегральный показатель; риски изменения параметров; автоматизированная система управления; сложная система.

**Keywords:** complex index; risk parameter; control system; complexity system.

Широкое применение автоматизированных систем обработки информации и управления (ранее называемых АСУ) в различных отраслях производства, финансовой, торговой и других сферах человеческой деятельности выдвигает на первый план оценку последствий





от результатов принятия решений, как правило, на основе предложенных экспертной системой в составе АСУ, затем выбранных человеком — оператором. Вероятностные модели, лежащие в основе функционирования АСУ, а также расчетные схемы для моделей не могут учесть всех возможных факторов, влияющих на конечный результат. Оценки последствий являются вероятностными, как и прогнозируемые результаты, полученные на основе принятых решений.

Процесс автоматизации выполняется для реального бизнес-процесса, модель которого является основой для создания АСУ. При проектировании АСУ разработчик выделяет множество технических параметров и экономических и показателей на всем жизненном цикле модели бизнес — процесса, существенно влияющих на общий результат. Известно, что не все технические параметры можно свести к экономическим показателям без потери содержательных моментов. Для частных параметров и показателей можно дать некоторую оценку их влияния на общий результат деятельности. Проанализировать отдельные частные показатели всегда проще, чем их обобщение: комплексный или интегральный критерий — показатель. Получить вероятностные оценки для отдельных параметров найти легче, чем оценки показателя деятельности всей системы. Известные модели принятия решений в АСУ — инкрементальная модель Г. Минцберга и модель Д. Карнеги опираются на понятия: удовлетворительного или приемлемого решения из ограниченного множества возможных и пошагового движения к конечной цели, описываемой комплексным показателем. Оценкой деятельности производственной системы является вероятность попадания комплексного показателя в некоторую область в векторном пространстве параметров. Принадлежность оценки к этой области можно считать удовлетворительной для достижения целей системы управления в сочетании с объектом управления. Общая цель функционирования сложной системы, как правило, относится к классу нечетких. По причине нечеткости общего вероятностного критерия цели должны вычисляться интервальные оценки как интегрального показателя, так и отдельных частных параметров. Признано [1], что методы оценки поведения системы должны обладать следующими свойствами:

- обладать универсальностью, т.е. должны агрегироваться или сводиться в единый показатель, независимый от множества факторов риска;





- позволять контролировать частные показатели, т.е. решаться обратная задача — по изменению общего показателя цели должны рассчитываться изменения по отдельным частным параметрам из всей совокупности показателей.

Рассмотрим следующую модель. Пусть производственный объект характеризуется конечным множеством измеряемых параметров:  $(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n)$ , где локаторы  $(1, \dots, i, \dots, n)$  задают номера параметров.

Параметры в общем случае не являются независимыми, между ними имеются корреляционные связи, т.е. парные коэффициенты корреляции параметры не равны нулю.

Пусть для выделенных параметров можно установить подмножества удовлетворительных значений, например, численным моделированием или использованием экспертных оценок:

$$\forall i = 1 \div n \quad \alpha_i \in [\alpha'_i, \dots, \alpha''_i] \subseteq D_i = [0, \dots, p_i],$$

где  $\forall i = 1 \div n \quad (p_i, p_j) = 1, \quad p_i = \max \alpha_i + 1,$

Преобразованиями значения частного параметра  $\alpha_i$  могут быть приведены к подмножеству целых положительных чисел.  $\frac{\alpha_i}{\delta_i}$ ,

Введем относительные значения частных параметров  $\frac{\alpha_i}{\delta_i}$ , что позволяет учесть целые и рациональные значения частных показателей. Удовлетворительными значениями частных параметров являются некоторые конечные подмножества

$$\frac{\alpha'_i}{\delta_i} \leq \frac{\alpha_i}{\delta_i} \leq \frac{\alpha''_i}{\delta_i}.$$

Рисками для отдельных частных показателей в указанном смысле является не принадлежность их значений заданному удовлетворительному подмножеству или диапазону:

$$\exists i = 1 \div n \quad \alpha_i \notin [\alpha'_i, \dots, \alpha''_i] \subseteq D_i.$$

Комплексный показатель функционирования системы целесообразно сформировать в виде усредненной суммы относительных частных показателей:

$$W_n^k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i}{p_i}.$$

Достоинством такого подхода является то, что такой комплексный показатель имеет наименьшую вычислительную сложность  $O(\log_2 n)$ .

Недостатком такого подхода является то, что изменения комплексного показателя не позволяют однозначно вычислить изменения частных показателей риска.





Для получения такой возможности модифицируем комплексный показатель [2], сохранив его значение  $\tilde{W}_n$  в виде рациональной дроби, меньшей  $\frac{1}{n}$ :

$$\tilde{W}_n = \frac{P}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i P}{p_i} - \frac{P}{n} \left[ \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i}{p_i} \right] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i P}{p_i} - \frac{P}{n} Z ,$$

где  $Z = \left[ \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i}{p_i} \right]$  — некоторое целое число,

$P = \prod_{i=1}^n p_i$  — знаменатель комплексного показателя,

$p_i$  — знаменатели частных параметров,  $\forall i, j = 1 \div n \ (p_i, p_j) = 1$ .

Величина  $Z$  функция от  $n$  — переменных обладает следующими свойствами:

$$Z \in [0, \dots, n), \frac{1}{n} Z \in [0, \dots, \frac{n-1}{n}).$$

Её можно использовать в качестве характеристики поведения системы или комплексного показателя. Удовлетворительными значениями комплексного показателя является принадлежность рассчитанного значения этой функции к фиксированному подмножеству в области его значений:  $Z(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n) \in [Z', \dots, Z''] \subseteq [0, \dots, n-1]$ . Допустимые изменения значений частных параметров, отражающиеся на изменении вероятности комплексного показателя. Удовлетворительные значения комплексного показателя достигаются и в случае, когда значения отдельных частных параметров не принадлежат удовлетворительным множествам, т.е. возникает компенсация недостаточных значений отдельных частных показателей за счет других.

Правильную рациональную дробь  $\frac{\tilde{W}_n}{P}$  при удовлетворительном значении комплексного показателя — функции  $Z(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n)$  можно считать вероятностью принадлежности комплексного показателя удовлетворительному подмножеству значений, удовлетворяющих заданным условиям, что позволяет сформировать меру риска поведения системы.

Технология использования комплексного показателя должна содержать этапы:

- моделирования, включает вычисление удовлетворительного подмножества для комплексного показателя  $Z(\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n)$ , зависящего от  $n$  — переменных параметров;





- эксплуатации АСУ при потоках параметров, значения которых не обязательно принадлежат удовлетворительным подмножеством, с последующими мерами по коррекции их значений.

Введенные математические конструкции позволяют решить обратную задачу вычисления значений частных параметров по измененному значению комплексного показателя [2].

*Теорема 1.* Выполняется соотношение, связывающее комплексный показатель и частные параметры:

$$\alpha_i = \left| \left| \tilde{W}_n \right|_{p_i} \left| \frac{P}{p_i} \right|_{p_i}^{-1} \right|, \text{ где } \left| \tilde{W}_n \right|_{p_i} \text{ — вычет по модулю } p_i,$$

$$\left| \frac{P}{p_i} \right|_{p_i}^{-1} \text{ — обратная величина по модулю } p_i.$$

*Доказательство*

Из соотношения

$$\frac{\tilde{W}_n}{nP} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i}{p_i} - \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i}{p_i} \right] \text{ следует выполнение соотношения:}$$

$$\tilde{W}_n = \sum_{i=1}^n \alpha_i \frac{P}{p_i} - Z_A P, \text{ что доказывает утверждение теоремы}$$

при условиях  $P = \prod_{i=1}^n p_i, \forall i, j = 1 \div n (p_i, p_j) = 1$ .

Для оценки ожидаемого риска в случаях, когда ущерб меняется в малой степени, используют формулу, связывающую ущерб (в финансовых единицах) и вероятность наступления неблагоприятного события:  $S = pC(p)$ , где  $C(p)$  — затраты на ликвидацию последствий неблагоприятного события;  $p$  — вероятность наступления неблагоприятного события. На практике более частыми являются неблагоприятные события с малым ущербом. Применением дополнительных, как правило, затратных мероприятий разработчики и пользователи производственных процессов, содержащих в своем составе АСОИУ, стараются защититься от событий, вызывающих большой ущерб, хотя они являются более редкими. Причина этого в том, что затраты на их предотвращение легче обосновываются и финансируются. В результате получается, что события с большим ущербом становятся достаточно редкими.

Более предпочтительным является соотношение, в общем случае зависящее от времени,  $S(t) = C(p(t))(1-p(t)) = C(p(t))g(t)$ . Для систем с малой волатильностью или условно стационарных можно считать





$C(p(t)) = C - const$ . Для анализа варианта сохранения риска на постоянном приемлемом уровне возникает формула, связывающая ущерб и вероятность  $g(t)$  отсутствия неблагоприятного события:  $S = Cg(t) \approx const$ . Соотношение позволяет оценить затраты при наступлении неблагоприятного события:

$$C(t) = \frac{S}{g(t)}, \text{ где } g(t) = \frac{\bar{W}_n}{P},$$

а  $S$  — приемлемый уровень риска, оцениваемый в финансовых единицах.

### **Библиографический список**

1. Балдин К.В. Моделирование жизненного цикла сложных систем. М.: РДЛ, 2000. 319с.
2. Будаева Л.С., Инютин С.А. Модулярный контроль процесса обработки технологической информации в нефтегазовой отрасли // Труды вольного экономического общества России, том 166, 2012. С.481–490

### **Контактная информация:**

121552, Москва, ул. Оршанская, д.3,

Тел.: 84991419482, e-mail: [inyutin\\_int@mail.ru](mailto:inyutin_int@mail.ru), [budaevals@mati.ru](mailto:budaevals@mati.ru).

### **Contact links:**

Orshanskay street, 3, 121552, Moscow, Russian Federation,

Tel.: 84991419482, e-mail: [inyutin\\_int@mail.ru](mailto:inyutin_int@mail.ru), [budaevals@mati.ru](mailto:budaevals@mati.ru)







**ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ  
СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**PRINCIPLES OF ORGANIZATION OF THE  
INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM  
FOR DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
OF NON-WASTE PRODUCTION**

**Гаспарян Т.Г.** — член–корреспондент РАЕН. к.т.н., генеральный директор ЗАО «Инновации и Технологии»

**Gasparyan T.G.** — Corresponding Member of the Russian Academy of the Natural Sciences, PhD in Technical Sciences, CEO of the JSC «Innovation and Technologies».

**Аннотация**

В статье предлагаются основные подходы решения проблемы рационального ресурсопользования путем создания информационно управляющей системы проектирования технологических процессов безотходного производства и создание на ее основе принципиально нового многоуровневого комплекса управления рациональным ресурсопользованием, в котором используются как естественные законы, учитывающие различные факторы функционирования природных процессов, так и законы, учитывающие социальные, экономические, техногенные факторы деятельности человека.

**Abstract**

The current research explores several approaches to the of the rational resource management of the environmental problems by creating special information management system for projecting the technological processes of the non-waste production and by developing special up-to-date multilevel resource management complex which will correspond to the natural laws that consider various peculiarities of natural processes and to the laws that could describe social, economic and technogenic factors of the human activity.





**Ключевые слова:** система, управление, отход, продукт, минерально–сырьевой ресурс, принятие решений.

**Keywords:** system, management, waste, product, mineral and primary resources, decision–making process.

Использование природных ресурсов на основе существующих технологий, создаёт условия образования отходов, которые, очевидно, с усовершенствованием технологий переработки ресурсов будут всё более обеднёнными и, образуют источник экологического загрязнения.

Решение проблемы охраны окружающей среды базируется на проектировании и создании безотходных или малоотходных технологий, которым, однако, предшествует долгая и кропотливая работа целых коллективов, в то время, как по мере роста производств, объём промышленных отходов непрерывно увеличивается. Что приводит к не менее важной задаче полной утилизации отходов путём использования их в смежных отраслях материального производства.

Сложность и многообразие сырьевых ресурсов, схем и методов их переработки требуют увеличения масштабов их исследований. Однако, эти исследования пока ещё не дали достаточных результатов для обобщения, классификации и диагностики сырья

Особое значение при этом имеет априорная оценка обогатимости минерального сырья, учёт и использование всех возможных методов извлечения ценных компонентов. В этой связи быстрая и априорная оценка обогатимости руд позволит хотя бы ориентировочно прогнозировать возможные схемы технологических процессов переработки и их технологические показатели, а также определить направления использования отходов переработки минерального сырья — вторичных минеральных ресурсов (ВМР).

Создание систем прогнозирования переработки ВМР основано на разработке Информационной Управляющей Системы (ИУС) в рамках САПР ТП, разработка которой требует детального анализа различных аспектов:

- обеспеченность технологическими процессами переработки ВМР;
- экологическую чистоту этих процессов и путей её достижения;
- экономическую целесообразность внедрения этих процессов.

Решение проблемы использования вторичных ресурсов непосредственно связано с решением задачи охраны окружающей среды.





Анализируя деятельность многих предприятий в этом направлении, можно прийти к выводу, что решение экологических проблем не всегда экономически выгодно предприятиям или даже целым отраслям. Последнее связано с тем, что отрасли заинтересованы в выполнении производственной программы по выпуску запланированных объёмов продукции с минимальными издержками. При этом экологический фактор является второстепенным, т.к. требует дополнительных затрат. Помимо этого, ресурсосберегающие технологии более дороги по сравнению с обычными технологиями.

Критерием оценки безотходного производства должен быть не сам по себе экономический эффект, рассчитанный по традиционной методике, а хозяйственные результаты, учитывающие широкий круг последствий связанных со снижением эколого-экономического ущерба в результате сокращения потребления природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, комплексного использования сырья и повышения ресурсообеспеченности общества.

Комплексное использование вторичных ресурсов (ВР) окажется возможным при решении комплекса задач, из которых можно выделить:

- создание системы учёта минерально-сырьевого ресурса (МСР) и вторичного минерального ресурса (ВМР);
- создание единого классификатора ВМР, включающего в себя весь перечень номенклатуры образуемых отходов;
- создание системы управления МСР и ВМР, способной решать задачи планирования и оптимального использования МСР и ВМР, путём сокращения объёмов образования отходов за счёт проектирования технологических процессов мало и безотходного производства, которые можно рассматривать на шести уровнях:
  - технологической линии,
  - обогатительной фабрики,
  - горноперерабатывающего комбината,
  - горноперерабатывающей отрасли,
  - межотраслевого,
  - регионального,

Создание ИУС проектирования технологических процессов безотходного и малоотходного производства позволяет динамически решать вопросы перераспределения ВР и ВМР за счёт ускорения этапов проектирования технологических процессов. Это тем более необходимо,





так как технологические процессы на отраслевом, региональном уровнях существуют в течении ограниченного времени, в зависимости от изменения конъюнктуры рынка, объёмов накопленных ресурсов, потребностей регионов и т.д.

Таким образом, должна быть обеспечена гибкая структура безотходного и малоотходного производства, отвечающая требованиям текущего или заданного интервала времени.

При создании ИУС был использован подход, основанный на постулатах многомерных функций полезности, что позволило рассматривать первичный минеральный ресурс (ПМР) и ВМР как единое целое в проектируемой системе рационального природопользования. Иначе говоря, система отходообразования рассматривается как одна из подсистем управления, в которой образование отхода является одним из управляемых (регулируемых) параметров, находящихся в сильной обратной связи, и влияющий на другой управляемый параметр — производство продукции. А сама система рассматривается как многокритериальная многоуровневая иерархическая система, требующая построения иерархической модели проектирования технологических процессов на различных уровнях принятия управляющих решений.

Многофакторность проблемы и наличие большого количества альтернативных решений выдвигает на первый план задачу формализации всех подсистем (естественно, после проведения декомпозиции) и системы в целом, т.е. представления всей системы в виде математической модели, посредством которой можно было бы найти и принять оптимальное решение.

Таким образом, решение глобальной задачи создания безотходного производства связано как с моделированием технологических процессов переработки сырья и утилизации отходов, так и с моделированием экономических связей, как внутриотраслевых, так и межотраслевых.

Построение иерархической структуры моделей принятия управляющих решений по созданию безотходного производства должно быть увязано с организационной структурой исследуемой сложной экономической системы, каковой является система рационального природопользования.

Иерархический подход к построению моделей предполагает последовательную детализацию управляющих решений, а это, в свою очередь, связано с агрегированием информации по уровню иерархии и её дезагрегированием при движении «сверху — вниз».





Однако децентрализация управления приводит к появлению неопределённости, связанной с автономными действиями подсистем, исходящих из собственных интересов. Для преодоления этого противоречия необходимо выбрать оптимальную меру децентрализации. Поэтому рассмотрение приведенной иерархической системы, как правило, начинается с описания интересов отдельных подсистем и определения их согласованности.

Процедура принятия решений в иерархической системе представляет собой процесс взаимодействия ряда активных участников, действующих в соответствии со своими собственными интересами, и определяется способом управления верхнего уровня, состоящим в выборе вида управления и передаваемой подсистемами информации.

Согласованность интересов в системе зависят не только от вида критериев эффективности, но и от пространства управлений элементов. В частности, использование верхним уровнем управления с обратной связью может приводить к идеальной согласованности интересов. При этом может увеличиваться и максимальный гарантированный результат верхнего уровня.

Формирование и выбор технологических процессов (ТП) — есть процесс проектирования, представляющий собой последовательность применения алгоритмов разработанных методов и реализованных в виде пакетов управляющих и прикладных программ, которые предназначены для решения задач проектирования.

В предлагаемой ИУС пакеты программ, объединяются по функциональному назначению в операционные модули. Результаты проектирования каждого из модулей передаются на последующие этапы проектирования через интегрированную базу данных,

В создаваемой ИУС проектирования ТП данная последовательность достаточно сложная, причём в зависимости от параметров проектирования может выбираться соответствующая последовательность модулей. Это связано с тем, что технологический процесс переработки МСР и ВМР представляет собой сложный стохастический процесс зависящий от множества возмущающих факторов

Всё это требует включения в состав ИУС некоторой управляющей программы — интеллектуального планировщика, включающего в себя входную модель, описывающую исходные данные и параметры проектирования, определяющие последовательность модулей, необходимых для реализации конкретного проекта.





При создании интеллектуального планировщика САПР модульной организации использован аппарат сетей Петри.

Интеллектуальный планировщик ИУС  
решает следующие задачи.

1. По заданному множеству входных и выходных моделей определяет возможность реализации данного проекта, т.е. определяет полноту задания входных моделей для получения заданных выходных моделей.
2. Если множество входных моделей задано не полностью, то определяет множество входных моделей, необходимых для получения заданных выходных моделей.
3. Определяет последовательность и порядок выполнения модулей, которые необходимо выполнить для реализации данного проекта.
4. Определяет множество данных, которые необходимо хранить на каждом этапе проектирования.

Последовательность модулей с входными и выходными моделями, реализующими данный проект, является сценарием проекта.

К используемым в ИСУ

управляющим модулям относятся:

1. Описание алгоритма функционирования технологического процесса;
2. Граф переходов технологического процесса;
3. Система моделей, отражающих процесс на различных уровнях;
4. Показатели состояния технологического процесса;
5. Система критериев эффективности;
6. Система проверки адекватности моделей;
7. Система контроля показателей;
8. Система принятия решений.

ИУС проектирования технологических процессов  
использует следующие прикладные модули:

1. Пакет прикладных программ (ППП) «Процесс».  
Входной моделью данного модуля является описание алгоритма функционирования процесса, выходной моделью — граф переходов технологического процесса (ТП);
2. ППП «Модель 1».  
Входной моделью является граф переходов ТП на уровне предприятия, выходной моделью — модель ТП;





3. ППП «Модель 2».  
Входная модель — граф переходов ТП на уровне отрасли, выходной моделью — модель ТП
4. ППП «Модель 3».  
Входная модель — граф переходов ТП на уровне региона, выходной моделью — модель ТП;
5. ППП «Показатель». Входная модель — система показателей ТП различных уровней, выходная — расчётные показатели ТП ;
6. ППП «Критерий».  
Входная модель — расчётные показатели ТП, выходная модель — вектор критериев;
7. ППП «Адекватность».  
Входная модель — вектор критериев, выходная модель — граф переходов алгоритма проверки адекватности;
8. ППП «Управление».  
Входная модель — расчётные значения критериев, выходная модель — граф переходов алгоритма контроля;
9. ППП «Принятие решений».

Входная модель — граф переходов алгоритма контроля, граф переходов алгоритма адекватности, выходная модель — система принятия решений.

Разработка интеллектуального планировщика и включение его в состав ИУС позволяют существенно упростить использование ИУС с точки зрения пользователя.

Разработанный планировщик ИУС ТП обеспечен интерактивным интерфейсом, реализующим диалоговый режим подготовки всей входной информации, описание алгоритма функционирования ТП, графа переходов управляющей программы.

При автоматизации проектирования таких трудноформализуемых объектов, как ТП переработки МСР и ВМР, ИУС может служить, как экспертная система, включающая в себя модель знаний, модель принятия решений и средства ведения профессионального диалога.

Таким образом, в работе предложены основные подходы по организации информационной управляющей системы, проектирования технологических процессов мало и безотходного производства.





### **Библиографический список**

1. Льюис Р., Райфа Х. Игры и решения М. ИЛ, 1987.
2. Фишберн Н. Теория полезности для принятия решений — М. Наука, 1978.
3. Гаспарян Т., Оганджян С. Стратегия развития промышленно-экономического потенциала региона. М. «Сумма Технологий» № 3–4, 2005, стр. 66–70

#### **Контактная информация:**


125171, г. Москва, ул. 3-я Радиаторская, д.13;  
е-mail: [tigaspanyan@yandex.ru](mailto:tigaspanyan@yandex.ru)

#### **Contact links:**

125171, Moscow, 3 Radiatorskaya st., 13;  
е-mail: [tigaspanyan@yandex.ru](mailto:tigaspanyan@yandex.ru)







## ИЕРАРХИЧЕСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ И ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

### HIERARCHICAL REGIONAL MODEL AND ISSUES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION

**Данилина Е.В.** — кандидат физико–математических наук, доцент, заведующая кафедрой гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Иркутского филиала Российского государственного торгово–экономического университета.

**Расина И.В.** — кандидат физико–математических наук, доцент, заведующая кафедрой математики и естествознания Сибирской академии права, экономики и управления.

**Скитневский Д.М.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Иркутского филиала Российского государственного торгово–экономического университета

**Danilina E.V.** — Candidate of Science (Physical and Mathematical), Docent, Head of Department of Humanities and Natural Sciences, Irkutsk Branch of the Russian State University Trade and Economic.

**Rasina I.V.** — Candidate of Science (Physical and Mathematical), Docent, Head of Department of Mathematical and Natural Sciences, Siberian Academy of Law, Economics and Management.

**Skitnevsky D.M.** — Candidate of Science (Physics and Mathematics), Docent, Associate Professor of the Department of Humanities and Natural Sciences, Irkutsk Branch of the Russian State University Trade and Economic

#### **Аннотация**

Статья посвящена методологическим вопросам и практическим реализациям, связанным с опытом построения, усовершенствования, использования социо–эколого–экономической модели региона, которая выступает в качестве инструментария междисциплинарного



взаимодействия в целях сбора данных, системного анализа, получения рекомендаций по устойчивому развитию региона.

### **Abstract**

The article is devoted to methodological issues and practical implementations, associated with of experience in construction, improvement, using socio–ecological–economic model of the region, which acts as an interdisciplinary tool to data collection, the system analysis, obtaining guidance on sustainable development of region.

**Ключевые слова:** региональная система; математическая модель; моделирование; идентификация модели; показатели состояния экономики, природы, социума; прогнозные расчеты; оптимизация; устойчивое развитие.

**Keywords:** regional system; a mathematical model; modeling; model identification; indicators of the economy, nature and society; predictive calculations; optimization; sustainable development.

Устойчивое развитие любого региона зависит от эффективности принимаемых управленческих решений, которую невозможно обеспечить без сравнения многочисленных возможных вариантов таких решений, с оценкой их долгосрочных последствий (экономических, социальных, экологических). Это приводит к сложным междисциплинарным задачам оптимизации и сценарного анализа. Для их решения наиболее подходящими представляются динамические модели, характерные для математической теории управления, которые отражают эволюцию экономических, социальных и экологических компонент во взаимодействии при различных управленческих и внешних воздействиях, и могут быть реализованы на современных компьютерах.

В начале 1970–х годов под эгидой Римского клуба были разработаны модели мировой динамики [13, 15], сыгравшие важную роль в оценке угрозы экологического кризиса и становлении современной парадигмы устойчивого развития. Однако, они уникальны в своем роде, имеют количественный характер и могут быть реализованы лишь в режиме компьютерной имитации, не допуская сколь–либо глубокого качественного анализа. Первой попыткой исправления этого методического недостатка была расширенная модель межотраслевого баланса, разработанная в 1972 г. В. Леонтьевым и Д. Фордом. Важную





роль в развитии эколого–экономических исследований в нашей стране сыграли в 70–80–е годы известные работы К.Г. Гофмана, А.А. Гусева, Е.В. Рюминой, В.И. Денисова, А.Б. Горстко, О.П. Бурматовой, Г.В. Шалабина. Подробный обзор этих и других работ дан в [1]. В середине 1970–х годов в Сибирском отделении АН СССР были инициированы разработки математических моделей, ориентированных на решение проблемы сохранения озера Байкал как уникального природного объекта мирового значения. Они начались с попыток эволюционного развития классических моделей экономической динамики: дополнения их экологическими блоками в сопоставимых терминах с сохранением их преимущественно теоретического характера. Эти попытки оказались успешными и вылились в достаточно общую методологию моделирования и системного анализа регионов, изложенную весьма обстоятельно в монографиях [7, 14]. С тех пор эта методология развивалась эволюционно в ходе ее многочисленных приложений вслед за становлением парадигмы устойчивого развития, совершенствованием математических методов исследования, а также бурным прогрессом в компьютерном мире. Изначальная концепция модели региона как эколого–экономической переросла в социо–эколого–экономическую, и пополнилась новым блоком, отражающим активные инновационные процессы как важнейший фактор развития [1]. Инновации учитываются через целенаправленное изменение во времени параметров исходных моделей, а соответствующие издержки отражаются в экономическом блоке [5, 9, 11]. Преимуществом этого класса моделей является многофункциональность, гибкость, возможность проведения как качественного анализа с использованием методов теории управления, так и количественного анализа в имитационном режиме на современных компьютерах. Активная работа с указанным инструментарием в методическом и прикладном плане позволила естественным образом выявить и сформулировать пути его дальнейшего развития и совершенствования.

К настоящему моменту разработана математическая модель природно–экономической системы региона, идентифицированная для Байкальского региона в условиях плановой экономики (Иркутское Прибайкалье и бассейны рек Селенги, В.Ангары и Баргузина). Имеется опыт использования модели при разработке Генеральной концепции развития производительных сил в бассейне оз. Байкал. Технология моделирования была апробирована применительно к региону Переславля





Ярославской обл. и Сумской обл. на Украине. Изменившаяся принципиально политическая ситуация и экономическая деятельность (переход к рыночным отношениям), требует значительной переработки как самих моделей, так и методик их идентификации. Предложены принципы исследования устойчивого развития для Байкальского региона с использованием системы социально-эколого-экономических моделей. Разработаны специальные эффективные методы оптимизации многочисленных управляющих воздействий, характерных для таких объектов, и соответствующие программно-алгоритмические средства [2 — 4, 6, 7, 8, 10, 12].

Современная версия модели региона с учетом инноваций включает взаимодействующие блоки Экономика, Экология, Социум. Предлагается далее эту модель рассматривать как верхний уровень иерархической системы моделей, на нижних уровнях которой фигурируют более детальные модели отдельных природных и социальных составляющих и возможные частные модели, концепции которых выработаны в рамках конкретных дисциплин на основе единого подхода. Такое пополнение модельно-компьютерного инструментария, разработанного и применявшегося коллективом разработчиков ранее, новыми моделями и объединение их вместе в единую иерархическую систему требует разработки специальных методов информационного наполнения (параметрической идентификации) с интеллектуальной компьютерной поддержкой в условиях острого дефицита статистической информации, особенно в части многочисленных междисциплинарных взаимодействий.

Наличие в системе большого числа свободных переменных представляющих управляющие и неопределенные априори внешние воздействия (что отражает высокую степень открытости моделируемого объекта) делает необходимым оптимизировать управления при принятии решений в различных ситуациях по критериям оптимальности, отвечающим принципам устойчивого развития при том, что классические методы неэффективны или вообще неприменимы. Для этого предусматривается дальнейшее развитие специальных высокоэффективных методов и многоэтапных процедур многовариантного анализа и их практическая реализация в параллельных вычислениях. В стадии разработки находятся модели реки, оценки инвестиционных проектов [9] и оценки природных ресурсов.





### Библиографический список

1. Гурман В.И. Моделирование социо–эколого–экономической системы региона. / Под ред. В.И. Гурмана, Е.В. Рюминой. М.: Наука, 2001. 175 с.
2. Гурман В.И., Трушкова Е.А., Фесько О.В. Программный комплекс для сценарного анализа инновационных стратегий развития региона. // Программные системы: теория и приложения. 2012. № 5(14). С. 7–22.
3. Гурман В.И., Урбанович Д.Е. Анализ стратегий развития прибайкальского региона на социо–эколого–экономической модели // Экономика природопользования. 2007. № 1. С. 35–45.
4. Гурман В.И., Ухин М.Ю. Моделирование инновационных стратегий устойчивого регионального развития // Материалы международной научной конференции «Моделирование устойчивого регионального развития». Нальчик, 5–9 октября 2005 г. С. 17–20.
5. Иерархическая модель неоднородной дискретной системы и ее приложения. / В.И. Гурман, И.В. Расина, Е.А. Трушкова, О.В. Усенко // Управление большими системами. М.: ИПУ РАН. 2013. Вып. 41. С. 249–269.
6. Моделирование и управление процессами регионального развития / В.А. Батурин, С.Н. Васильев, В.И. Гурман и др./ под ред. С.Н. Васильева. М.: Физматлит, 2001. 432 с.
7. Модели управления природными ресурсами / В.А. Батурин, В.И. Гурман, Э.Е. Дроздовский и др. / под ред. В.И. Гурмана. М.: Наука, 1981. 264 с.
8. Оценка параметров модели региона на основе идеализированных экспериментов / Гурман В.И., Будаева Д.Ц., Насатуева С.Н., Столбов А.Б. // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. Улан–Удэ: Изд–во Бурят. ГУ, 2013. № 2.
9. Приложение социо–эколого–экономической модели к оценке эффективности инвестиционных проектов / Гурман В.И., Либенсон И.Р., Расина И.В., Скитневский Д.М., Усенко О.В. // Известия Института экономических исследований Бурят. ГУ. Электронный научный журнал. 2013. № 2/2013. 18 с. (<http://www.inser.pro/upload/iblock/68e/Gurman%5B1%5D.pdf>).
10. Расина И.В., Блинов О.А., Гусева И.С. Магистралы в задаче развития региона на многокомпонентной модели. // Вестник





- Бурятского государственного университета. Математика, информатика. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ГУ, 2011. № 9. С. 36–42.
11. Расина И.В., Усенко О.В. Исследование региональной модели как дискретно–непрерывной. // Материалы 12–й Международной конференции РОЭЭ'13. Иркутск, 2013. С. 314–316.
  12. Ухин М.Ю., Ачитуев С.А. Оптимизация стратегии развития региона на многокомпонентной модели. Автоматика и телемеханика. 2008. Т. 69. № 3. С. 178–189.
  13. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Наука, 1978.
  14. Эколого–экономическая стратегия развития региона /В.Е. Викулов, В.И. Гурман, Е.В. Данилина и др. / под ред. В.В. Буфала, В.И. Гурмана. Новосибирск: Наука, 1990. 184 с.
  15. Meadows D.L., ets. Dynamics of growth in a finite world. Cambridge: Mass. Wright Allen Press Inc., 1974.

**Контактная информация:**

664003 Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Б. Хмельницкого, 3,  
Тел.: +7(3952) 33–59–91. e–mail: evdnilina@mail.ru

664025 Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Сурикова, 21,  
Тел.: +7(3952) 20–20–31. e–mail: irinasina@gmail.com

664003 Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Б. Хмельницкого, 3,  
Тел.: +7(3952) 34–30–88. e–mail: Skitnevskiy@mail.ru

**Contact links:**

B. Khmel'nitskogo st. 3, 664003, Irkutsk, Russian Federation.  
Tel.: +7(3952). 33–59–91. e–mail: evdnilina@mail.ru

Surikova st. 21, 664025 Irkutsk, Russian Federation.  
Tel.: +7 (3952) 20–20–31. e–mail: irinasina@gmail.com

B. Khmel'nitskogo st. 3, 664003, Irkutsk, Russian Federation.  
Tel.: +7(3952) 34–30–88. e–mail: Skitnevskiy@mail.ru





**ИНФОРМАЦИОННО–МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ИССЛЕДОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ  
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ, МАГАДАНСКОЙ  
ОБЛАСТИ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ)**

**THE INFORMATION AND METHODOICAL ANALYSIS  
OF RESEARCH OF REGIONAL COMPETITIVENESS  
(ON THE EXAMPLE OF THE SAKHALIN REGION,  
THE MAGADAN REGION AND  
THE ALTAI TERRITORY)**

**Данько Т.П.** — Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры маркетинга Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Величко Е.Д.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Зайцева Н.О.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Махаева А.А.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Danko T.P.** — Doctor of Economics, Professor of the Department for Marketing, Russian Plekhanov University of Economics

**Velichko E.D.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Zaytseva N.O.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Makhayeva A.A.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Аннотация**

Исследование методики конкурентоспособности регионов и возможности ее применения на конкретных примерах регионов.





## Abstract

The research of regional competitiveness and the possibility of its usage in real cases.

**Ключевые слова:** информационно–методический анализ; факторы, определяющие конкурентоспособность регионов и их индикатирование

**Keywords:** informational–methodical analysis; factors, defining the regional competitiveness and their indication

Основой информационно–методического анализа конкурентоспособности нами выбрана комплексная методика анализа конкурентоспособности регионов<sup>1</sup>. Согласно этой методике основными факторами, определяющими конкурентоспособность региона (RC—Regional Competitiveness), выступают:

- факторы регионального ценообразования — показатель  $P$ ;
- наличие, распределение и функциональная направленность основных факторов производства в регионе — показатель  $FP$ ;
- уровень жизни населения региона — показатель  $Y$ ;
- инвестиционная привлекательность региона — показатель  $I$ .

Работа выполнялась на оценке конкурентоспособности трех субъектов Российской Федерации: Магаданской области, Сахалинской области и Алтайского края.

Используя данную методику мы провели расчет конкурентоспособности регионов, основанный на определении соответствующего места региона путем определения численного значения суммы произведений численных значений каждого из показателей на соответствующий вес показателя. Выделено 2 группы показателей:  $Y$  — показатель уровня жизни, и  $I$  — инвестиционной привлекательности региона. Показатель  $Y$  определяется следующим образом:  $Y = 0,5PC + 0,3G + 0,2L$ , (где  $PC$  — покупательная способность населения,  $G$  — макроэкономический коэффициент концентрации доходов (т.н. коэффициент Джини),  $L$  — уровень безработицы). Соответственно, инвестиционная привлекательность региона  $I$  определяется по формуле:  $I = 0,5Ip + 0,4Ir + 0,7Iq + 0,3Q$ , (где  $Ip$  — инвестиционный потенциал региона,  $Ir$  — инвестиционный риск,  $Iq$  — реальные объемы инвестиций,  $Q$  — число убыточных предприятий в регионе).

<sup>1</sup> См.: Андреев В.А. Конкурентоспособность региона и методика ее оценки, 2010







После того, как мы распределили ранги исходя из того, какой регион по данному показателю отражает лучшее позиционирование (см. табл.1, табл.2), ранг умножается на коэффициент весомости каждого показателя и результаты суммируются.

Таблица 1

### Присвоение рангов показателям уровня жизни регионов

Регионы	Показатели уровня жизни					
	PC		G		L	
Магаданская область	0,149	2	0,41	2	0,0341	1
Сахалинская область	0,159	1	0,415	3	0,0766	3
Алтайский край	0,06	3	0,37	1	0,0623	2

Таблица 2

### Присвоение рангов показателям инвестиционной привлекательности регионов

Регионы	Показатели инвестиционной привлекательности							
	Ip		Iq		Ir		Q	
Магаданская область	0,295	1	0,27	3	0,402	3	0,084	2
Сахалинская область	0,04	3	0,39	1	0,252	1	0,106	3
Алтайский край	0,093	2	0,385	2	0,266	2	0,078	1

Регион, набравший меньшее количество баллов, считается более конкурентоспособным. Согласно этому, расчеты показали, что Сахалинская область имеет довольно—таки значительные конкурентные преимущества по сравнению с Магаданской областью и Алтайским краем, только по показателям концентрации доходов, уровню безработицы, удельному весу инновационно—активных организаций и убыточных организаций положение лучше в Магаданской области и Алтайском крае.

Факторы регионального ценообразования и развития производства в регионе, мы исследовали через индекс потребительских цен<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Индекс потребительских цен (инфляция) — это относительное изменение среднего уровня цен группы товаров и услуг (потребительской корзины) за определенный период времени





и индекс промышленного производства<sup>3</sup>. В 2012 году лидером по степени удовлетворенности населения уровнем цен стала Сахалинская область, на втором месте стоит Алтайский край и самой неконкурентоспособной в этом списке стала Магаданская область.

Что касается индекса промышленного производства 2012 год, показывает, что в Магаданской области было произведено примерно на 15% больше товаров и услуг, чем в прошлом году. Это безусловно является одним из основных конкурентных преимуществ региона<sup>4</sup>. Что касается, Алтайского края (было произведено примерно на 5% больше товаров и услуг, чем в прошлом году) и Сахалинской области (было произведено примерно на 5% меньше товаров и услуг, чем в прошлом году), они хотя и незначительно, но все же уступают лидерство Магаданской области.



Рис. 1. Лепестковая диаграмма сводного SWOT-анализа Магаданской, Сахалинской областей и Алтайского края

В завершение нашей работы мы приводим сводный SWOT-анализ регионов, отразив его в форме лепестковой диаграммы (рис. 1).

Сравнение проводилось на основании 12 показателей, оценка велась по 3-х балльной шкале (3 балла — показатель региона самый лучший,

<sup>3</sup> Индекс промышленного производства — показатель динамики объема промышленного производства, его подъема или спада.

<sup>4</sup> Баудер Е.А. Развитие инвестиционного маркетинга в регионах России/ Региональные исследования. 2010. № 1. С. 86–88





1 балл — показатель наихудший). По 6 показателям из 12 лидирует Сахалинская область. На второе место можно поставить Алтайский край. Он занимает наиболее конкурентоспособные позиции по 4 позициям из 12. К сожалению, последнее место принадлежит Магаданской области. Лидирует она в основном за счет 2 показателей: наименьшему уровню безработицы и добыче полезных ископаемых.

Проверка исследуемой методики подтвердила необходимость использования ее в оценке конкурентного позиционирования регионов. Конкурентное преимущество данной методики заключается в том, что она отличается своей простотой, достоверностью, возможностью наглядной визуализации материала.

### **Библиографический список**

1. Андреев В.А. Конкурентоспособность региона и методика ее оценки, 2010 <http://otechestvo.yar.ru/~melikh/article2.html>.
2. Данько Т.П. Интегрированные индикаторы оценки маркетингового позиционирования регионов России в оперативном мониторинге развития субъектов РФ. — Статья. Оперативный мониторинг в структуре региональных ситуационных центров социально-экономического развития — Москва: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2013.
3. Данько Т.П., Лазарев М.П. Основные зарубежные подходы и концепции ускоренного развития маркетинга территорий. — Журнал Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. №3–4 (4–5), 2013.
4. Черная И.П. Маркетинг инноваций в системе стратегического управления регионов в условиях постглобализма/ European Social Science Journal = Европейский журнал социальных наук. 2012. № 3. С. 409–415.
5. Данные с сайта: <http://knoema.ru/atlas/Российская-Федерация>.

### **Контактная информация:**

117997, Москва, Стремянный пер., дом 36;  
e-mail: [tpdanko@gmail.com](mailto:tpdanko@gmail.com)

### **Contact links:**

117997, 36 Stremyanny per., Moscow;  
e-mail: [tpdanko@gmail.com](mailto:tpdanko@gmail.com).





**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ  
ИНСТРУМЕНТОВ МАРКЕТИНГА  
ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И ОЦЕНКИ  
ИХ РЫНОЧНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ  
(РЕГИОНЫ ПФО: РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ,  
САРАТОВСКАЯ И НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТИ)**

**STATISTICAL METHODS OF THE ASSESSMENT  
OF INSTRUMENTS OF MARKETING FOR ADVANCE  
OF TERRITORIES AND THE ASSESSMENT  
OF THEIR MARKET APPEAL (REGIONS OF VOLGA  
FEDERAL DISTRICT: REPUBLIC OF MORDOVIA,  
SARATOV REGION AND NIZHNI NOVGOROG REGION)**

**Данько Т.П.** — Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры маркетинга Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Андреева Е.А.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Верьясов В.В.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Мохначева Е.А.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Путятин Ю.О.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Danko T.P.** — Doctor of Economics, Professor of the Department for Marketing, Russian Plekhanov University of Economics

**Andreyeva E.A.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Veryasov V.V.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Mokhnacheva E.A.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department





**Putyatın Y.O.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

### **Аннотация**

В условиях движения российской экономики на мировой рынок, ключевым фактором становится разработка оценки конкурентного позиционирования и индикативирования регионов РФ. Это обуславливает потребность в совершенствовании существующей системы статистического учета и отчетности, отработки новой системы оценок конкурентного позиционирования регионов. В статье рассмотрены данные вопросы применительно к конкретным регионам.

### **Abstract**

The process of the integration of the Russian economy into the global market, there is a key factor that influences this process, which is the estimation of competitive advantages of the Russian regions. This means the necessity of the improvement of the current standards of statistical reporting, practicing a new assessment system. These above-mentioned aspects are stated in this article.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность регионов, индикаторы оценки, конкурентные преимущества, финансовый, производственно-сырьевой, креативный потенциал региона, инвестиционная активность, инновации.

**Keywords:** regions competitiveness, evaluation indicators, competitive advantages, financial, industrial, primary, creative potential of the region, investment activity, innovations.

Начиная с 70 — 80-х годов XX века, ключевые положения теории маркетинга стали активно применяться в отношении продвижения территорий — стран, регионов, городов и т.п. Возрастание интереса к проблемам развития маркетинга регионов связано, прежде всего, с глобальными процессами экономики: свободное перемещение материальных и нематериальных ресурсов (финансовых, человеческих, интеллектуальных и т.п.) с целью поиска наиболее выгодных сфер их применения. В связи с этим многие территории стали конкурировать между собой за привлечение различного вида ресурсов, в том числе инвестиций, что привело к осознанию необходимости использования маркетинга для формирования рыночной привлекательности территории, ее конкурентоспособности. В связи с этим любое территориальное





образование нуждается в разработке и уточнении индикаторов оценки конкурентоспособности регионов, продвижения их на глобальный рынок территорий.

Применение маркетингового подхода к управлению территорией требует, в первую очередь, уточнения и выявления существующих инструментов оценки, разработки наиболее эффективных механизмов реализации маркетинговых технологий, обеспечивающих рост конкурентоспособности территорий и благосостояния их жителей. Современный инструментарий маркетинга территорий представляет собой набор возможных средств, применяемых для достижения целей социально-экономического развития региона. Мировая практика показывает, что прикладной аспект исследования конкурентоспособности экономических субъектов лежит в плоскости реализации бенчмаркетинга. Суть бенчмаркетинга состоит в реализации эффективного измерительно-аналитического процесса, в ходе которого производится сравнение деятельности экономического субъекта (территории) с предлагаемыми конкурентами. Оценка конкурентоспособности регионов проводилась на основе многомерного сравнительного анализа статистической информации трех регионов: Мордовия, Саратовская и Нижегородская области.

В рамках рассмотрения вопроса о конкурентном позиционировании региона необходимо было отобрать систему показателей и индикаторов, которые наиболее ярко отражали конкурентное положение региона в макроэкономическом понимании. Существует достаточно большое представление различных точек зрения на данную проблему. В своей работе мы использовали интегральные показатели, используя следующий алгоритм: Экономическое обоснование выбора и формирования системы единичных показателей конкурентоспособности для количественной оценки. Ранжирование единичных показателей конкурентоспособности по степени важности. Сбор информации, характеризующей социально-экономическое положение региона, необходимой для оценки его конкурентоспособности. Расчет численных значений единичных показателей конкурентоспособности. Выбор наибольших количественных значений единичных показателей из группы исследуемых регионов. Присвоение весовых коэффициентов единичным показателям. Расчет интегральных показателей исследуемого региона. Расчет уровня конкурентоспособности анализируемого региона. Анализ результатов оценки уровня конкурентоспособности.



Краткая информационная справка об исследуемых объектах:

- Мордовия — республика в составе Российской Федерации в составе ПФО. Образована 10 января 1930 года. Столица — Саранск. По кредитному рейтингу Мордовия характеризуется рейтингами Ва3, по инвестиционному потенциалу 3В1;
- Саратовская область — субъект Российской Федерации, в составе ПФО. Административный центр — Саратов. Образована 5 декабря 1936 года. Саратовская область кредитный рейтинг имеет Ва3 и инвестиционный — 3В1;
- Нижегородская область — субъект Российской Федерации в составе ПФО. Административный центр — Нижний Новгород. Протяжённость с юго-запада на северо-восток — более 400 км. Кредитный рейтинг области Ва2 и инвестиционный — 2В.<sup>1</sup>

В рамках количественного анализа основными методами позиционирования регионов в рыночном пространстве считаются методы сравнительного анализа, помогающие сравнить различные территории.

В основу расчетов была положена система показателей, по которым анализировались регионы (Таблица 1).

Таблица 1

Состояние регионов по данным 2012 года

2012 год			
Показатели <sup>2</sup>	Республика Мордовия	Саратовская область	Нижегородская область
Среднедушевой денежный доход населения, руб.	12900,00	13721,90	27071,70
Рентабельность валовой продукции региона, %	3,02	5,45	8,17
Удельный вес прибыльных организаций, %	71,20	63,50	71,50

<sup>1</sup> [www.rbc.ru](http://www.rbc.ru)

<sup>2</sup> [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

2012 год			
Показатели <sup>2</sup>	Республика Мордовия	Саратовская область	Нижегородская область
Удельный вес инвестиций в основной капитал в ВРП, %	40,00	23,78	31,60
Расходы консолидированного бюджета на душу населения, тыс.р.	47,90	25,27	38,60
Удельный вес инновационном активных организаций в общем числе организаций, %	33,50	25,00	16,50
Отгруженная инновационная продукция от общего объема отгруженной продукции, %	20,00	14,20	16,80
Экспорт, млн. \$	211,00	3894,80	6008,60
Удельный вес транспортных услуг и связи в ВРП, %	8,30	12,10	11,00
Удельный вес образования в ВРП, %	3,70	3,90	2,40
Удельный вес малых предприятий в общем числе зарегистрированных предприятий, %	50,84	59,86	47,70

О состоянии регионов в трехлетней перспективе с 2010 до 2012 года можно судить по доле каждого показателя в интегральном показателе (рис. 1) и лепестковой диаграмме (рис. 2). В общем, видно, что самые конкурентные позиции в 2010 году были у Мордовии, которую догоняет Саратовская область, оставляя позади Нижегородскую область. Если рассматривать диаграмму более детально, то можно заметить, что доля экспорта в Мордовии минимальна и никак не меняется в трехлетней перспективе, в то время как число инновационно-активных предприятий превышает соответствующие показатели по другим областям. Финансирование образования в Саратовской области незначительно, и сокращается, а инвестиции в основной капитал увеличиваются.

В данной работе интегральный показатель был рассчитан как сумма отношений показателей региона к среднероссийским значениям,





### Доля оценки в интегральном показателе

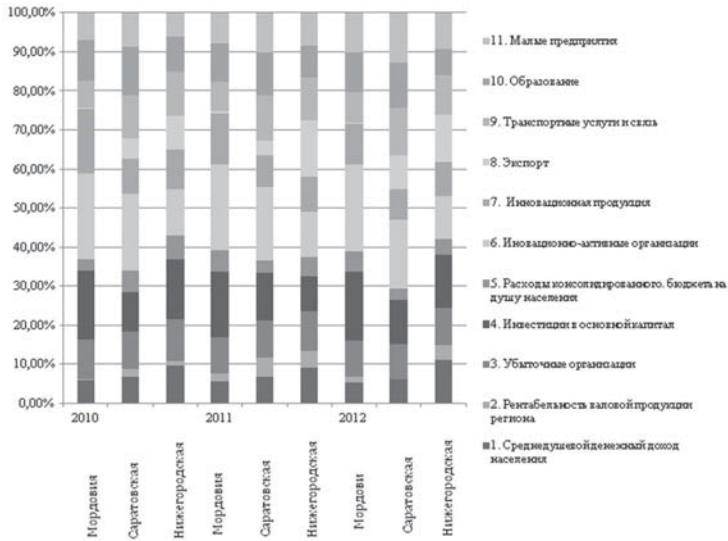


Рис. 1. Доля каждого показателя в интегральном показателе

### Интегральная оценка конкурентноспособности

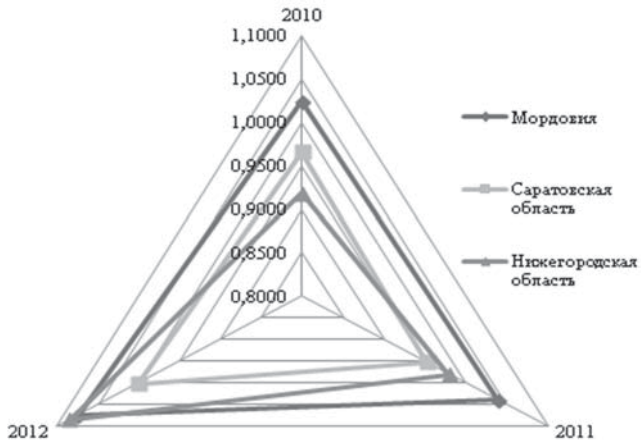


Рис. 2. Непараметрические оценки межтерриториальных различий



умноженное на весовой коэффициент значимости этого показателя в общей оценке.

Обобщая полученные результаты, отметим, что в целом за исследуемый период уровень конкурентоспособности методом параметрической оценки межрегиональных различий, улучшила свои результаты Нижегородская область.

Значение интегрального показателя для каждого региона, полученное после расчетов, за 3 года отображено в таблице (*Таблица №2*).

*Таблица 2*

Значение интегрального показателя для каждого региона

Регион РФ	2010	2011	2012
Республика Мордовия	1,0240	1,0392	1,0748
Саратовская область	0,9663	0,9523	1,0011
Нижегородская область	0,9182	0,9798	1,0849

Использование данной методики оценки позволяет определить конкурентное позиционирование регионов и наметить наиболее перспективные, а также уязвимые зоны рыночного позиционирования.

### **Библиографический список**

1. Данько Т.П. Управление маркетингом: Учебник. Изд.3-е, перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2012—334с.
2. Тихомирова Е.И. Статистическая оценка конкурентоспособности регионов Российской Федерации: методологическое и информационное обеспечение: монография[Текст] Е.И. Тихомирова. — Самара: Изд-во Самар.гос. эконом.ун-т, 2009. — 396с. ISBN 978-5-94622-296-9.
3. CIS: Expertise could fuel ICT sector growth//Oxford Analytica Daily Brief Service, 2010.
4. Регионы России. Информ.стат.сб-. т.2/Госкомиздат. — М.: 2010, 2011, 2012 гг.

### **Контактная информация:**

117997, Москва, Стремянный пер., дом 36;  
e-mail: tpdanko@gmail.com

### **Contact links:**

117997, 36 Stremyanny per., Moscow;  
e-mail: tpdanko@gmail.com.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМИКО–  
СТАТИСТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЫНКА  
МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ)

USING OF ECONOMICAL AND STATISTICAL  
TOOLS FOR AN ASSESSMENT  
OF COMPETITIVENESS OF THE COMPANIES  
(ON THE EXAMPLE OF THE MARKET  
OF DAIRY PRODUCTS)

**Данько Т.П.** — Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры маркетинга Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Дерябкина А.А.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Кузьменко А.А.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Махаева А.А.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Сарычева О.Е.** — Студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Финансовый факультет

**Danko T.P.** — Doctor of Economics, Professor of the Department for Marketing, Russian Plekhanov University of Economics

**Deryabkina A.A.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Kuzmenko A.A.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Makhayeva A.A.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department

**Sarycheva O.E.** — Student, Russian Plekhanov University of Economics, Financial Department



### Аннотация

На современном этапе в развитии экономики и бизнеса, важным критерием становится оценка конкурентного позиционирования. Для определения конкурентных преимуществ и ключевых направлений для будущих инвестиций компании проводится маркетинговый анализ. В качестве анализа используются: основные коэффициенты, влияющие на конкурентоспособность; SWOT-анализ для каждой компании; лепестковая матрица конкурентных сторон; а также матрицы BCG и GeneralElectric&McKinsey. В статье рассмотрены данные вопросы касаясь исследуемых компаний.

### Abstract

At the present stage in economy and business development, the assessment of competitive positioning becomes important criterion. For determination of competitive advantages and the key directions for future investments of the company the marketing analysis is carried out. As the analysis are often used: the main coefficients influencing competitiveness; SWOT analysis for each company; petal matrix of the competitive parties; and also BCG and GeneralElectric&McKinsey matrixes. In article the matters of regarding studied companies are considered.

**Ключевые слова:** экономико-статистические инструменты оценки, конкурентоспособность компании, конкурентные преимущества, инвестиционная привлекательность, инновация, ликвидность, рентабельность, стратегии.

**Keywords:** economical and statistic instruments of measurement, competitiveness of the company, competitive advantages, investment appeal, innovation, liquidity, profitability, strategy.

В настоящее время исследование рынка молочной продукции является очень актуальным, поскольку молоко — социально значимый продукт, входящий в состав потребительской корзины<sup>1</sup>. Для исследования нами были выбраны объекты: Вимм-Билль-Данн (далее по тексту — ВБД), Юнимилк и Останкинский молочный комбинат (далее по тексту — ОМК). Мы использовали методику экономико-статистического анализа конкурентоспособности компаний Л.Н. Чайниковой.<sup>2</sup> В результате которого

<sup>1</sup> Чеботарева М. С. Анализ структуры рынка молочной продукции России [Текст] / М. С. Чеботарева // Молодой ученый. — 2012. — №7. — С. 134-137.

<sup>2</sup> Чайникова, Л.Н. Конкурентоспособность предприятия : учеб. пособие / Л.Н. Чайникова, В.Н. Чайников. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. — 192 с





были собраны, сгруппированы и проанализированы данные трех вышеуказанных компаний.

По данной методике исследование мы начали с финансового анализа, который производился по данным финансовых отчетностей компаний. Мы выявили в результате исследования, что ВБД имеет явное конкурентное преимущество перед своими конкурентами. Против лидирующего объема в 7 000 0000 объем выручки Юнимилка в 35 000 000 и ОМК в 5 000 000 выглядят не совсем конкурентоспособными<sup>3</sup>. Мы также проанализировали конкурентное позиционирование компаний по таким показателям, как коэффициент срочной ликвидности, финансовой устойчивости, рентабельности и величины собственного капитала. Анализ показал, что несмотря на то, что ОМК по своим размерам и территориальной охваченности не может составить весомую конкуренцию таким гигантам как ВБД и Юнимилк, финансовые показатели фирмы имеют самую положительную динамику, что говорит о том, что возможно компания сможет в будущем улучшить свои конкурентные позиции<sup>4</sup>. В частности, рентабельность продукции показывает, что Вимм–Билль–Данн резко набирает обороты, что говорит о хорошей реализации продукции и о лидирующей позиции на рынке<sup>5</sup>.

По результатам сводного SWOT–анализа компаний была построена лепестковая диаграмма (*рис. 1*). В итоге лидирующие позиции по 10 показателям занимает компания Вимм–Билль–Данн (35% — доля рынка), что касается Юнимилка и ОМК, то каждая из них является лидером в меньшем количестве категорий. У Юнимилка наиболее приемлемые цены, и высокое качество продукции, у ОМК — это самое активное внедрение новой продукции, высокая ликвидность и финансовая устойчивость. Вимм–Билль–Данн является лидером своей отрасли, а после слияния с PepsiCo может стать крупнейшим в мире молочным бизнесом, после слияния акции ВБД на ММВБ выросли примерно на 40%, до \$4,5 млрд<sup>6</sup>. Что касается Юнимилка, после ее слияния с Данон выручка «Danone–Юнимилк» в 2012 году достигла

<sup>3</sup> Данные опубликованы в журнале «Молочная сфера» — октябрь 2013.

<sup>4</sup> Журнал «Переработка молока»: ООО «Деловые Медиа», февраль 2013.

<sup>5</sup> «Рынок цельномолочной продукции в России 2008 — 2020 гг. Показатели и прогнозы»: TEBIZ GROUP, 23 февраля 2014года.

<sup>6</sup> «Динамическая оценка конкурентоспособности в условиях деловой среды организации», В.Н. Киндеева: Синергия Пресс, 2012.





79 млрд руб. (почти €2 млрд)<sup>7</sup>. Доля группы на российском молочном рынке в денежном выражении составила, по оценке Euromonitor, 14,4%, а ее основного конкурента PepsiCo, поглотившей «Вимм-Билль-Данн», — 16,2%. ОМК пока что остается в «отстающих».



Рис 1. SWOT-анализ в целях определения конкурентных позиций компаний<sup>8</sup>

Следующим шагом анализа конкурентоспособности компаний было построение Boston Consulting Group (BCG) — матрицы. В первый квадрант матрицы БКГ «вопросительные знаки» попала компания ОМК, как компания быстрорастущей отрасли с низкой долей рынка (4%)<sup>9</sup>. Во втором квадранте матрицы БКГ «звезды» находятся «Вимм-Билль-Данн» и «Юнимилк», компании, которые являются лидерами в своей быстро растущей отрасли.

Мы также построили матрицу GeneralElectric & McKinsey. Стратегия развития зависит от того, какой из 9 квадрантов занимает товарная группа компании в матрице McKinsey. Вимм-билль-данн попала в сегмент с высоким потенциалом для компании. Стратегия: инвестиции в максимально возможный рост. В сегмент с высокой привлекательностью и средней конкурентоспособностью бизнеса попала

<sup>7</sup> Отчет «Анализ молочной отрасли в России в 2008 — 2012 гг, прогноз на 201 — 2017 гг», 23 февраля 2013 года.

<sup>8</sup> <http://www.omk-moloko.ru/>; <http://www.unimilk-2000.ru/>; <http://www.wbd.ru/>

<sup>9</sup> «Оценка конкурентных позиций субъектов предпринимательской деятельности» А.Н. Асаул, Х.С. Абаев, Д.А. Гордеев; под ред. д.э.н, профессора, А.Н. Асаула : АНО «ИПЭВ», — 2011.



Юнимилк. Стратегия: сконцентрироваться на конкурентных преимуществах товара. ОМК попала в сегмент с высокой привлекательностью и низкой конкурентоспособностью бизнеса. Стратегия: все усилия направить на защиту существующих позиций.

В заключении нашей статьи можно отметить, что насущные проблемы, с которыми сталкиваются российские компании на рынке молочной продукции — это, во-первых, тот факт, что в молочной отрасли существуют довольно высокие барьеры при входе на рынок. Во-вторых, основная проблема в молочной отрасли — это проблема двойного контроля со стороны Россельхознадзора и Роспотребнадзора. В-третьих, в России цена на молоко одна из самых высоких в мире<sup>10</sup>. Более того на российском рынке много белорусской продукции, и эта продукция дешевле российской<sup>11</sup>. Существует также реальная угроза российскому рынку молочной продукции из-за вступления России в ВТО. Ассортимент молочных продуктов на прилавках становится шире, причем происходит это, параллельно с вытеснением отечественных производителей. Сейчас доля молочной продукции из дальнего зарубежья в РФ составляет примерно 20%, а в Москве она достигает 40%. А после покупки PepsiCo «Вимм-Билль-Данн» на рынке попросту не остается конкурентов, потому что вместе с «Лебедянским» у американской компании появилось более 50% сокового рынка в России. При этом трудно сказать, какие у PepsiCo могут быть интересы в молочном бизнесе, а ведь он составляет 70% производства компании «Вимм-Билль-Данн».

Что касается другого громкого слияния — «Danone-Юнимилк», появление даже такого конкурента не является положительной стороной для рынка, так как монопольная ситуация просто переходит в так называемую «двуполюю», что практически не допускает появления на рынке конкурирующих российских компаний, а существующие вытесняет. Куда ведет такая тенденция на рынке? — Вопрос, на который мы не готовы дать утешительный ответ. Итогом может являться то, что малое предпринимательство будет вытесняться с рынка молочной продукции либо поглощаться более крупными компаниями, цены будут монопольно регулироваться «гигантами» рынка, научно-технологический

<sup>10</sup> Константинова Любовь Андреевна, доклад: «Коррупция в молочной отрасли и оценка ее влияния на стоимость молока» // Центр Антикоррупционных исследований и инициатив «Трансперенси Интернешнл-Р»

<sup>11</sup> [www.kommersant.ru](http://www.kommersant.ru) — «Молочная война»





прогресс будет замедляться, а в общем и целом российские компании потеряют конкурентоспособность не только на мировом, но и на отечественном рынке.

### **Библиографический список**

1. Ассэль Гэнри. Маркетинг: принципы и стратегии: Учебник для вузов. — М.: ИНФРА–М, 2012.
2. Данько Т.П. Управление маркетингом: Учебник. 3–е изд; перераб. и доп. — М.: ИНФРА–М, 2012
3. Чайникова, Л.Н. Конкурентоспособность предприятия: учеб. пособие / — Тамбов : Изд–во Тамб. гос. техн. ун–та
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/>
5. Агентство экономической информации «Прайм–ТАСС» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.prime–tass.ru/>
6. Бухгалтерский баланс Юнимилк, ВМД и ОМК с официальных сайтов компаний: <http://www.omk–moloko.ru/>, <http://www.unimilk–2000.ru/>, <http://www.wbd.ru/>
7. Журналы: «Молочная промышленность» — январь 2014; «Молочная сфера» — октябрь 2013; Журнал «Переработка молока»: ООО «Деловые Медиа», февраль 2013.
8. Отчет «Анализ молочной отрасли в России в 2008–2012 гг, прогноз на 2013 — 2017 гг», 23 февраля 2013 года.

### **Контактная информация:**

117997, Москва, Стремянный пер., дом 36;  
e–mail: [tpdanko@gmail.com](mailto:tpdanko@gmail.com)

### **Contact links:**

117997, 36 Stremyanny per., Moscow;  
e–mail: [tpdanko@gmail.com](mailto:tpdanko@gmail.com).







## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ВУЗА: ПРАВОВЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

### HIGH SCHOOL INFORMATIZATION: LEGAL ASPECTS AND PRACTICAL SKILLS

**Гришина О.А.** — доктор экономических наук, профессор, проректор по учебной работе и информатизации ФГБОУ ВПО РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Дутов К.С.** — начальник управления по информатизации, соискатель кафедры Информационных технологий ФГБОУ ВПО РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Grishina O.A.** — Doctor of Economics, Professor, Vice-rector for academic and informatization, Plekhanov Russian University of Economics

**Dutov K.S.** — Head of the IT Department, An applicant for a degree of the Information Technology Chair, Plekhanov Russian University of Economics

#### **Аннотация**

Статья посвящена актуальным проблемам и задачам информатизации вуза. Рассматривается опыт внедрения информационных систем и инновационных высокотехнологических методов управления университетом на примере РЭУ им. Г.В. Плеханова, а также использования ИТ в современном образовательном процессе как в правовом плане, так и в практическом.

#### **Abstract**

The article is devoted to actual problem and goals of development of informatization of the university. An implementation of informative systems and high technological innovative methods of management of university under conditions of the Plekhanov Russian University of Economics is discussed in the article. The issue also deals with problem of providing of informative technologies (IT) in a modern education process both in legal terms and in practical.

**Ключевые слова:** информатизация, ИТ — инфраструктура, информационное пространство, управление вузом.





**Keywords:** informatization, information technology, IT — infrastructure, information space, university management

Несомненно, информатизация вуза является одним из приоритетных и стратегически важных направлений развития Университета. Первоочередными целями и задачами подразделений, отвечающими за информатизацию в вузе, на наш взгляд, являются: системное сопровождение персональных компьютеров, средств вычислительной и оргтехники (СВТиОТ), развитие вычислительной сети университета, администрирование корпоративной сети, обеспечение работоспособности сети Internet, сопровождение административно — управленческой информационной системы и web-ресурсов университета.

Создание единого информационного пространства вуза, внедрение современных информационных технологий и предоставление качественных ИТ-услуг, повышающих эффективность управления, качество образовательной, научной и инновационной деятельности университетов является не только приоритетной задачей для конкретно каждого вуза, но и для государства в целом.

Продолжающаяся реформа сферы образования, существенная модернизация имущественного комплекса университетов, расширение сети филиалов и представительств во многом предопределяет новый этап в развитии информатизации в образовательных учреждениях [1].

Наблюдаемые динамические изменения в высшей школе Российской Федерации (РФ) ставят перед вузами страны новые задачи для дальнейшего развития и совершенствования информационно-коммуникационных систем в данной сфере.

Рассмотрев «Концепцию долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», в качестве первоочередных и наиболее важных направлений развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) можно выделить следующие:

1. Формирование современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечение высокого уровня ее доступности, предоставление на ее основе качественных услуг, формирование единого информационного пространства;
2. Расширение использования ИКТ для развития новых форм и методов обучения, в том числе дистанционного образования и медиаобразования, повышение качества образования, создание системы непрерывной профессиональной подготовки в области ИКТ;





3. Повышение компьютерной грамотности населения, подготовка и переподготовка специалистов в сфере информационных технологий;
4. Развитие технологий защиты информации, в том числе законодательства и правоприменительной практики в сфере ИКТ;
5. Развитие электронных образовательных интернет-ресурсов нового поколения, включая культурно-познавательные сервисы, системы дистанционного общего и профессионального обучения, в том числе для использования людьми с ограниченными возможностями, развитие системы библиотечных фондов на основе применения ИКТ [2].

В государственной программе РФ «Информационное общество (2011 — 2020 годы)» отмечено, что одним из факторов, препятствующих ускоренному развитию в России информационного общества, является недостаточный уровень распространения в обществе базовых навыков использования информационных технологий. Однако, требует корректировки и система воспроизводства кадров в сфере информационных технологий. Из высших учебных заведений страны зачастую выходят специалисты, не владеющие современными технологиями. Значимым фактором является также низкий уровень правовой защиты интеллектуальной собственности.

В программе установлены конкретные целевые показатели: по числу персональных компьютеров в расчете на 100 учащихся общеобразовательных учреждений, доля отечественных товаров и услуг в объеме внутреннего рынка информационных технологий, место России в международном рейтинге по индексу готовности к сетевому обществу, место РФ в международном рейтинге по индексу развития информационных технологий [3].

Согласно Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2011 — 2015 годы стратегической целью государственной политики в области образования является повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики. Включены такие задачи, в частности, как: внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов, систем и технологий обучения, электронных образовательных ресурсов нового поколения; подготовка кадров по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития экономики России; оснащение современным учебно-производственным, компьютерным оборудованием и программным обеспечением образовательных





учреждений, организацию стажировок и обучение специалистов в ведущих российских и зарубежных образовательных центрах, с привлечением к этой работе объединений работодателей; организация подготовки специалистов в области информационно–телекоммуникационных технологий, повышения квалификации преподавателей образовательных учреждений профессионального образования в области использования ИКТ [4].

9. Согласно Федеральному Закону РФ от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» определены основные принципы развития высшей школы в РФ и повышены требования по внедрению информационных технологий в процесс обучения. Важным является п.п. 9 ч. 1 ст. 3 данного закона в котором говорится, что «Государственная политика и правовое регулирование отношений в сфере образования основываются на следующих принципах:...

Автономия образовательных организаций, академические права и свободы педагогических работников и обучающихся, предусмотренные настоящим Федеральным законом, информационная открытость и публичная отчетность образовательных организаций».

10. Вместе с тем, важным условием, применения информационных технологий в сфере образования согласно части 1 статьи 6 данного Закона, установлено, что «к полномочиям федеральных органов государственной власти в сфере образования относятся:

...

11. формирование и ведение федеральных информационных систем, федеральных баз данных в сфере образования, в том числе обеспечение конфиденциальности содержащихся в них персональных данных в соответствии с законодательством Российской Федерации» [5].

Действующее законодательство стимулирует широкую реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в соответствии с частью 1 статьи 16 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» говорится, что «под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно–телекоммуникационных





сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников». Также в первом предложении ч.3 ст. 16 данного закона сказано, что «при реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [5].

Начиная с 2012 года после утверждения концепции информатизации стало возможным активное внедрение в управление деятельностью Российского Экономического Университета им Г.В. Плеханова Единой Автоматизированной Информационной Системы (ЕАИС). В концепции были определены основные аспекты разработки и внедрения автоматизированных информационных систем управления нашим вузом и включает в себя наиболее важные разделы, такие как: цели и стратегические задачи, описано текущее состояние информатизации в Университете, архитектуры прикладных систем, особенно выделено внедрение единой платформы приложений на базе 1С. Определены шаги управления корпоративной информацией, модернизации серверного оборудования и сетевой инфраструктуры. Также уделено внимание внедрению платформы виртуализации, построению инфраструктуры облачных технологий, развитию электронных образовательных ресурсов (ЭОР), корпоративному portalу Университета, интеграции электронных образовательных ресурсов, развитию информационно-библиотечных ресурсов (ИБР), информационной безопасности и другим не менее важным вопросам.

Бизнес-процессы в Университете на сегодняшний день и планы по автоматизации реализуются в соответствии с концепцией. В Университете







онных и практических занятий и т.д.), так и для студентов (коммуникабельность, доступные учебные и вспомогательные материалы, получение актуального расписания, текущей успеваемости, вебинары, ЭОР, электронные библиотечные ресурсы и т.д.). Помимо этого, на данный момент идут работы по подключению web-сервисов наших автоматизированных модулей с помощью облачных технологий, позволяющими удаленно пользоваться нашими ресурсами. Таким образом решается вопрос удаленного доступа и формирования сводных, бюджетных отчетов в связи с расширением нашей филиальной сети, на примере, модуля «Приемная комиссия».

В последующие годы развитие автоматизированных систем Университета будет выглядеть следующим образом как представлено серым цветом на *рис. 1*.

Будет реализован ввод модулей: «Управление научной деятельностью», «Управление закупками», «Управление продажами», «Общезнание», «Система контроля и учета доступа», планируется интегрировать системы электронных образовательных и библиотечных ресурсов с порталом Университета, введена в полноценную эксплуатацию система Microsoft Lync. Данные со всех автоматизированных модулей предполагается аккумулировать в системе «Управления вузом» с применением технологий BI, которая позволит строить любого рода отчеты, контролировать показатели и принимать своевременные управленческие решения.

Успешная реализация целей и задач РЭУ им. Г.В. Плеханова в области построения и развития автоматизированной информационной системы управления вузом позволит повысить качество работы и обеспечит поддержку всех бизнес-процессов Университета [1]. Однако, информатизация Университета позволит дать весомый социальный и экономический эффект только в том случае, если информационные технологии будут интегрированы в единую систему с классическими формами организации образовательного процесса, научными исследованиями и управления, взаимно дополняя друг друга. Такая интеграция потребует скоординированных действий всех подразделений университета, высокого уровня информационной культуры и совместных усилий профессорско-преподавательского состава, аппарата управления и других учебно-вспомогательных структур.





### Библиографический список

1. Гришина О.А., Китова О.В. и др. (2012), Практические аспекты внедрения автоматизированных информационных систем управления вузом // Инициативы XXI века, № 4, С. 97 — 99.
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. URL: <http://base.garant.ru/194365/> (дата обращения: 14.04.2014 г.).
3. Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011 — 2020 годы)». URL: <http://base.garant.ru/199708/> (дата обращения: 14.04.2014 г.).
4. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011 — 2015 годы. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070647/> (дата обращения: 14.04.2014 г.).
5. Федеральный закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014) «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://base.garant.ru/70291362/> (дата обращения: 14.04.2014 г.).

### Контактная информация:

117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–2529. e-mail: [dutov.ks@rea.ru](mailto:dutov.ks@rea.ru)

### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 958–2529. e-mail: [dutov.ks@rea.ru](mailto:dutov.ks@rea.ru)







# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОГНИТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

## INTELLIGENT COGNITIVE SYSTEMS FOR DECISION MAKING SUPPORT

**Ефремова Н.А.** — к.т.н., ст.преподаватель кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Аверкин А.Н.** — к.ф. — м.н., доцент кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Колмаков И.Б.** — д.э.н., профессор кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Efremova N.A.** — Candidate of Science (Technical), Senior Lecturer of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics.

**Averkin A. N.** — Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Kolmakov I.B.** — Doc. Sc. (Economics), Professor Lecturer of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics.

### Аннотация

В данной статье приводится обзор ряда работ по проекту, целью которого является построение модели макроэкономического прогнозирования для неполных данных и плохо поставленных задач. В рамках данного проекта проводится построение гибридной нейросетевой модели для прогнозирования макроэкономических показателей на примере сферы НИиР (Научные Исследования и Разработки). Для построения гибридной модели используются механизмы линейной регрессии и нейросетевого моделирования, проводится исследование точности прогноза на данной модели и сравнение описанной технологии с имеющимися методиками прогноза.

### Abstract

In this paper, we propose a series of works referring to the construction of the hybrid architecture for macroeconomic forecasting on the fuzzy and





incomplete data. As an example, we regard the field of Research Activities and Development. As the building blocks for such a hybrid model, we regard the combination of linear regression models with complex neural networks; moreover, we emphasize the necessity to compare the proposed complex architecture with the existing analogues.

**Ключевые слова:** macroeconomic forecasting, hybrid architectures, neural networks, intelligent systems.

**Keywords:** макроэкономическое прогнозирование, гибридные модели, нейронные сети, интеллектуальные системы.

### Введение

В данной статье приводится обзор ряда работ по проекту, целью которого является построение модели макроэкономического прогнозирования для неполных данных и плохо поставленных задач. На сегодняшний день, по статистическим данным Росстата РФ выделяются следующие направления макроэкономической деятельности Российской Федерации: макроэкономическая деятельность; внешне-экономическая деятельность; социальные сферы; финансы; инвестиции; научные исследования и разработки (НИИР). Сфера НИИР подразделяется, в свою очередь, на 3 части:

- организационную (куда входят, соответственно: организация; кадры науки; финансирование; и результативность исследований и разработок и результативность);
- подготовка кадров (здесь рассматриваются показатели деятельности аспирантуры такие как, численность аспирантов по отраслям науки; прием в аспирантуру по отраслям науки);
- наука и инновации.

Большинство вышеперечисленных сфер имеют длительную и подробную историю статистических данных, которые можно использовать для прогнозирования существующими методами. Как пример можно привести такие методы как регрессионный анализ для построения уравнений функционирования взаимосвязанных показателей экономики, которые применяются давно и весьма успешно [1]. Однако, такие сферы как НИИР имеют следующие недостатки: неполнота данных, постоянное добавление новых показателей, трудность работы с имеющимися показателями вследствие изменчивости самой сферы разработок (например, появление новых отраслей в разделе





«Инновации», таких, как нано технологии, 3Д печать и так далее). Для таких сфер применение традиционных методик сильно затруднено. Необходимость улучшения качества прогноза для подобных неполных или нечетких областей вызывает активное внедрение новых интеллектуальных технологий в прогнозирование: как в виде экспертных систем, когнитивных моделей и баз знаний, так и нейросетевых технологий [2].

В рамках данного проекта проводится построение гибридной нейросетевой модели для прогнозирования макроэкономических показателей на примере сферы НИиР (Научные Исследования и Разработки). Для построения гибридной модели используются комбинация традиционных методик: механизмов линейной регрессии и нейросетевого моделирования. Кроме того, проводится исследование точности прогноза на данной модели и сравнение описанной технологии с имеющимися методиками прогноза.

### **Архитектура системы**

Методы линейной регрессии, на настоящий момент, хорошо изучены [1,3]. Однако мы предполагаем, что их применение в совокупности с более современными интеллектуальными технологиями может не только улучшить качество прогноза, но и решить такие проблемы как неполнота и неточность данных. В качестве основного механизма для интеллектуального анализа данных и построение на их основе прогноза были выбраны нейронные сети. Однако, как и регрессионные модели, так и нейросетевые технологии, на данный момент уже хорошо изучены. Мы предполагаем, что имеющиеся традиционные нейросетевые архитектуры достаточно ограничены в функционале и ценность их применения в гибридных моделях малозначима. С другой стороны, в последнее время активно развивается направление построения многоуровневых нейросетевых архитектур для решения сложных задач [4], в частности задач прогнозирования [1].

В рамках данного проекта планируется комплексное исследование всех существующих на данный момент многоуровневых архитектур и возможности их применения для прогнозирования макроэкономических показателей. Кроме того, планируется построение экспериментальной архитектуры, не применявшейся ранее для данного типа задач. Будут исследованы и проанализированы прогностические способности каждого вида архитектур как отдельно, так и в сочетании с линейными регрессионными моделями. Исходя из имеющихся у нас





данных, мы предполагаем, что такого рода задача ранее не ставилась, и, соответственно, результаты ее будут полезны при решении задач экономического прогнозирования. Особенностью данного подхода является не только исследование имеющихся методик, но и построение новых, еще не использованных в подобных задачах архитектур, таких как самоорганизующиеся карты, состоящие из коалиций много-слойных перцептронов [6], самоорганизующиеся карты, состоящие из нейронных сетей на базе радиальных базисных функций [7] и т.д.

Отдельной сложностью в данном подходе можно считать проблему верификации полученного прогноза вследствие неполноты исходных данных. Таким образом, текущая задача разбивается на ряд задач: аппроксимация неполных данных по имеющимся статистическим сведениям (здесь мы так же планируем использовать нейросетевой подход), построение прогноза и его верификация.

### **Заключение**

Построение прогноза в тех областях, где присутствует неточность, неполнота или нехватка времени, требует привлечения современных интеллектуальных технологий для успешного решения задачи. Мы предлагаем в качестве такой технологии гибридную модель для прогнозирования экономических показателей на примере сферы НИиР. Для построения гибридной модели предлагается использование механизмов линейной регрессии и нейросетевого моделирования, при этом в качестве нейросетевой компоненты предлагается использовать одну из существующих на данный момент многоуровневых нейросетевых архитектур. Кроме того, планируется комплексное решение ряда сопутствующих задач, таких как подготовка неточных данных, решение проблемы верификация прогноза при неполноте необходимых статистических данных и т.д. По окончании работ по построению модели, будет проведен так же анализ целесообразности создания интеллектуальных гибридных систем прогнозирования данных описанного типа.

Работа была выполнена при поддержке грантов РФФИ №14–07–00603 «Интеллектуальные когнитивные системы поддержки принятия решений» и 13–07–00858 «Методология и система гибридных интеллектуально–экономических моделей и инструментальных средств для анализа и вариантного прогнозирования показателей социально–экономического развития на федеральном и региональном уровнях».





### Библиографический список

1. Китова О.В., Колмаков И.Б., Потапов С.В., Шарафутдинова А.Р. Системы моделей краткосрочного прогноза показателей социально-экономического развития РФ.
2. Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Пospelов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. — М.: Радио и связь, 1992. — 256 с.
3. Гришин В.И., Абдикеев Н.М., Колмаков И.Б., Воронова Т.А., Турлак В.А., Филиппов Д.И. Система расчета прогнозных показателей макроэкономики России./ Финансовая аналитика. Проблемы и решения. Научно-практический и информационно-аналитический сборник./ М.: Издательский дом «Финансы и кредит» №13 (37) октябрь 2010 с.2–15.
4. Efremova N., Asakura N., Inui T., Abdikeev N., Inferotemporal network model for 3d object recognition. // The proceedings of the International Conference on Complex Medical Engineering IEEE/ ICME, 2011, p. 555–560
5. Povidalo I., Averkin A. Dynamic Object Identification with SOM-based neural networks. The proceedings of the BRICS-CCI 2013 Conference, Brazil.
6. Tokunaga K., Furukawa T. Modular network SOM. // Neural Networks, 2009, p.82–90.
7. T. Ohkubo, K. Tokunaga, T. Furukawa, Rbfsom: An efficient algorithm for large-scale multi-system learning, IEICE Transactions (2009).

#### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: Natalia.efremova@gmail.com, averkin2003@inbox.ru,  
kolibor@rambler.ru

#### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
e-mail: Natalia.efremova@gmail.com, averkin2003@inbox.ru,  
kolibor@rambler.ru





# СФЕРА ЗАКУПОК ТОВАРОВ, РАБОТ, УСЛУГ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД КАК ОБЪЕКТ НЕЧЕТКОГО УПРАВЛЕНИЯ

## SCOPE OF THE PROCUREMENT OF GOODS, WORKS, SERVICES FOR STATE AND MUNICIPAL NEEDS AS AN OBJECT OF FUZZY CONTROL

**Киреева Г.И.** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Kireeva G.I.** — Cand. Sc. (Technical), Assistant Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics, Docent

### Аннотация

В статье обсуждается необходимость создания системы поддержки принятия управленческих решений для контрактной системы в сфере закупок. Предлагается подход к разработке такой системы на основе нечеткого моделирования.

### Abstract

The article discusses the necessity of creation of system of support of acceptance of administrative solutions for contract system in the field of procurement. Approach to the design of such a system on the basis of fuzzy modeling.

**Ключевые слова:** система поддержки принятия управленческих решений, многокритериальный выбор, нечеткая классификация.

**Keywords:** the system of support of acceptance of administrative decisions, a multi-criteria choice, fuzzy classification.

В настоящее время сфера закупок товаров, работ и услуг регулируется Федеральным законом «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [1].

Закон призван регулировать «отношения, направленные на обеспечение государственных и муниципальных нужд в целях повышения





эффективности, результативности осуществления закупок товаров, работ, услуг, обеспечения гласности и прозрачности осуществления таких закупок, предотвращения коррупции и других злоупотреблений в сфере таких закупок, в части, касающейся:

1. планирования закупок товаров, работ, услуг;
2. определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей);
3. заключения гражданско–правового договора, предметом которого являются поставка товара, выполнение работы, оказание услуги (в том числе приобретение недвижимого имущества или аренда имущества), от имени Российской Федерации, субъекта Российской Федерации или муниципального образования, а также бюджетным учреждением либо иным юридическим лицом в соответствии с частями 1, 4 и 5 статьи 15 настоящего Федерального закона (далее — контракт);
4. особенностей исполнения контрактов;
5. мониторинга закупок товаров, работ, услуг;
6. аудита в сфере закупок товаров, работ, услуг;
7. контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов о контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд (далее — контроль в сфере закупок)».

Победитель конкурса поставщиков (подрядчиков, исполнителей) определяется конкурентными способами в соответствии со статьей 24.

В принятом законе есть положительные моменты, к числу которых можно отнести требования к оценке заявок, окончательных предложений участников закупки, а также предложенное множество критериев для проведения оценок, содержащее как количественные, так и качественные показатели (ст.32, часть 1). Для проведения оценки заявок, безусловно, необходимо использование всего приведенного множества критериев с применением весовых коэффициентов для каждого критерия («величин значимости критериев»), определяемых заказчиком.

Однако есть и недостатки. Так в части 2 указанной статьи необходимость использования, предложенного множества критериев практически отменяется: «при проведении запроса предложений заказчик вправе не применять предусмотренные частью 1 настоящей статьи критерии, вправе устанавливать по своему усмотрению не предусмотренные частью 1 настоящей статьи критерии оценки заявок, оконча-





тельных предложений, их величины значимости, а также вправе не применять установленные частью 6 настоящей статьи величины значимости критериев».

Возникает вопрос: в каких случаях количество используемых критериев может быть уменьшено? Ответ на этот вопрос дает пункт 4 статьи 32 — в любых случаях. Но при проведении конкурсов «количество используемых при определении поставщика (подрядчика, исполнителя) критериев, за исключением случаев проведения аукциона, должно быть не менее чем два, одним из которых является цена контракта». Фактически закон отдает решение о количестве и содержании критериев на усмотрение заказчика. Это приведет к возможности использования прежних коррупционных схем при проведении конкурсов. По-прежнему основным критерием определения победителя остается цена контракта. При проведении конкурсов по-прежнему могут играть роль и такие факторы, как предварительный стговор заказчика и участника конкурса, проведение конкурсов с одним участником, ограниченный допуск к конкурсу потенциальных участников с использованием приемов политического и психологического давления и т.д.

В качестве второго недостатка необходимо отметить отсутствие в информационной системе (ИС), сопровождающей проведение конкурсов, систем поддержки принятия управленческих решений (СППР). В настоящее время «информационное обеспечение контрактной системы в сфере закупок обеспечивается единой информационной системой, порядок функционирования которой (требования к технологическим и лингвистическим средствам, в том числе требования к обеспечению автоматизации процессов сбора, обработки информации, порядок информационного взаимодействия с иными информационными системами, в том числе в сфере управления государственными и муниципальными финансами) устанавливается Правительством Российской Федерации» (статья 4, часть 2 ФЗ № 44).

В соответствии со статьей 4 (пункт 3) ФЗ № 44 единая информационная система содержит 17 блоков, каждый из которых посвящен отдельным направлениям деятельности при осуществлении закупок. Однако в этой единой информационной системе не предусматривается использование системы поддержки принятия решений (СППР), осуществляющей автоматизированную многокритериальную обработку заявок участников закупки с обязательным использованием блоков ИС, рекомендованных Правительством Российской Федерации.







Наличие такой СППР в составе единой информационной системы безусловно, повысило бы уровень прозрачности принимаемых решений и в определенной мере снизило уровень коррупционности этих мероприятий.

В основе СППР должен лежать один из алгоритмов многокритериального (по количеству требований, предъявляемых к участнику торгов пунктами 1 и 2 статьи 31) ранжирования (классификации) участников конкурса с заданными весовыми коэффициентами каждого критерия. Такая задача может быть решена с использованием различных подходов и методов [2, 3].

Одним из подходов к решению такой задачи может быть использование метода нечеткой классификации участников конкурса [4, 5].

Пусть введена некоторая классификация участников конкурса  $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}$ . Например, при  $k = 3$  значения  $Y_1, Y_2, Y_3$  могут быть такими:  $Y_1$  — «Устраивающий заказчика»,  $Y_2$  — «Частично устраивающий заказчика»,  $Y_3$  — «Не устраивающий заказчика». Указанные понятия, очевидно, являются нечеткими, поскольку граница между этими понятиями является нечеткой.

При проведении конкурсных закупок каждый участник должен предоставить о себе ряд данных — информационных признаков участника. Обозначим множество информационных признаков участника  $X = \{X_j\} j = 1, 2, \dots, n$ . Отметим, что компоненты вектора информационных признаков могут представлять собой как количественные, так и качественные значения (субъективные оценки). В соответствии со статьей 32, часть 1  $\{X_j\}$  может быть определено следующим образом:

$X_1$  — цена контракта;

$X_2$  — расходы на эксплуатацию и ремонт товаров, использование результатов работ;

$X_3$  — качественные, функциональные и экологические характеристики объекта закупки;

$X_4$  — квалификация участников закупки;

$X_5$  — наличие у участника финансовых ресурсов;

$X_6$  — наличие на праве собственности или ином законном основании оборудования и других материальных ресурсов;

$X_7$  — наличие опыта работы, связанного с предметом контракта;

$X_8$  — сведения о деловой репутации участника;

$X_9$  — наличие у участника специалистов и иных работников определенного уровня квалификации.





Обозначим номер участника торгов через  $i$ . Для каждого из участников получаем вектор признаков  $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni})$ . С учетом этого для принятия решения заказчиком может быть построена классификация  $\mu_i$  ( $C$  — устраивающий заказчика,  $P$  — частично устраивающий заказчика,  $N$  — не устраивающий заказчика).

Оценка заявок представляет собой довольно сложную задачу, которая связана с необходимостью рассмотрения большого объема данных (обычно выходящего за пределы семи показателей), поэтому для её решения можно создать автоматический классификатор, который может обучаться на основе данных о предыдущих аналогичных торгах (табл. 1), а затем использоваться для оценки будущих участников.

Таблица 1

Оценки участников

Номер участника	$X_1$ (руб)	$X_2$ (руб)	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	Оценка участника
1	1000000	50000	7	5	9	7	0	10	10	$C$
.										.
.										.
20	500000	25000	3	1	3	3	2	5	4	$N$
.										.
.										.
100	300000	40000	5	4	7	5	5	7	7	$P$

На рисунке 1 приведена схема взаимодействия входных и выходных параметров классификатора участников.

На основе вектора  $X_i$  данных об участнике конкурса классификатор вычисляет степени его принадлежности соответственно множествам устраивающих заказчика ( $C$ ), частично устраивающих заказчика ( $P$ ), и не устраивающих заказчика ( $N$ ). Наибольшая из степеней принадлежности (которые могут принимать значения в интервале  $[0,1]$ ) указывает, какому из перечисленных множеств принадлежит участник, т.е. каким образом его можно классифицировать.



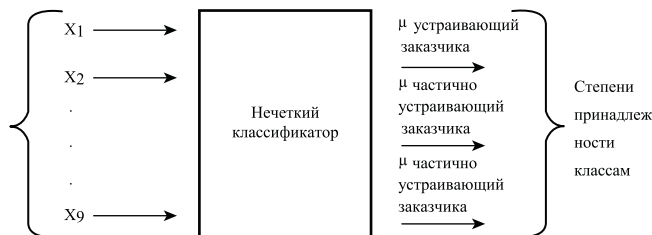


Рис. 1. Схема взаимосвязи входов и выходов нечеткого классификатора участников конкурса

Подобная классификация относится к задачам распознавания образа. Условием корректной работы автоматического классификатора является правильная настройка используемых в нем функций принадлежности отдельным классам, т.е. правильное их размещение в пространстве признаков  $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ . Однако рассмотрение этой задачи выходит за рамки данной статьи.

### Библиографический список

1. Федеральный закон № 44 от 22.03.2013 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
2. Вертакова Ю.В., Козьева И.А., Кузьбожев Э.Н. Управленческие решения: разработка и выбор. М.: КНОРУС, 2005г.
3. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. М.: Финансы и статистика, 2004г.
4. Киреева Г.И. Нечеткая классификация в сфере закупок для государственных и муниципальных нужд. Сборник трудов XXII Всероссийской научной конференции «Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов. М.: изд-во Академии управления МВД России, 2013г. С. 39–41.
5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. Под редакцией Тюменцева Ю.В. Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009г.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: 8(916)406–67–42. e-mail: gala\_lee@bk.ru

### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: 8(916)406–67–42. e-mail: gala\_lee@bk.ru





# АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ РЕЧИ ДЛЯ РУССКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ ОБУЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАЦИЙ

## AUTOMATIC PART-OF-SPEECH TAGGING FOR RUSSIAN LANGUAGE USING TRANSFORMATION- BASED LEARNING.

**Китов В.В.** — к.ф.— м. н., научный сотрудник. Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, НОЦ «Интеллектуальные системы», Москва

**Kitov Victor** — Cand. Sc. (mathematics), researcher. Dorodnicyn Computing Centre of the Russian Academy of Sciences. REC «Intellectual systems», Moscow

### Аннотация

В работе рассматривается применение известного алгоритма «обучения трансформаций» для генерации правил, автоматически определяющих части речи в тексте. Приводятся результаты по точности применения алгоритма к размеченной выборке русского языка, а также демонстрируются правила, обеспечивающие наибольший прирост точности.

### Abstract

This paper describes the application of well-known «transformation-based learning» algorithm of automatic rule generation for the task of part-of-speech tagging. Algorithm is applied to corpora of annotated Russian texts and accuracy as well as most significant rules are shown.

**Ключевые слова:** морфологическая разметка, морфологическая омонимия, русский язык, корпусная лингвистика.

**Keywords:** part-of-speech tagging, morphology disambiguation, Russian language, corpus linguistics.

### Введение

Задача автоматического разрешения частеречной омонимии заключается в реализации алгоритма, позволяющего сопоставлять словам исходного текста их части речи. Определение частей речи





необходимо для выделения наиболее информативных участков текста, извлечения ключевых фраз, а также во-многом разрешает лексическую омонимию, когда по некоторой форме слова требуется однозначно восстановить его лемму.

Сопоставление словам их лемм необходимо при векторизации текстов перед их последующей обработкой, например, в задачах поиска, кластеризации и классификации.

Существуют бесплатные программные продукты, такие как PyMorphu2 и Mystem, позволяющие соотносить отдельным словам их леммы и морфологические характеристики с использованием словарей. Для неизвестных слов эти программы используют алгоритмы угадывания морфологических признаков по похожим словам. Однако часто это соответствие оказывается неоднозначным. Например, слову «стекло» может соответствовать как одноименное существительное, так и глагол «стекать». При применении морфологического анализатора PyMorphu2 к национальному корпусу русского языка (НКРЯ), доля слов с неоднозначными частями речи составляет порядка 20%. Для разрешения указанной многозначности уже недостаточно информации о самом слове — необходимо учитывать контекст, в котором слово было использовано.

Исторически, первым подходом к разрешению морфологической омонимии была система правил, разработанная лингвистами. С появлением больших корпусов текстов с морфологической разметкой и развитием вычислительной техники большую популярность стали приобретать статистические методы, в которых алгоритмы разрешения морфологической неоднозначности настраивались автоматически по размеченным данным. Наиболее распространенными статистическими подходами, согласно [7], являются скрытые марковские модели (НММ), марковские модели максимальной энтропии (MaxEnt) и обучение трансформаций (transformation based learning). В работе [2] морфологический анализатор Mystem и алгоритмы НММ и MaxEnt были применены к разрешению морфологической омонимии на корпусе НКРЯ и показали точность 0.949 и 0.952 соответственно. В работе [4] алгоритм НММ дал точность 0.973. В работе [1] решалась задача снятия лексической омонимии, и была получена точность 0.974 с помощью оригинальной вероятностной модели совместной встречаемости признаков. В работе [3] применен вариант алгоритма обучения трансформаций, предложенный в [5], настраиваемый без учителя к неразмеченному





корпусу статей издания «Частный корреспондент» и дал точность 0.957 (неоднозначность была снята только для 97 — 98% слов). При этом автору неизвестны работы, в которых бы другой вариант (вариант обучения с учителем) указанного алгоритма, использующий обучение с учителем и изложенный в [6], применялся бы к русскоязычным текстам. Вариант обучения с учителем мог бы потенциально дать более высокую точность, поскольку использует знание об истинных значениях частей речи в обучающем тексте, что и подтверждается в результатах исследования.

В данной работе алгоритм обучения трансформации с учителем применяется к корпусу НКРЯ, приводятся варианты ускорения этого алгоритма, а также точность работы и сгенерированные правила, дающие максимальный вклад в точность.

### **Описание алгоритма**

Будем называть части речи, сопоставленные словам, тэгами этих слов. Алгоритм состоит из двух частей: обучение и применение.

На обучающем этапе к размеченному множеству текстов применяется некоторая естественная простановка тэгов, после чего подбирается оптимальная последовательность правил, уточняющих эту простановку.

На этапе применения алгоритма, к тексту, как и при обучении, вначале применяется естественная простановка тэгов, после чего эта простановка тэгов уточняется правилами, полученными на обучении алгоритма.

В качестве алгоритма естественной начальной простановки тэгов всем словам может сопоставляться тэг «неопределенная часть речи», или проставляться наиболее частотная часть речи, или (как было осуществлено в экспериментах этой статьи) каждому слову сопоставляется его наиболее вероятная часть речи по словарю вместе с наиболее вероятными прочими морфологическими признаками.

В результате применения алгоритма начальной простановки тэгов, имеется текст как последовательность слов и знаков препинания, с расставленными над ним тэгами.

Правила уточняют расстановку тэгов за счет учета контекста вокруг слов, учитывая особенности соседних слов (его значение или окончание), их тэги и морфологические характеристики. Правила имеют следующий вид:





ЕСЛИ УСЛОВИЕ= $\langle$ ЗНАЧЕНИЕ УСЛОВИЯ $\rangle$ , ТО ЗАМЕНИТЬ  $\langle$ ИСХОДНЫЙ ТЭГ $\rangle$  НА  $\langle$ НОВЫЙ ТЭГ $\rangle$ .

Здесь и далее функции будут обозначаться жирным шрифтом, а значения будут обрамляться угловыми скобками. При применении правила к тексту, ищутся все позиции, на которых выставлен  $\langle$ ИСХОДНЫЙ ТЭГ $\rangle$ , и, если функция условия дает значение, равное  $\langle$ ЗНАЧЕНИЕ УСЛОВИЯ $\rangle$ , то  $\langle$ ИСХОДНЫЙ ТЭГ $\rangle$  заменяется на  $\langle$ НОВЫЙ ТЭГ $\rangle$ .

Этап обучения алгоритма осуществляет перебор по всевозможным значениям  $\langle$ ИСХОДНЫЙ ТЭГ $\rangle$ ,  $\langle$ НОВЫЙ ТЭГ $\rangle$ , а также по всевозможным функциям условия и значениям этой функции. Это является наиболее трудоемкой частью алгоритма, т.к. подразумевает полный перебор, причем данный перебор необходимо осуществлять для поиска каждого отдельного правила. Для каждого возможного правила вычисляется рейтинг, равный разнице числа случаев, когда применение правила привело к увеличению точности и числа случаев, когда правило привело к ухудшению точности.

В эксперименте данной статьи использовались следующие оптимизации этого алгоритма:

- перебирались не все возможные значения условия, а только те, которые встречались при заданных исходных тэгах [Brill 1995b].
- при расчете рейтингов правил использовать обратную индексацию тэгов.
- рассчитать значения рейтингов для всех правил, а после применения наилучшего правила пересчитывать рейтинги только в области изменений [Ngai, Florian 2001].

### **Результаты применения алгоритма**

В качестве морфологического анализатора использовался RuMorphu2. Из корпуса текстов «Национальный корпус русского языка» со снятой морфологической омонимией были извлечены подкорпус письменной речи. Произведения корпуса были разбиты случайным образом на обучающее и контрольное множество, но так, чтобы сохранилось распределение по жанрам. В итоге обучающее множество состояло из 34467 предложений, а контрольное — из 11845 предложений. Точность оценивалась как доля правильно определенной части речи для всех токенов, включая пунктуацию. Классификация по частям





речи была использована такая же, как в НКРЯ, за исключением того, что наречия и местоименные наречия были объединены в один класс.

Точность, после применения начальной естественной разметки, оказалась равной 0.921.

Функция условия представляла собой композицию 1 — 4 позиционных функций условия  $F(x) = [F^h(x, o_1), \dots, F^{in}(x, o_n)]$ ,  $n=1, 2, 3, 4$ ,  $x$  — текущая позиция, относительно которой определяется условие. Каждая позиционная функция условия  $F^{ik}(x, o_k)$  извлекала условие для некоторого смещения  $o_k \in [-3, -2, \dots, 3]$ , причем смещения брались так, чтобы образовывать непрерывную цепочку. Функция  $F^{ik}(x, o_k)$  извлекала в позиции  $x + o_k$  значение части речи, бинарный признак однозначной определенности этой части речи по словарю, а также мог брать случайным образом один из признаков, приведенных в *табл. 1*.

Было найдено 635 правил, которые в совокупности повысили точность на контрольном множестве до 0.970.

В *табл. 1* перечислены признаки, использовавшиеся в функции условия, и приведены вклады каждого признака в совокупное повышение точности.

*Таблица 1.*

Вклад признаков в точность

Часть речи	0.0481	Род	0.0008	Одушевленность	0.0001
Однозначно опр.	0.0481	Окончание 2	0.0007	Переходность	0.0001
Короткое слово 3	0.0054	Содержит дефис	0.0006	Кр./полн. форма	0.0000
Короткое слово 2	0.0041	Все слово	0.0005	Время	0.0000
Скончание с гласн.	0.0032	Окончание 4	0.0004	Форма глагола	0.0000
Все заглавные	0.0031	Число	0.0003	Лицо	0.0000
Короткое слово 4	0.0021	Наклонение	0.0003	Только числа	0.0000
Первая заглавная	0.0016	Прочие свойства	0.0001	Содержит число	0.0000
Падеж	0.0009	Вид	0.0001	Залог	0.0000
Окончание 3	0.0008	Степень сравнения	0.0001		





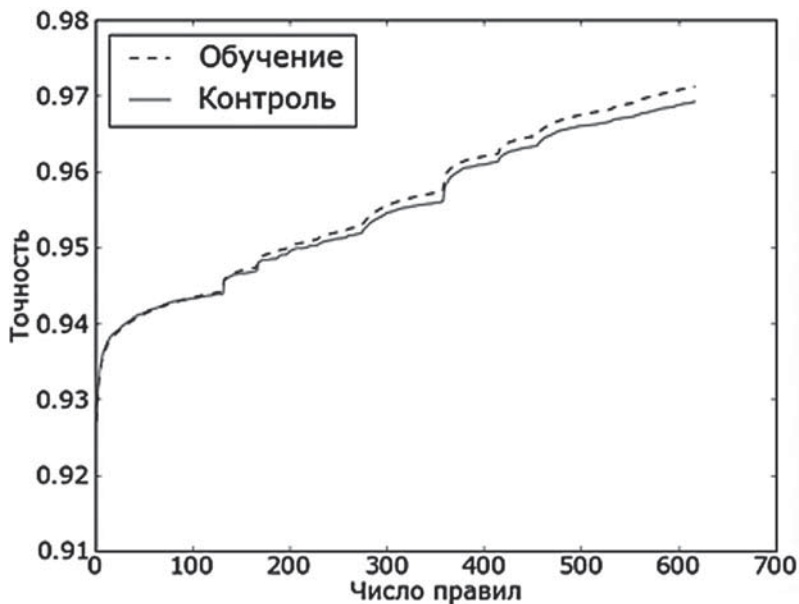


Рис.1. Точность в зависимости от числа правил.

На рис.1 показана зависимость точности алгоритма от числа правил на обучающем и контрольном множестве текстов. Скачки на графике обусловлены переключением между множествами функций условий, в которых производился перебор.

В табл.2 представлены автоматически найденные правила, давшие наибольший индивидуальный вклад в точность. Запись правил имеет следующий формат:

```
IF (признак_1[смещение_1], ... признак_K[смещение_K]) =  
= (значение_1, ...  
значение_K) THEN REPLACE <исходная часть речи>  
TO <новая часть речи>,
```

что означает, что при значении перечисленных K признаков (в позициях, указанных в квадратных скобках относительно текущей позиции) необходимо заменить указанную исходную часть речи (в текущей позиции) на новую часть речи.





Таблица 2.

Топ–5 автоматически определенных правил

Повышение точности	Правило
0.0054	IF (ЧАСТЬ РЕЧИ[0], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[0])= (=(-, True), THEN REPLACE — TO числительное
0.0024	IF (ЧАСТЬ РЕЧИ[0], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[0], ЧАСТЬ РЕЧИ[1], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[1])==(местоимение– существительное, False, существительное, True), THEN REPLACE местоимение–существительное TO местоимение–прилагательное
0.0017	IF (ЧАСТЬ РЕЧИ[0], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[0], ВСЕ ЗАГЛАВНЫЕ[0])==(числительное, True, True), THEN REPLACE числительное TO –
0.0016	IF (ЧАСТЬ РЕЧИ[0], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[0], ЧАСТЬ РЕЧИ[1], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[1])==(существительное, False, существительное, True), THEN REPLACE существительное TO прилагательное
0.0016	IF (ЧАСТЬ РЕЧИ[0], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[0], ЧАСТЬ РЕЧИ[1], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[1], ЧАСТЬ РЕЧИ[2], ОДНОЗНАЧНО ОПРЕДЕЛЕНО[2]) == (числительное, True, числительное, True, числительное, True), THEN REPLACE числительное TO –

### Выводы

В работе рассматривался алгоритм автоматической генерации правил для простановки частей речи в тексте, основанный на методе «обучения трансформаций». Были приведены результаты применения данного подхода к корпусу НКРЯ со снятой морфологической омонимией. Результаты показывают сравнимую точность алгоритма с альтернативными методами. Указанный подход представляется перспективным, поскольку, в отличие от других статистических методов, дает интерпретируемый результат, который естественным образом может корректироваться и дополняться экспертными правилами.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 14–07–31176, 14–07–00908).

### Библиографический список

1. Зеленков Ю., Сегалович И., Титов В. Вероятностная модель снятия морфологической омонимии на основе нормализующих подстановок и позиций соседних слов / Компьютерная лингвистика





- и интеллектуальные технологии: Труды международной конференции «Диалог'2005». — М.: Наука, 2005. 616 с
2. Лакомкин Е.Д., Пузыревский И.В., Рыжова Д.А. Анализ статистических алгоритмов снятия морфологической омонимии в русском языке. / Анализ изображений, сетей и текстов. Труды научной конференции «АИСТ'2014», 2013.
  3. Протопопова Е., Бочаров В. Автоматическое извлечение правил для снятия морфологической неоднозначности. / Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2012.
  4. Сокирко А.В., Толдова С. Ю. Сравнение эффективности двух методик снятия лексической и морфологической неоднозначности для русского языка (скрытая модель Маркова и синтаксический анализатор именных групп) / Интернет–математика–2005.
  5. Brill E. Unsupervised Learning of Disambiguation Rules for Part of Speech Tagging / In Proceedings of the Third Workshop on Very Large Corpora, MIT, Cambridge, Massachusetts, USA, 1995a.
  6. Brill E. Transformation–Based Error–Driven Learning and Natural Language Processing: A Case Study in Part of speech Tagging. / In Computational Linguistics. 21:4. 1995b.
  7. Jurafsky M. Speech and Language Processing / Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice–Hall, Inc., 2009.
  8. Ngai G., Florian R. Transformation–based learning in the fast lane, in NAACL '01: Second meeting of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics on Language technologies 2001, pp. 1–8 / Association for Computational Linguistics, Morristown, NJ, USA. 2001.

**Контактная информация:**

e–mail: [v.v.kitov@yandex.ru](mailto:v.v.kitov@yandex.ru)

**Contact links:**

e–mail: [v.v.kitov@yandex.ru](mailto:v.v.kitov@yandex.ru)





**ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ  
ТОЧНОСТИ И КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНОГО  
ПРОГНОЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ РФ**

**THE ELEMENTS OF THE METHODOLOGY  
OF QUALITY AND ACCURACY INCREASING  
OF THE INDICATORS' SHORT-TERM  
FORECAST OF THE BUDGET SPHERE  
OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Китова О.В.** — доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Дьяконова Л.П.** — кандидат физико-математических наук, профессор кафедры Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Колмаков И.Б.** — доктор экономических наук, профессор кафедры Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Кривошеева Я.В.** — аспирант кафедры Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Kitova O.V.** — Doctor of Science (Economics), Professor, Head of the Informatics Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Dyakonova L.P.** — Candidate of Science (Physics and Mathematics), Professor lecturer of the Informatics Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Kolmakov I.B.** — Doctor of Science (Economics), Professor lecturer of the Informatics Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Krivosheeva Y.V.** — Post-graduate of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics.

**Аннотация**

В статье рассмотрены примеры повышения точности и качества





краткосрочного прогноза показателей бюджетной сферы Российской Федерации.

**Abstract:** the article considers the examples of quality and accuracy increasing of indicators' short-term forecast of the budget sphere of the Russian Federation.

**Ключевые слова:** эконометрические модели; регрессионные уравнения; краткосрочный прогноз показателей бюджетной сферы РФ; верификация прогноза; характеристики точности и качества прогноза.

**Keywords:** econometric models; regression equations; short-range forecast of Russian budget indicators; forecast verification; quality and accuracy characteristics.

В настоящей статье рассматривается прогноз показателей бюджетной сферы экономики РФ. Соответствующая модель прогнозирования этих показателей в настоящее время включает около 130 регрессионных уравнений. Процесс подготовки уравнений требует глубоких знаний влияния большого числа факторов на поведение исследуемых функций. Учитывая многоуровневую вложенность и взаимовлияние факторов, число вариантов записи регрессионных уравнений для каждой исследуемой функции может оказаться очень большим. Расчет коэффициентов каждого регрессионного уравнения сопровождается показателями  $t$ -статистики, определяющими вклад каждого фактора в определение величины функции. Если стартовое уравнение оказалось неудачным, то по одной из множества причин возможен поиск новых факторов влияния взамен малозначащих. Но конечная оценка регрессионного уравнения определяется комплексными значениями точности и качества на исследуемом промежутке времени. В статье [1] рассматривалась система моделей краткосрочного прогноза показателей социально-экономического развития России. Система моделей состоит из нескольких модулей, определяющих разные сферы экономики: внешнеэкономическую, макроэкономическую, бюджетную, социальную, инвестиционную, научную и др. Каждый модуль основывается на балансово-эконометрических имитационных моделях, а модели расчетов прогнозных показателей представляются в виде систем регрессионных уравнений и тождеств. В регрессионных уравнениях выделяются сценарные показатели, которые являются экзогенными по отношению к остальным показателям системы моделей. Оперативно





можно изменять сценарные условия и практически незамедлительно получать результаты расчета варианта прогноза.

Верификация прогноза на ретроспективной информации является важным этапом при экстраполяционном прогнозировании экономической динамики с использованием регрессионных моделей. В работе [2] описан действующий верификатор, позволяющий оценивать качество прогноза, базируясь на общепринятых оценках: коэффициенте детерминации ( $R^2$ ), критерии Дарбина–Уотсона (DW) и значениях статистики Фишера (F-stat). Точность прогноза каждого показателя оценивается на ретроспективной информации по абсолютной и относительной ошибкам. Совокупный критерий качества прогноза показателя присваивается по худшему из всех наблюдаемых критериев. Настоящая статья является продолжением исследования, описанного в [1]. Хороший результат на ретроспективных данных не гарантирует хороший результат на перспективных данных, но при сохранении инерционности найденных зависимостей повышает вероятность его получения.

Для исследования экспертно были выбраны критерии точности  $\delta$  (табл. 1) и качества (табл. 2).

Таблица 1.

#### Критерии точности

High	Middle	Low
$\delta < 0,1$	$0,1 < \delta < 0,2$	$\delta > 0,2$

Таблица 2.

#### Критерии качества

Коэффициент детерминации ( $R^2$ )	$>0,4$
Значения статистики Фишера (F-stat)	$>0,5$
Критерий Дарбина–Уотсона (DW)	$0,8 < DW < 3,2$

По результатам стартового вычислительного эксперимента показатели за 2012 год распределились так, как показано на рис. 1.

Для улучшения прогноза были выбраны уравнения некоторых показателей, попавших в зону «Low» по одному из критериев. Стартовые варианты регрессионных уравнений отражены в таблице 3.



		Критерий точности		
		High	Middle	Low
Критерий качества	High	. Ex, Ip, Rerd, IVPT, IP1, IP2, IP3, BH%, Fnt, BCRd, Fm, Rf, Rfsv, Cnd, TBCRd, TBCRv, Cnsm, Rcov, RChr, Cbst, Acr, Icr, Cer, Oba, Cdep, Bcap, Tba(27)	. K\$, Im, Rges, Rdep, VVP, Fupp, BCRv, Fvt, Cbupd, Cbupv, CbCRv, Cinn, Cstv, RCbv, RCer, RCev, Cbsv, Ide(18)	. SEI, Rmbe, Raav, SVVP, FBDt, Fp, Fpvp, Fnt, Fnt, BCR, Fvt, RFB, RFBv, Rfo, Rfsv, Rfsv, Rfsl, Rfsl, Rfsv, Rf, Rf, Rfsv, Rf, Rf, Rfsv, Rfsv, Rfsv, Rf, Rf, Rfsv, Rf, Rf, Rfsv, Rf, Zfd, Cbd, Cbap, Cat, Cntv, TBCR, Cnsm, Cnsm, CbCR, CbCRd, Csm, Cmsd, Cgi, Cvt, Cvsd, RCbv, Rco, Rcor, Rezkh, Rezkh, RCd, RCdr, RCdv, RCp, RCpv, RCe, RCed, Rce, Rce, RCh, RChv, Cvs, ZBTr, ZBTd, Ber, Bde, Dericap(71)
	Low	. Cbdv, Der, Idep(3)	. RCpr, RCedr, RCer(3)	. Fim, Rfd, Zf, Zfsv, Rezklr, RCedv, ZBTV, Cdc(8)

Рис. 1. Распределение показателей по критериям точности и качества

Таблица 3.

### Стартовые варианты регрессионных уравнений

Показатель	Переменные уравнений					
(2,3)Fim	1	Fim_1	Cbs_1	SEI	K\$ _1	Rfo_1
(2,1)Der	1	Dcr_1	IVPT	K\$	FW_1	s4
(2,1)Idep	1	Cdc_1	IVPT	IP1_1	Cbsv_1	M2
(1,3)Cbd	1	Cbd_1	SVVP_1	FW_1	M2	s1

Обозначениям в таблице 3 соответствуют следующие показатели:

Fim — Налоги на внешнюю торговлю

и внешнеэкономические операции

Cbs — Расходы КБ на социальную политику

SEI — Сальдо экспортно-импортных операций

K\$ — Курс доллара (Рублей за доллар, цепной индекс)

Dcr — Доля просроченной задолженности в общем объеме кредитов

IVPT — Валовой внутренний продукт (циклический темп роста)

SVVP — Валовой внутренний продукт (по квартальные накопления)

FW — Средние экспортные цены на нефть Urals

(сценарный показатель)

Idep — Сумма средств предприятий и организаций на счетах

Cdc — Доля просроченной задолженности в кредитах физ. лицами

M2 — Темп изменения денежной массы M2 (сценарный показатель)

IP1 — Индекс потребительских цен 1

Cbsv — Расходы КБ на социальную политику (% к ВВП)



Cbd — Доходы Консолидированного бюджета РФ, в млрд. рублей  
 В ходе эксперимента изменялись факторы, определяющие поведение исследуемых показателей. В результате были получены новые уравнения, с улучшенными характеристиками точности и качества.

Таблица 4.

Обновлённые варианты регрессионных уравнений

Показатель	Переменные уравнений				
(1,3)Fim	1	Fim_1	Fvtv	SEI	Rfd
(1,1)Dcr	1	Dcr_1	IVPT	K\$	Rgcs
(1,1)Idep	1	Vcap	Ex	Rcrd	Dcr
(1,3)Cbd	1	Cbd_1	SVVP_1	Cbnp	M2

Fvtv — Доходы от внешнеэкономической деятельности (% к ВВП)

SEI — Сальдо экспортно — импортных операций

Rfd — Расходы ФБ РФ на национальную оборону

Rgcs — Доходность по государственным займам (90 дн.)

Vcap — Собственные средства (капитал) банков

Ex — Экспорт

Rcrd — Ставка по кредитам предприятий

Cbnp — Налоги на прибыль (доход), прирост капитала

В действительности исследуемые четыре показателя, в свою очередь, являются аргументами других функций. Улучшение значений этих показателей привело к улучшению всех других функций, в которые они входили как аргументы.

После проведенных исследований изменилось распределение показателей по критериям точности и качества (рис. 2)

Из рис. 2 видно, что из 4-х показателей, которые ранее находились в зоне «Low» по установленным критериям точности и качества, 2 переместились в зону (1,1), а для двух других удалось улучшить качество, но при этом точность осталась низкой. Но, за счет взаимовлияния в области (1,1) и (1,2) — приемлемые для прогноза — переместились ещё 6 показателей. Эти эксперименты позволяют утверждать, что в целом прогноз улучшился для 8-ми показателей. Для повышения точности и качества прогноза можно продолжить поиск влияющих факторов и включить в расчеты новые переменные или регрессионные уравнения. Разработанная система имеет встроенные средства







		Критерий точности		
		High	Middle	Low
Критерий качества	High	Es, ip, Rcd, IVPT, IP1, IP2, IP3, BI <sup>1</sup> , Futt, BCRd, Fuvv, Rfa, Rfv, Cnd, TBCRd, TBCRv, Cnmv, CBCRv, Rcov, ECh, Cbr, Act, Dcr, Icr, Ccr, Oba, Idcp, Cdep, Bcap, Tba(5)	. KS, Im, Rges, Edep, VVP, Fupp, BCRv, Fvtv, Cbnpd, Cbnpv, Cnand, CBCR, Cnnd, Cnvv, Cvtr, RCbv, RCcr, RCcv, RCed, RCc, RChv, Cbv, Idc(23)	. SEI, Rmbe, Rrav, SVVP, FBDt, Fop, Fopv, Fut, Fuv, BCR, Fm, Fvc, RFB, RFBv, Rfo, Rfo, Rfov, Rfd, Rfdv, Rfdv, Rfp, Rfpv, Rfpv, Rfe, Rfev, Rfed, Rfedv, Rfe, Rfev, Rfev, Rfb, Rfbv, Rfb, Zb, Zbd, Cbd, Cbnp, Cnt, Cntv, TBCR, Cnm, CbCRd, Cnm, Cgv, Cvt, Cvd, RCB, Rco, Rcov, Rczb, Rczbv, RCD, RCDv, RCDv, RCp, RCPv, RCc, RCcv, RCh, Cbs, ZBTr, ZBTd, Bcr, Bdc, Dcr cap(67)
	Low	. Cbdt(1)	. RCpt, RCed, RCcr(3)	(-1)

Рис. 2. Распределение показателей по критериям точности и качества после улучшения регрессионных уравнений.

анализа траекторий повышения качества, что значительно облегчает и ускоряет анализ и отбор уравнений.

Если предельные возможности эконометрических моделей в итоге для ряда показателей оказываются исчерпанными, а требования к точности и качеству прогноза этих показателей сохраняются высокими, то одним из направлений, решающих возникшую проблему, является применение альтернативных методов прогнозирования — интеллектуальных систем прогноза показателей: нейросетевых, нечеткого моделирования и др.

### Заключение

На примере расчетов для 2012 г. показано, что созданная модель прогноза показателей бюджетной сферы РФ позволяет оперативно не только анализировать, но и повышать точность и качество прогноза, рассчитывая сотни взаимосвязанных показателей.

### Библиографический список

1. Китова О.В., Колмаков И.Б., Шарафутдинова А.Р. Анализ точности и качества краткосрочного прогноза показателей социально-экономического развития России. // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. — 2013. — №9. — С. 111–119.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013613234 «Верификатор\_2013 — анализ качества и точности эконометрического прогноза показателей экономики РФ».





Правообладатели Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Потапов С.В. Заявка № 201361893 от 30 января 2013 г Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 28 марта 2013 г

**Контактная информация**

Китова О.В.: тел. +7 (499) 237-85-20; e-mail: [olga.kitova@mail.ru](mailto:olga.kitova@mail.ru)  
Дьяконова Л.П.: тел. +7 (916) 594-42-67; e-mail: [ldyak@mail.ru](mailto:ldyak@mail.ru)  
Колмаков И.Б.: тел. +7 (926) 202-91-08; e-mail: [kolibor@rambler.ru](mailto:kolibor@rambler.ru)  
Кривошеева Я.В.: тел. +7 (916) 378-88-34;  
e-mail: [yaroslava2009@mail.ru](mailto:yaroslava2009@mail.ru)

**Contact links:**

Kitova O.V.: tel. +7 (499) 237-85-20; e-mail: [olga.kitova@mail.ru](mailto:olga.kitova@mail.ru)  
Dyakonova L.P.: tel. +7 (916) 594-42-67; e-mail: [ldyak@mail.ru](mailto:ldyak@mail.ru)  
Kolmakov I.B.: tel. +7 (926) 202-91-08; e-mail: [kolibor@rambler.ru](mailto:kolibor@rambler.ru)  
Krivosheeva Y.V.: tel. +7 (916) 378-88-34;  
e-mail: [yaroslava2009@mail.ru](mailto:yaroslava2009@mail.ru)





# МОДЕЛИ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИЙ

## MODELS OF THE SHORT-TERM FORECAST OF THE INVESTMENT INDICATORS

**Китова О.В.** — доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Колмаков И.Б.** — доктор экономических наук, профессор кафедры информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Пеньков И.А.** — аспирант кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Kitova O.V.** — Doctor of Science (Economics), Professor, Head of the Informatics Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Kolmakov I.B.** — Doctor of Science (Economics), Professor Lecturer of the Informatics Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Penkov I.A.** — Post-graduate of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В статье рассмотрены методологические, информационные, программно-технологические средства краткосрочного прогнозирования показателей инвестиционной сферы РФ. Обозначены цели и задачи реализации краткосрочного прогноза показателей инвестиций. Рассмотрена структура регрессионного уравнения модели на примере показателя инвестиций в основной капитал, для которого описаны результаты с помощью основных статистических характеристик качества прогноза.

### Abstract

The article deals with methodological, information, program-technological tools of the short-term forecast of the Russia's investment indicators. Goals and objectives of implementing the short-term forecast of the investment indicators are formulated. The article demonstrates the structure of the model's regression equation by the example of the business





fixed investments. Forecast results are described in terms of statistical measures of the forecast quality.

**Ключевые слова:** система регрессионных уравнений, эконометрические имитационные модели, сценарные показатели, метасистема моделей краткосрочного прогнозирования, показатели инвестиционной сферы, характеристики качества прогноза.

**Keywords:** system of regression equations; econometric simulation models; scenario indicators; metasystem of short-term forecasting models; investment indicators; measures of forecast quality.

Комплексное взаимоувязанное рассмотрение в рамках единой модели процессов экономического развития страны, и разработка инструментальных средств прогноза, которые отражали бы все необходимые взаимосвязи и содержали показатели, требуемые при оценке перспектив развития экономики, описаны в работах [1, 2] и отчетах РЭУ РФФИ. Эти средства разработаны так, что могут быть доступны в повседневной работе экспертам—исследователям в государственных органах власти (Минэкономразвития РФ, Минпромторге РФ, Минфине РФ, Минобрнауки РФ или других ведомствах), в научно—исследовательских или в коммерческих организациях.

В представленной статье использован подход, основанный на применении комплексной распределенной эконометрической модели национальной экономики, в которую, наряду с уже существующими блоками, встраивается блок показателей инвестиций. Краткосрочный прогноз (на 2013 — 2015 годы) показателей макроэкономики *и инвестиций* выполнен на базе двух программно—технологических комплексов (ПТК) [3, 4].

Прогнозные расчеты основаны на построении системы регрессионных уравнений, в которых каждый показатель определяется как функция других показателей в соответствии с экономическим смыслом и строится соответствующая единая распределенная система уравнений. Пошаговое параллельно — последовательное решение исследуемых уравнений позволяет получать взаимоувязанные прогнозы показателей в зависимости от задаваемых сценарных условий, представляющих собой варианты развития экзогенных показателей (ставка рефинансирования, цена нефти, темп роста денежной массы, изменение золотовалютных резервов и др.)





*Цель исследования:* Разработка краткосрочного прогноза развития основных макроэкономических показателей на основе комплексной *распределенной* эконометрической модели большой размерности, *распределенных* программно–технологических средств и *распределенной* информационной базы.

Для реализации поставленной цели были решены задачи, представляющие собой, в общем, обычный набор этапов построения экономико–математических моделей и информационно–аналитических систем.

1. Разработана методология построения *распределенной* системы расчетов краткосрочного прогноза (построение системы регрессионных уравнений) во взаимосвязи с динамикой основных макроэкономических показателей на основе комплексной эконометрической модели большой размерности.
2. Разработана система сбора статистической отчетной информации и информационного обеспечения *распределенной* системы краткосрочного прогноза.
3. Разработаны основные блоки эконометрических моделей для краткосрочного прогноза.
4. Разработана методология подготовки сценариев краткосрочного развития экономики РФ: учет влияния показателей сценарных условий на формирование прогнозируемых показателей на основе многовариантных расчетов.
5. Разработаны программно–технологические средства *распределенной* системы краткосрочного прогноза.

Типовой универсальный блок метасистемы моделей разработан так, что на его основе могут быть собраны любые наборы предметных моделей. В состав типового универсального блока метасистемы моделей входят:

1. экспертные показатели сценарных условий варианта прогноза и параметры прогноза;
2. типовая информационно–аналитическая система, включающая базы данных — идентификаторов показателей, их наименований и единиц измерения; синхронных значений этих показателей на исследуемых отрезках отчета и горизонтах прогноза; синхронный набор регрессионных уравнений для расчетных показателей прогноза;





3. программно–технологические средства расчета прогнозов показателей каждого конкретного типового блока (в разрезе опубликованных методологий сбора и обработки отчетных показателей Росстата РФ или других учреждений);
4. блоки расчета производных и сводных показателей;
5. блоки контроля (правильности составления уравнений, допустимого диапазона прогнозных значений и балансовых соотношений);
6. блоки формирования табличных и графических отчетов.

В качестве предметных блоков мета системы моделей к настоящему моменту времени разработаны и используются модели прогноза *макроэкономических показателей, показателей финансовой системы, показателей социальной сферы и уровня жизни, труда и занятости населения РФ, показателей внешнеэкономической деятельности, научных исследований и инноваций, инвестиций.*

В настоящей работе рассматриваются результаты исследований показателей инвестиций, в ходе которых получен прогноз на 2013 — 2015 годы. В блоке инвестиций рассматривались разделы показателей инвестиций, наблюдаемые Росстатом РФ:

- Инвестиции в основной капитал по источникам финансирования;
- Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности;
- Иностранные инвестиции в экономику России.

Прогноз показателей осуществляется по результатам расчетов регрессионных уравнений, связывающих эти показатели с показателями, являющимися выходными данными блока сценарных условий и общесистемных показателей. Для иллюстрации возможностей системы приведены результаты прогноза показателя «Инвестиции в основной капитал по организациям всех форм собственности». Регрессионное уравнение для расчета показателя «Инвестиции в основной капитал по организациям всех форм собственности» имеет вид:

$$FCI = a_0 + a_1 \times FCI\_1 + a_2 \times GI + a_3 \times FT + a_4 \times Rref + a_5 \times s_1 + a_6 \times s_4 \quad (1)$$

$a_0$  — свободный член,  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$  — коэффициенты регрессионного уравнения;

$FCI, FCI\_1$  — текущее и предыдущее значения расчетного показателя «Инвестиции в основной капитал по организациям всех форм собственности»;





GI — текущее значение показателя «Валовое накопление»;  
 FT — текущее значение показателя «Производство товаров»;  
 Rref — ставка рефинансирования — сценарный показатель;  
 $s_1, s_4$  — сезонные факторы 1 и 4 кварталов — сценарные показатели.

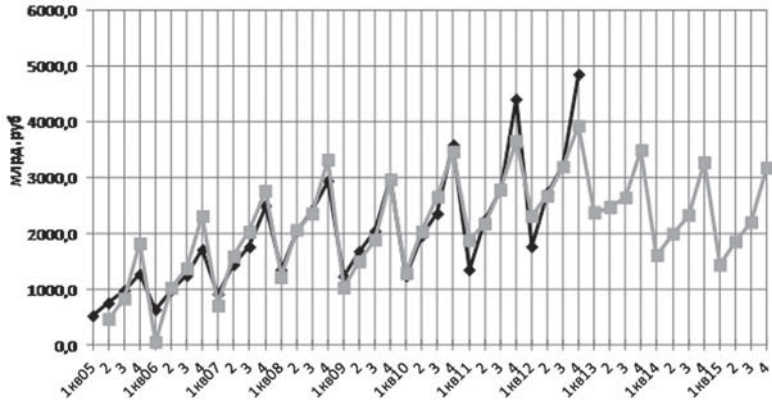


Рис. 1. Графики показателя «Инвестиции в основной капитал по организациям всех форм собственности»

На рис. 1 приведены графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Инвестиции в основной капитал по организациям всех форм собственности».

Как видно из графика, в прогнозном периоде значение расчетного показателя «Инвестиции в основной капитал по организациям всех форм собственности» будет колебаться в прогнозном периоде от 1500 до 3500 млрд. руб.

Глядя на график, можно констатировать, что расчетные значения достаточно хорошо (с высокой точностью) совпадают с отчетными. Этот вывод подтверждается высокими значениями статистических характеристик:

Коэффициент детерминации —  $r_2 = 0,882905$   
 Критерий Дарбина–Уотсона —  $DW = 2,309622$   
 F–статистика —  $f\text{-stat} = 3,02E+0_1$

Характеристики качества расчета размещены в таблице, которая содержит и показатели T–статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет исследуемого показателя. Из оценки величины





критерия Дарбина–Уотсона следует, что расчетное значение имеет небольшую отрицательную автокорреляцию.

Программно–технологический комплекс ПТК распределённой метасистемы эконометрических моделей прогноза [3] ориентирован на возможность использования в программной платформе MS Office (Word, Excel, VBA) и в информационной среде СНС экспертами — исследователями. Открытый, блочный и модульный программно–технологический комплекс основывается на эконометрических имитационных моделях, которые представляются в виде систем регрессионных уравнений и тождеств. В регрессионных уравнениях исследуется поведение взаимозависимых переменных, отражающих поведение прогнозных показателей развития российской экономики в зависимости от сценарных показателей, являющихся экзогенными по отношению к показателям системы моделей. Основное преимущество предлагаемого подхода — это оперативная возможность изменения сценарных условий и практически незамедлительный расчет варианта прогноза.

#### Библиографический список

1. Гришин В.И., Абдикеев Н.М., Колмаков И.Б., Воронова Т.А., Турлак В.А., Филиппов Д.И Система расчета прогнозных показателей макроэкономики России / Финансовая аналитика. Проблемы и решения. Научно–практический и информационно–аналитический сборник / М.: Издательский дом «Финансы и кредит» №13 (37) октябрь 2010 с.2–15.
2. Китова О.В., Колмаков И.Б., Шарафутдинова А.Р. Анализ точности и качества краткосрочного прогноза показателей социально–экономического развития РФ Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова № 9 (63) 2013 с 111–119
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программа реализации, распределённой мета системы эконометрических моделей прогноза» Заявка № 2013615488 Дата поступления 27 июня 2013 г Зарегистрировано в реестре программ № 2013617339 9.08.2013 г. /Авторы — правообладатели Колмаков И.Б., Китова О.В., Потапов С.В.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Верификатор\_2013 — анализ качества и точности эконометрического прогноза показателей экономики РФ» Заявка № 2013610893







Дата поступления 30 января 2013 г. Зарегистрировано в реестре программ №2013613234 28 марта 2013 г./Авторы — правообладатели Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Потапов С.В.

5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных регрессионных уравнений для прогнозирования показателей уровня жизни, труда и занятости населения РФ» Заявка № 2013620421 Дата поступления 17 апреля 2013 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 30 мая 2013 г. № 2013620666/ Авторы — правообладатели Колмаков И.Б., Потапов С.В., Савинова В.М., Стамболишвили Д.А.

#### **Контактная информация**

Китова О.В.: тел. + 7 (499) 237–85–20; e-mail: [olga.kitova@mail.ru](mailto:olga.kitova@mail.ru)  
Колмаков И.Б.: тел. +7 (926) 202–91–08; e-mail: [kolibor@rambler.ru](mailto:kolibor@rambler.ru)  
Пеньков И.А.: тел. + 7 (916) 803–53–50;  
e-mail: [i.job.penkov@gmail.com](mailto:i.job.penkov@gmail.com)

#### **Contact links:**

Kitova O.V.: tel. + 7 (499) 237–85–20; e-mail: [olga.kitova@mail.ru](mailto:olga.kitova@mail.ru)  
Kolmakov I.: tel. + 7 (926) 202–91–08; e-mail: [kolibor@rambler.ru](mailto:kolibor@rambler.ru)  
Penkov I.A.: tel. + 7 (916) 803–53–50; e-mail: [i.job.penkov@gmail.com](mailto:i.job.penkov@gmail.com)





**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ  
ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ  
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**SYSTEMATIC ANALYSIS OF THE PROBLEM  
OF ESTIMATING THE QUALITY OF EDUCATION  
IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**Клименко И.С.** — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий и автоматизации Костанайского инженерно-экономического университета им. М. Дулатова

**Klimenko I.S.** — Doctor of Technical Sciences, Docent, Professor Lecturer of the Department of Information Technology and Automation Kostanay Engineering Economic University after M. Dulatov.

**Аннотация**

В докладе выполнен анализ различных подходов к оцениванию качества подготовки специалистов. Отрицается целесообразность позиционирования образовательного процесса, как услуги. Предлагается перейти от подготовки кадров с «узкой» профессиональной специализацией к подготовке специалистов с гибким системным мышлением, высоким уровнем технической и общей культуры.

**Abstract**

The report analyzed the different approaches to the evaluation of the quality of training. Denied expediency positioning of the educational process as a service. Offered to move from training with the «narrow» professional specialization to training with flexible systems thinking, high level of technical and general culture.

**Ключевые слова:** системность; управление качеством; модель специалиста; внешняя оценка учебных достижений.

**Keywords:** consistency, quality management, professional model, the external evaluation of educational achievements.

Проблема управления качеством образования в Республике Казахстан (РК) является актуальной, и суть проблемы лежит в многообразии подходов к образованию и его задачам. Вузы РК работают





в условиях, которые можно охарактеризовать следующим образом: дефицит специалистов с техническим образованием; рост требований к качеству подготовки со стороны потребителей образовательных услуг; отсутствие государственного распределения выпускников ВУЗов.

Наличие государственного образовательного стандарта (ГОСО) в системе высшего профессионального образования РК и его реализация, к сожалению, не дает высокого уровня гарантии качества, так как в стандарте заложены требования к результату обучения, а не к процессу: требования к профессиональной подготовке в стандарте сформулированы, а критерии оценки соответствия выпускников этим требованиям отсутствуют. Более того, ни один из действующих ГОСО не оперирует такими категориями как творческие способности выпускника, инновационное мышление, способность к НИР и т.п. Полагая, что конечный продукт, т.е. его качество определяется процессом (технологией) изготовления, можно утверждать, что качество подготовки выпускников ВУЗа зависит от качества процесса обучения. Следовательно, управление качеством подготовки необходимо рассматривать как управление качеством собственно процесса образования. Очевидно, что для обеспечения качества подготовки специалистов ВУЗам необходима системность в управлении качеством.

Существуют, по крайней мере, две точки зрения на образование и, соответственно, систему управления его качеством. Для представителей традиционной (и преобладающей) высшей школы образование — это, во-первых, соответствие жестким нормам стандарта и способ трансляции знаний, умений и навыков от одного поколения к другому. Формализованным выражением контроля качества высшего образования при таком подходе является система аттестации и аккредитации вузов и государственных образовательных программ по специальностям и направлениям. Другой взгляд на процесс подготовки кадров с высшим профессиональным образованием состоит в том, что в качестве главной ставится задача формирования специалиста по иным принципам [1].

Системный анализ ситуации на рынке труда, проведенный автором [2] показал, что в условиях конкуренции требуется сместить акценты в подготовке выпускников ВУЗов и перейти от подготовки кадров с «узкой» профессиональной специализацией к подготовке специалистов с гибким системным мышлением, высоким уровнем технической и общей культуры. Во всем многообразии задач, к решению которых





должен быть готов специалист с высшим образованием, предлагается различать три уровня сложности:

- исполнительский уровень, то есть работа в соответствии с инструкцией по определенному, заранее известному алгоритму; очевидно, что такой вид деятельности не предполагает свободы выбора, от исполнителя не требуется личной инициативы в решении проблемных ситуаций;
- организационно–технологический уровень подразумевает работу по решению задачи выбора в условиях частичной неопределенности, некоторую свободу выбора в стратегии поведения; как правило, этот уровень соответствует уровню инженерно–технических задач;
- аналитико–исследовательский уровень подразумевает работу по координации деятельности и принятия решения в условиях полной неопределенности.

Очевидным, по мнению автора, является то, что подготовка специалистов для каждого уровня должна вестись по собственному алгоритму. С этой точки зрения системный подход к обучению предполагает *формирование новой модели обучения*, которая дает возможность не только получить профессиональные знания и навыки, но и осознать себя и свое положение в рамках новой общественной, социальной и экономической системы.

Как показал анализ состояния международного сотрудничества в сфере управления качеством подготовки специалистов [3], Казахстан в настоящее время не просто заимствуются зарубежные методы обучения, но и формируется согласованная политика оценивания качества на институциональном, национальном и международном уровнях.

В то же время, не следует отрицать наличие некоторых противоречий между системой нормирования учебного процесса, его стандартизацией и требованиями к мобильности специалиста, его готовности воспринимать и применять инновации в своей профессиональной деятельности. Устранить противоречия можно, по мнению автора, если решить, следующие задачи: открыть доступ казахстанским студентам и преподавателям к мировому образовательному пространству; формировать в ВУЗах РК конкурентно привлекательные образовательные программы; реализовать системный подход к управлению качеством подготовки специалистов.





В реализации системного подхода к управлению качеством немаловажную роль играет контроль качества знаний, которые получает студент. Все виды контроля подразделяются на входной, текущий, рубежный и итоговый.

*Входной* контроль, осуществляемый в виде Единого национального тестирования (ЕНТ) и комплексного тестирования (КТ) абитуриентов, поступающих на сокращенные образовательные программы после колледжа, предназначен для определения уровня знаний абитуриентов.

*Текущий* контроль имеет по крайней мере две цели:

1. Проверка степени усвоения студентами изложенного материала и корректировка, в случае необходимости индивидуального плана занятий студента.
2. Организация учебного процесса с максимально возможной стабильностью, позволяющей студенту накапливать необходимые баллы для получения высокой рейтинговой оценки.

*Рубежный* контроль с введением кредитной технологии обучения приобрел новый статус: проводимая два раза в семестре аттестация студентов по всем дисциплинам в принципе может рассматриваться, как микро–сессия. Принятая в вузах РК балльно–рейтинговая накопительная система оценки знаний особое внимание уделяет активной самостоятельной работе студента в течение семестра и стабильности в работе: из 100 возможных баллов, которые студент может получить при изучении предмета 60%, отводится на два рубежных контроля, 40% соответственно на итоговый контроль. *Итоговый* контроль (итоговая аттестация) состоит из двух компонентов: государственные экзамены по Истории Казахстана и специальности и защита квалификационной (дипломной) работы (проекта).

Для повышения объективности оценки в качестве председателей Государственных аттестационных комиссий (ГАК) приглашаются независимые эксперты из числа ученых, работающих в других ВУЗах или академических институтах. Такая синтетическая форма внутри ВУЗовского итогового контроля с элементами внешней экспертизы при адекватной оценке результатов позволяет повысить в целом качество подготовки специалистов.

Объективность оценки качества может быть подтверждена результатами независимой экспертизы, именно поэтому Министерство образования и науки (МОН) РК осуществляется внешний контроль качества подготовки специалистов в следующих формах:



- При проведении внешней оценки учебных достижений (БОУД) остаточных знаний студентов вузов старших и выпускных курсов;
- При проведении плановой государственной аттестации ВУЗа.
- При проведении внеплановой государственной аттестации вуза в случаях, оговоренных нормативными документами МОН РК.

Внешняя оценка учебных достижений, которую МОН РК проводит в форме комплексного тестирования с целью проверки качества остаточных знаний по предметам циклов профессиональных и базовых дисциплин, имеет своей целью оценить уровень организации учебного процесса ВУЗе и степень соответствия знаний, полученных студентами, требованиям ГОСО. Государственная аттестация, которую МОН РК проводит в ВУЗе один раз в пять лет, направлена на всестороннюю оценку деятельности ВУЗа и его способности вести качественную подготовку специалистов с высшим профессиональным образованием в некоторой степени обеспечивает определенные гарантии качества выпускаемых специалистов. Значительное место в системе критериев оценки качества образования занимают такие показатели, как количество трудоустроившихся выпускников и количество выпускников, поступивших на программы послевузовской подготовки. Такая схема внешнего контроля качества подготовки специалистов имеет свои преимущества и недостатки, но бесспорно то, что внешний контроль качества носит системный характер.

*Резюме.* Системный анализ состояния проблемы управления качеством высшего профессионального образования показывает, что:

1. существует многообразие в толковании термина «качество образования»; в то же время в РК существуют различные формы контроля качества подготовки специалистов;
2. позиционирование образовательного процесса, как услуги и формальный, без учета особенностей образовательного процесса, перенос стандарта управления качеством бизнес-процессов на систему образования является, по мнению автора, основной причиной перечисленных проблем;
3. необходима адаптация системных функций управления к особенностям конкретной предметной области, в данном случае, к системе высшего профессионального образования;



4. на уровне МОН РК необходимо инициировать разработку систем управления качеством образования, позволяющих учитывать динамику образовательного процесса, все многообразие внешних возмущающих воздействий и систему приоритетов участников образовательного процесса.

#### **Библиографический список**

1. Клименко И.С. Управление качеством подготовки специалистов: теория и практика.// Монография. Костанай: Костанайполиграфия, 2010. 252с.
2. Клименко И.С. Проблемно–ориентированная система управления качеством подготовки специалистов на базе информационных технологий. Дисс. ... докт. техн. наук. Алматы, 2010. 313с. Машинопись.
3. Клименко И.С. [Электронный ресурс] // Трансграничное взаимодействие в системе высшего профессионального образования: цели и перспективы [сайт]. [2013]. URL: [http:// notv.urfu.ru/ notv/](http://notv.urfu.ru/notv/) (дата обращения: 1.03.2014).

#### **Контактная информация:**

110002 Казахстан, г. Костанай, ул. Кленовая, дом 5\ 25  
Тел.: 8 (7142) 73–10–45; e–mail: [iskl@bk.ru](mailto:iskl@bk.ru)

#### **Contact links:**

Klenovay str., 5/25, 110002, Kostanay, Kazakhstan  
Tel.: 8 (7142) 73–10–45; e–mail: [iskl@bk.ru](mailto:iskl@bk.ru)





**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ  
КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РФ  
«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
THE METHODOLOGY OF SHORT-TERM  
FORECASTING FOR MONITORING INDICATORS  
OF THE RUSSIAN FEDERATION STATE  
PROGRAM «DEVELOPMENT OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY»**

**Колмаков И.Б.** — д.э.н., проф. кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Кольцов А.В.** — к.э.н., зам. директора ЦИСН ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ

**Доможаков М.В.** — аспирант кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Kolmakov I.B.** — Doc. Sc. (Economics), Professor Lecturer of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Koltsov A.V.** — Cand. Sc. (Economics), Deputy Director CSRS

**Domozhakov M.V.** — Post-graduate of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

В статье рассматриваются проблемы моделирования сферы исследований и разработок (ИиР) России во взаимосвязи с макроэкономическими показателями. Описана распределенная системы прогноза показателей развития сферы ИиР на основе комплексной эконометрической модели в форме уравнений множественной регрессии. Приведены результаты краткосрочного прогноза развития сферы ИиР, полученные с использованием разработанных программно-инструментальных средств.

**Abstract**

This article discusses the modeling research and development (R&D) in relation to Russian macroeconomic indicators. Distributed







forecasting system Indicators of R&D is based on a complex econometric model in the form of multiple regression equations. The results of short-term forecast of the sphere of R&D are obtained using the developed software and tools.

**Ключевые слова:** сфера исследований и разработок, эконометрические модели, регрессионные уравнения, статистические характеристики, система прогноза, финансирование науки, показатели реализации Государственной программы «Развитие науки и технологий».

**Keywords:** Research and development, econometric models, regression equations, statistical characteristics, forecast system, the funding of science, the indicators of the State program «The development of the science and technologies».

Сфера исследований и разработок — это совокупность организаций и учреждений, в которых выполняются фундаментальные и прикладные исследования, опытно-конструкторские работы и опытное производство. Результатом деятельности сферы ИиР являются новые знания, образцы техники, технологий, материалов, услуг, алгоритмов, обладающие ранее недостижимыми или неизвестными свойствами.

Анализ и оценка деятельности сферы ИиР базируются на данных официальной статистики. Публикуемых Росстатом РФ в разделе «Научные исследования и инновации».

Выделение главных на текущий момент направлений развития научной сферы и определения механизмов поддержки этих направлений привели к появлению Государственной программы развития науки и технологий (ГПРНТ), разработанной Министерством образования и науки по заданию Правительства РФ на 2013 — 2020 годы. Реализация ГПРНТ должна обеспечить развитие важнейших направлений ИиР и повысить их эффективность и результативность. Структурно ГПРНТ включает подпрограммы и ФЦП, по каждой из которых определены этапы выполнения, объёмы финансирования, мероприятия, риски и ожидаемые результаты (показатели).

Среди показателей, оценивающих ожидаемые результаты выполнения отдельных этапов, появляются новые, ранее не учитываемые и не наблюдаемые. Вместе с тем, значительная часть показателей реализации ГПРНТ может быть получена на основании существующей статистической отчетности.





Основной отчетный продукт — «Российский Статистический Ежегодник», содержащий наиболее полную, систематизированную и достоверную информацию выходит спустя 14 месяцев после окончания отчетного периода. Очевидно, что для лиц и организаций, ответственных за мониторинг реализации ГПРНТ, такой лаг недопустим [1].

Лицам, принимающих решения, необходимы своевременные результаты мониторинга для оперативного анализа вектора развития и контроля правильности использования средств, с целью раннего обнаружения и предотвращения необратимых нежелательных ситуаций и принятия соответствующих решений.

Альтернативой могут быть системы краткосрочного прогноза. Мониторинг до получения реальной (фактической) статистической отчетности заменяется предварительно рассчитанными показателями краткосрочного прогноза.

В настоящей статье предлагается использовать для краткосрочного прогноза методы множественной регрессии, а в качестве дополнительных инструментальных средств, повышающих доверие (или недоверие) к прогнозным расчетам — верификацию прогноза на ретроспективной информации.

Подход, использованный в работе, основан на применении комплексной распределенной эконометрической модели, в которую встраиваются блоки, определяющие основные показатели развития сферы исследований и разработок и инноваций [2].

В ранее разработанной модели прогноза развития сферы исследований и разработок [3] использованы показатели, на базе которых представляется возможным рассчитать отдельные индикаторы реализации ГПРНТ, содержащей, в основном показатели, которые могут быть получены на основе существующей статистической отчетности с применением методов множественной регрессии.

*Таблица 1* содержит примеры возможного расчета показателей ГПРНТ.

*Таблица 1*

Возможный расчет показателей ГПРНТ

Индикаторы реализации ГПРНТ	Возможный расчет показателей ГПРНТ
Доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП	<ul style="list-style-type: none"> <li>• объем внутренних затрат на исследования и разработки (всего);</li> <li>• прогнозное значение ВВП (или сценарный показатель — прогноз Минэкономразвития России).</li> </ul>





Коэффициент изобретательской активности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• число заявок, поданных на выдачу патентов на изобретения российскими заявителями;</li> <li>• общая численность занятых в сфере ИиР.</li> </ul>
Удельный вес внебюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• внутренние затраты на исследования и разработки (всего);</li> <li>• внутренние затраты на исследования и разработки из внебюджетных средств.</li> </ul>
Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в соответствующем регионе	<ul style="list-style-type: none"> <li>• среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ;</li> <li>• среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками.</li> </ul>
Удельный вес учреждений высшего профессионального образования во внутренних затратах на исследования и разработки (%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутренние затраты на исследования и разработки (всего);</li> <li>• Внутренние затраты на исследования и разработки учреждений высшего профессионального образования.</li> </ul>

Проиллюстрируем применение предложенной методологии прогноза на примере показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ».

Регрессионное уравнение для расчета этого показателя имеет вид:

$$АМАВ = a_0 + a_1 АМАВ\_1 + a_2 СЕЗ + a_3 РВТ2\_1 + a_4 М_2 \quad (1),$$

где  $a_0$  — свободный член,  $a_1, a_2, a_3, a_4$  — коэффициенты регрессионного уравнения;

АМАВ — текущее значение расчетного показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ»

АМАВ\_1 — предыдущее значение расчетного показателя.

СЕЗ — текущее значение показателя макроэкономики «Оплата труда».

РВТ2\_1 — текущее значение показателя макроэкономики «Валовая прибыль экономики».

$M_2$  — темп изменения денежной массы — сценарный показатель.

На *Рис. 1* приведены графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ». Как видно из графика и расчетных таблиц, в прогнозном периоде значение расчетного показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ» будет расти в прогнозном периоде до 36900 руб.

Графики показывают, что расчетные значения с достаточно высокой точностью совпадают с отчетными, что подтверждается также приемлемыми значениями статистических характеристик (*Таблица 1*).



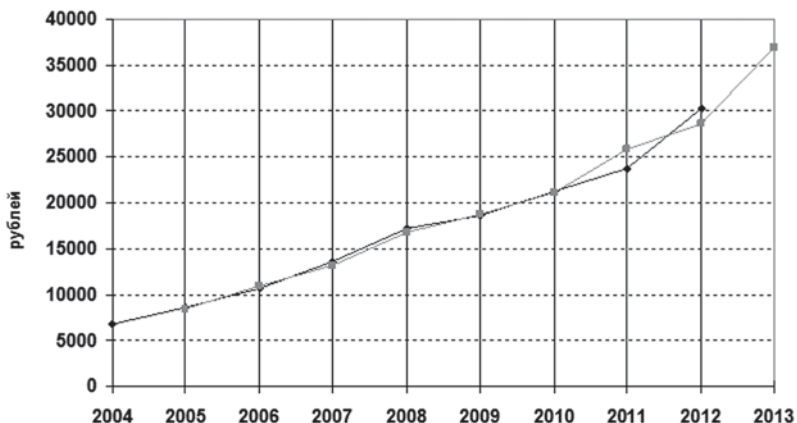


Рис. 1. Графики показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ» (АМАВ)

Таблица 2

Таблица статистических характеристик расчета показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ»

Статистики		Коэффициенты				
$r_2$	f-stat	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
0,97941	3,57E+01	-2,72E+03	1,49E+00	-3,70E+02	4,11E+02	1,55E+03
Стандартные значения ошибок		Se0	Se1	Se2	Se3	Se4
		37521,652	0,4024276	586,78921	842,93818	8293,0526
Вычисление T-статистики		a0/Se0	a1/Se1	a2/Se2	a3/Se3	a4/Se4
		-0,072531	3,6951588	-0,625378	0,4878559	0,187308

В приведенной таблице коэффициент детерминации —  $r_2 = 0,979$ , что свидетельствует о высокой корреляции зависимой переменной с независимыми. Критерий Дарбина–Уотсона —  $DW = 2,63$  показывает, что расчетное значение имеет допустимую невысокую отрицательную автокорреляцию. F-статистика ( $f\text{-stat} = 35,7$ ) показывает, что гипотеза об использовании указанных в уравнении факторов (независимых переменных) может быть принята, т.к. расчетное значение превышает табличное для действующих степеней свободы.



Таблица содержит также показатели Т — статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ».

В заключение следует отметить:

1. Полученные в исследовании результаты прогнозных расчетов на основе комплексной эконометрической модели показали, что модель может быть использована для прогноза индикаторов реализации Государственной программы «Развития науки и технологий» — основного инструмента управления развитием сферы исследований и разработок в настоящее время.
2. Прогнозные расчеты на основе использования уравнений множественной регрессии отличаются достаточно высокой степенью точности, которая подтверждается приемлемыми значениями основных статистических характеристик, определяющих степень корреляции зависимых и независимых переменных, приемлемость гипотезы изменения зависимых переменных, наличие автокорреляции и др.
3. Модель отражает взаимосвязь индикаторов реализации ГПРНТ с важнейшими макроэкономическими показателями (ВВП, валовые накопления, бюджетные ассигнования, денежная масса и др.)
4. Предложенная модель дает возможность сравнения результатов прогнозных расчетов с использованием уравнений множественной регрессии с прогнозами, основанными на применении альтернативных методов (прямые аналитические расчеты, трендовые однофакторные модели, сплайны, интеллектуальные системы, в частности методы нейросетевого прогноза).
5. В целях более полного описания сферы ИиР и учета соответствующих взаимосвязей целесообразно дополнить модель уравнениями, характеризующими инновационную деятельность (затраты на технологические инновации, объем отгруженной инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции, удельный вес инновационно активных предприятий в общем числе предприятий и др.)

*Исследования выполнены при поддержке грантов РФФИ № 14-07-00663 и № 13-07-00858.*





### Библиографический список

1. Антипов В.И., Колмаков И.Б., Пашенко Ф.Ф. Состояние инновационной и научной системы России и предложения по её развитию. / М.: Вестник РЭА им. Г.В. Плеханова. №2, 2010 с.22–33.
2. Колмаков И.Б., Кольцов А.В. Имитационные модели прогноза развития научной системы России./ Модернизация России: наука, образование, высокие технологии: тезисы выступлений участников II всероссийской конференции по науковедению; 15–17 ноября 2010 г. г. Москва, — М.: МГПУ, 2010
3. Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Кольцов А.В. Распределенные эконометрические модели прогноза развития научной системы России./ Научные труды вольного экономического общества России: Вып. 164 Современные информационные технологии в экономике и научно–техническом процессе: Материалы заседаний. II Междунар. науч.–практ. конференция им. А.И. Китова, РЭУ им. Г.В. Плеханова, 17 ноября 2011 г.: — М.: Б., и. 2011

#### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: matkhak@yandex.ru

#### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
e-mail: matkhak@yandex.ru





# ОТКАЗОУСТОЙЧИВАЯ ПЕРЕДАЧА СООБЩЕНИЙ В МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

## FAILOVER MESSAGE TRANSFER IN MULTIPROCESSOR SYSTEMS OF DATA PROCESSING

**Колосков В.А.** — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры проектирования вычислительных комплексов «МАТИ» — Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского

**Колоскова Г.П.** — кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры проектирования вычислительных комплексов «МАТИ» — Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского

**Koloskov V.A.** — Doct. Sc. (Technical), Professor of the Department of Computer Design of Complexes, MATI — Russian State Technological University

**Koloskova G.P.** — Cand. Sc. (Technical), Associate Professor of the Department for Computer Design of Complexes, MATI — Russian State Technological University

### Аннотация

Представлен клеточный алгоритм маршрутизации в однородных структурах многопроцессорных системах, обеспечивающий поиск оптимальных маршрутов передачи сообщений при многочисленных отказах процессоров. Рассмотрены клеточные правила обработки локальных данных для поиска маршрутов в тороидальной сетевой структуре с отказами компонент. Предложенный алгоритм гарантировано находят минимальный маршрут независимо от числа и конфигурации отказов в сети на основании минимальных локальных данных об отказах.

### Abstract

The paper presents the cellular algorithm of routing in homogeneous structures of multiprocessors systems. This algorithm provide the search for optimal routes in multiple failures processors. The authors considered





the cellular rules of processing of local data for search of routes in the toroidal network structure by component failures. The algorithm offered hereby will find a routing with guarantee, not depending from the number and configuration of network failures, on the basis of local data about such failures.

**Ключевые слова:** многопроцессорные системы, параллельные вычисления, клеточные алгоритмы маршрутизации, отказоустойчивость.

**Keywords:** multiprocessor systems, parallel computing, cellular algorithm of the routing, fault tolerance.

Современные системы автоматизированной обработки данных и автоматизации управления процессами различной природы строятся в виде сетей процессоров, позволяющих обрабатывать большие потоки информации и управлять множеством объектов [1, 2]. Важнейшей задачей проектирования и создания многопроцессорных систем (МПС) является обеспечение оптимальной передачи сообщений между парами элементов в условиях появления отказов отдельных узлов и областей в сетевой структуре [3, 4].

Известные алгоритмы отказоустойчивой маршрутизации не всегда находят рациональное решение при отказах элементов, либо требуют значительных временных затрат из-за обработки глобальных данных об отказах в сети. При этом серьезной проблемой является сочетание затратной адаптации к динамическому изменению отказовой ситуации с возможным появлением циклов на путях маршрутизации. Большинство известных методов маршрутизации ориентированы на распределение информации о структуре отказавших областей между соседними узлами отказавших блоков. Алгоритмы формирования и обработки данных о структуре областей отказов носят эвристический характер и не всегда обеспечивают поиск минимальных маршрутов.

В данной работе предложен подход к адаптивной маршрутизации в сеточных структурах, основанный на распределенном формировании данных о достижимости приемника сообщения в условиях многочисленных отказов узлов. Предложенный клеточный алгоритм маршрутизации не требует глобальных данных о расположении всех отказавших элементов в исходной структуре, не зависит от конфигурации отказов и размерности сети. В отличие от известных методов, использующих локальные данные о конфигурации отказавших областей,







либо об удаленности от отказов, рассматриваемый подход впервые использует для маршрутизации качественно новую распределенную по всем узлам локальную информацию, отражающую возможность оптимального достижения цели из любого узла.

Структура отказоустойчивой многопроцессорной системы представляется ортогональной графовой решеткой из  $m \times n$  узлов (вершин) где  $m$  — число узлов по оси ординат,  $n$  — число узлов по оси абсцисс. При свертывании границ решетки по вертикали и горизонтали, она превращается в тор. Расстояние между соседними вершинами по всем  $k \in \{1, 2, 3, 4\}$  (1 — вправо, 2 — вверх, 3 — вниз, 4 — влево) направлениям постоянно и равно шагу решетки  $d$ , расстояние между удаленными друг от друга вершинами определяется в ортогональной метрике.

Алгоритм маршрутизации реализуется клеточной вычислительной средой маршрутизации с топологией, повторяющей топологию основной сети. Обмен сигналами ячейки  $CR_{ij}$  в среде маршрутизации осуществляется только с основным процессором  $P_{ij}$  сети и смежными соседями среды в направлениях  $k \in \{1, 2, 3, 4\}$  (рис. 1), обработки глобальных данных не ведется.

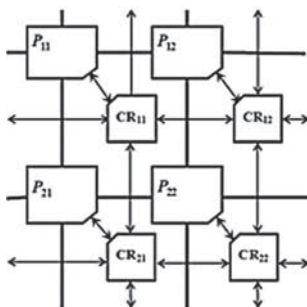


Рис. 1. Структура МПС с клеточной средой маршрутизации

На входы элемента  $CR_{ij}$  среды маршрутизации поступает сигнал  $x_0^{ij}$  о работоспособности процессорного элемента  $P_{ij}$ , а также значения клеточных переменных от смежных элементов  $\{CR_{pq}\}$ , где  $(p, q) \in \{(i, j - 1), (i + 1, j), (i - 1, j), (i, j + 1)\}$ . Работа среды инициируется процессорным элементом — источником  $(i_1, j_1)$  при выполнении команды передачи сообщения по физическому адресу  $(i_2, j_2)$  приемника. Результатом работы среды являются значения переменных  $\{M_k^{ij}\}$  маршрута, определяющих для каждого  $P_{ij}$  принадлежность маршруту и направление ретрансляции сообщения.

Поясним принцип клеточной обработки переменных о состоянии МПС, позволивший оптимально обходить области отказов при передаче сообщений. Клеточный алфавит ячейки маршрутизации включает переменные, описывающие состояние процессорного элемента, текущее состояние клетки среды маршрутизатора и переменные управления коммутацией каналов передачи сообщения.





Состояние ПЭ описывается следующими переменными:

$x_o^{ij} \in \{1, 0\}$  — отказ / работоспособность  $(i, j)$ -ого ПЭ;

$L_k^{ij} = \{L_k^{ij}\} \in (0, 1)$  — состояния линков (работоспособный / отказавший) для узла  $(i, j)$  в смежных направлениях  $k$ ;

$x_{II}^{ij} \in \{1, 0\}$  — принадлежность узла  $(i, j)$  к источнику сообщения;

$\Delta x^{ij} \in \{0, 1, 2, \dots, n\}$ ,  $\Delta y^{ij} \in \{0, 1, 2, \dots, m\}$  — значения отклонений по осям  $X, Y$  от узла  $(i, j)$  до приемника.

Переменные  $\Delta x^{ij}$ ,  $\Delta y^{ij}$  задают физическое расположение приемника в формате сообщения и соответствуют смещениям координат источника  $(i_1, j_1)$  относительно координат приемника  $(i_2, j_2)$  по осям абсцисс и ординат соответственно. Исходные значения  $\Delta x^{ij}$ ,  $\Delta y^{ij}$  (при движении от источника слева направо и сверху вниз) вычисляются по формулам:

$$\Delta x^{ij} = \begin{cases} n - |j_2 - j_1|, & \text{если } j_2 < j_1; \\ j_2 - j_1, & \text{если } j_2 \geq j_1; \end{cases}$$

$$\Delta y^{ij} = \begin{cases} m - |i_2 - i_1|, & \text{если } i_2 < i_1, \\ i_2 - i_1, & \text{если } i_2 \geq i_1; \end{cases}$$

где  $m, n$  — число строк и столбцов решетки МПС.

В основу клеточного поиска рационального пути передачи сообщения положена структурно-топологическая характеристика среды маршрутизации  $w_1^{ij} = \{w_{11}^{ij}, w_{12}^{ij}, w_{13}^{ij}, w_{14}^{ij}\}$ , описывающая длины потенциальных маршрутов к получателю сообщения при произвольных отказах в структуре МПС.

*Определение 2.1.* Доступность приемника из элемента  $(i, j)$  — это значения  $w_1^{ij} = \{w_{11}^{ij}, w_{12}^{ij}, w_{13}^{ij}, w_{14}^{ij}\}$  дискретных величин  $w_{1k}^{ij}$ , соответствующих минимальным расстояниям в шагах решетки от данного элемента до приемника при движении через работоспособные каналы связи в направлении  $k \in \{1, 2, 3, 4\}$ ; при запрете перемещения  $w_{1k}^{ij}$  принимает значение  $LX$ , превышающее любую реальную длину маршрута в решетке  $m \times n$ .

Клеточная операция  $\Theta_1$  определения  $W_1^{ij}$  для произвольной отказовой комбинации имеет вид:

$$\Theta_1 : w_{1k}^{pq} \begin{cases} w_1^{min} + 1, & \text{если } (x_{II}^{ij} = 0) \wedge (x_o^{ij} = 0) \wedge (L_k^{pq} = 0) \wedge (w_1^{min} \neq LX); \\ LX, & \text{если } (w_1^{min} = LX) \vee (L_k^{pq} = 1) \vee (x_o^{ij} = 1); \\ 1, & \text{если } (L_k^{pq} = 0) \wedge (x_{II}^{ij} = 1); w_{1k}^{pq}, & \text{если иначе,} \end{cases}$$





где  $w_{1k}^{pq}$  — значение длины входного маршрута от смежного соседа с направления  $k$ ;  $(p, q) \in \{(i, j-1), (i+1, j), (i-1, j), (i, j+1)\}$  — номера смежных для узла  $(i, j)$  вершин;  $L_k^{pq} \in (0, 1)$  — переменные состояния линков (работоспособный/отказавший) для узла  $(i, j)$  в смежных направлениях  $k$ ;  $w_1^{min} = \min \{w_{1k}^{ij}\}$  — минимальная длина исходящего из узла  $(i, j)$  маршрута.

Полученные при выполнении операции  $\Theta_1$  значения  $W_1^{ij}$  являются основой определения направлений  $\{w_{21}^{ij}, w_{22}^{ij}, w_{23}^{ij}, w_{24}^{ij}\}$  минимального маршрута передачи сообщения от источника к приемнику в соответствии с клеточной операцией  $\Theta_2$ :

$$\Theta_2: w_{1k}^{ij} \begin{cases} 1, & \text{если } (w_{1k}^{ij} = w_1^{min}) \wedge (w_1^{min} \neq LX) \wedge ((w_2^{max} \neq 0) \vee (x_H^{ij} = 1)), \\ 0, & \text{если иначе,} \end{cases}$$

где  $w_{2k}^{ij} \in (0, 1)$  — маршрутная переменная;  $w_2^{max} = \max \{w_{2k}^{pq}\}$  — максимальное значение маршрутной переменной смежных вершин.

Обобщенными функциями разработанного клеточного алгоритма маршрутизации являются:

1. Определение позиции приемника  $x_H^{ij}$  по значениям  $\Delta x^{ij}$ ,  $\Delta y^{ij}$ .
2. Определение значений  $w_1^{ij}$  длин потенциальных минимальных маршрутов к приемнику в условиях отказов элементов и линков.
3. Определение минимального маршрута передачи сообщения от источника ( $x_H^{ij} = 1$ ) к приемнику ( $x_H^{ij} = 1$ ).

Ниже на графовой решетке представлен пример выполнения операций  $\Theta_1$ ,  $\Theta_2$  (рис. 2, б) для фиксированного состояния элементов и линков (рис. 2, а). На дугах отмечены значения  $w_{1k}^{ij}$ , дуги маршрутов

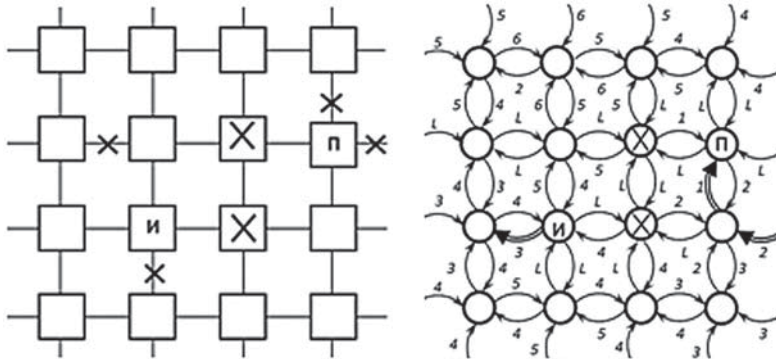


Рис. 2. Пример клеточной маршрутизации





( $w_{1k}^{ij} = 1$ ) отмечены двойными линиями. Символ «×» отмечает отказы элементов и связей в МПС.

Таким образом, в работе решена проблема оптимального обхода отказовых областей произвольной конфигурации за счет формирования распределенных данных о рациональных перемещениях к приемнику из любого узла решетки. При этом маршрут никогда не приходит в тупик, т.к. разрешение на перемещение (формирование  $w_k^{ij} \neq 0$ ) получают только работоспособные вершины. Результаты моделирования подтвердили корректность разработанного подхода к отказоустойчивой передаче сообщений в многопроцессорной структуре с отказами компонент.

### Библиографический список

1. Барский А.Б., Шилов В.В. SPMD–архитектура и параллельная обработка структур, данных // Информационные технологии. 1999. № 6. С. 11–17.
2. Колосков В.А., Колоскова Г.П., Лонг Динь Т. Управляемая клеточная непрерывная среда самореконфигурации многопроцессорных систем // Информационные технологии. 2012, №9. С. 22–27.
3. Колосков В.А., Колоскова Г.П., Павлюченко Д.В., Динь Туан Лонг. Передача сообщений в реконфигурируемой отказоустойчивой системе // Информационные технологии. 2013. № 10. С. 29–35.
4. Колосков В.А., Колоскова Г.П., Павлюченко Д.В., Динь Туан Лонг. Адаптивное сетевое управление маршрутизацией в реконфигурируемых системах // Мехатроника, автоматизация, управление. 2013. № 8. С. 39–46.

### Контактная информация:

e-mail: [v\\_koloskov@mail.ru](mailto:v_koloskov@mail.ru)

### Contact links:

e-mail: [v\\_koloskov@mail.ru](mailto:v_koloskov@mail.ru)





# ИССЛЕДОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ABC–XYZ–FMR–VEN АНАЛИЗА РЫНКА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ.

## ABC–XYZ–FMR–VEN ANALYSIS FOR MARKET SOFTWARE PRODUCTS

**Коников А.И.** — к.т.н., доцент кафедры информатики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Кузнецова Т.В.** — старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Коников Г.А.** — менеджер департамента продаж компании ЗАО Крок

**Konikov A.I.** — PhD, Associate Professor of the Department for Information Science Plekhanov Russian University of Economics

**Kuznetchova T.V.** — Senior lecturer of the Department for Information technology Plekhanov с одной Russian University of Economics

**Konikov G.A.** — Manager of the Sales Department Joint-stock company CROC Incorporated

### Аннотация

В статье рассматривается ABC–XYZ–FMR–VEN анализ рынка программной продукции. Конкретно, исследуются программные продукты, используемые в экономических университетах. Показано, что данный подход позволяет оценить целесообразность закупки различных типов программного обеспечения ПО, давать рекомендации по использованию ПО в учебных курсах.

### Abstract

The article explores the market software products through the analysis of ABC–XYZ–FMR–VEN. Specifically, the software products that are used in universities of Economics. Shows that this approach makes it possible to assess the feasibility of purchasing different types of software, give recommendations for use software in training courses.

**Ключевые слова:** маркетинг, программный продукт, учебный курс, экономический университет, ABC–XYZ–FMR–VEN — анализ.





**Keywords:** marketing, software, training course, University of Economics, ABC–XYZ–FMR–VEN — analysis.

В маркетинге широко используется анализ ABC–XYZ–FMR–VEN. [1–3]. По доходности имеется группа А, приносящая совокупный доход до 80%; группа С имеющая совокупный доход менее 5% и группа В, приносящая остальные 15%. В дальнейшем, мы конкретные цифры проводить не будем, считая товары группы А наиболее доходными, С — наименее доходными, к группе В относить товары, занимающие некоторое промежуточное значение.

При XYZ анализе ранжируется стабильность, которая определяется величиной  $v$  — отношение стандартного отклонения к среднему значению, т.е.

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Если величина  $v$  не превышает 10%, то спрос на данную продукцию носит стабильный характер и его относят к группе X, если  $v$  находится в пределах от 10% до 25%, то продукцию относят к группе Y, если спрос на продукцию нестабилен — величина  $v$  превышает 25%, то присваивается группа Z. Конкретные цифры конкретные цифры проводить не будем, будем просто разделять товары по степени стабильности дохода на группы X, Y, Z.

Для исследования частоты спроса на тот или иной вид продукции, используется так называемый FMR — анализ: категория F — наиболее часто запрашиваемые продукты, категория R — редко запрашиваемые продукты, продукты категории M занимает некоторое промежуточное значение. Частота обращений характеризуется коэффициентом K и вычисляется по простой формуле:

$$K = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^N P_i} \cdot 100\%$$

В «классическом» варианте придерживаются цифр 80% — 15% — 5%, т.е. к группе F относятся продукты, сумма запросов которых составляет 80% от всех запросов и т.д. Здесь мы отвлечемся от конкретных цифр, сосредоточив внимание на сути — ранжирование товаров по категориям в зависимости от по частоты запросов.

Еще один вид анализа — VEN. Такой подход вначале использовался в фармацевтике:

V — Жизненно важные (Vital)





Е — Необходимые (Essential)

Н — Второстепенные (Non-essential)

Однако, данный подход оказался полезным и в других областях, в частности, анализа рынка программных продуктов, см. ниже.

В данном исследовании рассматривается применение данного подхода для анализа рынка программных продуктов. Здесь конкретно рассматриваются программные продукты, закупаемых для обучения студентов (имеются в виду, прежде всего, экономические ВУЗы).

Действительно, проанализируем список программных продуктов, приобретенных ВУЗом за несколько последних лет с помощью ABC — анализа и получим позиции в списке, на которые пришлось наибольший совокупный процент затрат — группа А. Наименьший процент — группа С и группа В, занимающая промежуточное значение.

Далее проанализируем этот список при помощи FMR — анализа и получим программные продукты, которые чаще всего используются при обучении — группа F, программы, которые реже всего используются — группа R и программы группы M, занимающие некоторое промежуточное место.

Составим на основании этого ABC — FMR таблицу:

AF	AM	AR
BF	BM	BR
CF	CM	CR

В группу AF входит ПО, на покупку которого ВУЗ затратил много средств и которое часто используется при обучении. Здесь все логично и закономерно.

На покупку ПО, входящую в группу CR ВУЗ затратил мало средств, это ПО используется редко. Здесь тоже все достаточно ясно.

ПО, входящее в другие «клетки» таблицы вызывает вопросы — так, на покупку ПО, входящего в ячейку AR затрачено много средств, но это ПО редко используется при обучении. Здесь возникает законный вопрос о целесообразности его закупки.

Вопрос может прояснить VEN — анализ для нашей предметной области. Поясним на конкретном примере. Допустим, престижный экономический ВУЗ закупил некий дорогой программный продукт, которому присвоен статус V. Этот продукт позволяет повысить престиж ВУЗа — в других учебных заведениях его не изучают, при этом знание данного ПО поможет выпускникам лучше трудоустроиться.





Поэтому его целесообразно приобретать, но давать избирательно — например, студентам старших курсов и магистрам определенных специальностей. Такая «избирательность» объясняется, по крайней мере, двумя причинами: во-первых, могут быть ограничения, связанные с количеством компьютеров, на которые можно установить данный программный продукт (согласно договору с организацией, у которого этот продукт закупался); во-вторых, не всем специальностям этот продукт необходим;

Однако, если VEN — анализ показал, что продукт, входящий в «клетку» AR не относится к категории V, то следует сделать определенные оргвыводы: не продлевать лицензию, воздержаться от покупки подобного ПО впредь и др.

На данный вопрос можно посмотреть и с другой стороны — допустим, есть программный продукт категории V, который редко востребован в учебном процессе, т.е. попадает в категорию R. Тогда уместно разобраться, почему это происходит — вполне возможно, что преподаватели предпочитают работать с хорошо знакомым им программным обеспечением и не включают в курс обучения важный (категория V!) программный продукт, поскольку его надо изучить, подготовить учебный материал и т.д.

На наш взгляд, подход, когда во главу угла ставится именно VEN — анализ, весьма перспективен. Поскольку здесь вначале определяется степень важности ПО, т.е. отнесение его к категории V, E, или N. Далее исследуется, почему важные ПО редко востребованы (*см. выше*), или нерегулярно используются. В последнем случае, наряду с ранжированием VEN, следует провести ранжирование XYZ : исследовать, почему важные ПО попадают в категорию Y и Z, т.е. нерегулярно используются в учебном процессе (для этого могут быть разные причины — объективные и субъективные). Здесь может оказаться полезным дополнительный ABC анализ объектов, оценивающий затратную сторону вопроса. Вариантов использования анализа ABC–XYZ–FMR–VEN в данной области может быть много.

В заключении сделаем вывод: анализ типа ABC–XYZ–FMR–VEN может оказаться полезным для исследования эффективности использования ПО при обучении студентов ВУЗов. Данный тип анализа может способствовать внедрению новых важных и перспективных программных продуктов в учебный процесс.







### **Библиографический список**

1. Кузнецова Т.В., Шведова И.Е. Книга директора по маркетингу производственного предприятия — СПб., Питер, 2009.— 432с.
2. Конилов А.И. Выбор менклатеры шин с помощью таблиц типа ABC — XYZ.Каучук и резина. 2014. № 1. С. 54–57.
3. Конилов А.И. Комбинированный метод ранжирования программных продуктов для управления строительством. Вестник самарского экономического университета. 2014. № 2. С. 50–53.

### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36,  
Tel.: +7 (917) 559–1878. e-mail: a.konikov@gmail.com;  
+7 (499)236–7373. e-mail: tkznet@yandex.ru  
+7(915)319–5814. e-mail: gkonikov@hotmail.com

### **Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (917) 559–1878. e-mail: a.konikov@gmail.com;  
+7 (499)236–7373. e-mail: tkznet@yandex.ru  
+7(915)319–5814. e-mail: gkonikov@hotmail.com





# ОПТИМИЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО РЕЗУЛЬТАТА ПРОЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ МЕТОДОМ СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА

## OPTIMIZATION AND EVALUATION OF THE FINANCIAL RESULTS OF THE REAL ESTATE PROJECT BY SCENARIO ANALYSIS

**Коряковский А.В.** — доцент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Ивакина В.В.** — студент факультета математической экономики и информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Ломакина Е.О.** — студент факультета математической экономики и информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Koryakovskiy A.V.** — Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics

**Ivakina V.V.** — student of the Faculty Mathematical Economics and Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Lomakina E.O.** — student of the Faculty Mathematical Economics and Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация**

Недвижимость является одной из важнейших сфер применения управления бизнес–процессами. Рыночные условия в течение проекта могут значительно измениться, и инвестиционная компания всегда сталкивается с проблемой своевременного принятия решения таким образом, чтобы оградить себя от проблем в будущем, а также минимизировать риски. По этой причине, компания должна иметь инвестиционный проект и некий граф принятия решений — в узлах которого ключевые моменты решения и значения параметров, которые должны быть достигнуты. Авторы предлагают построить граф решений. И таким образом формализовать последовательность принятия решений





о движении денежных средств на основе теории графов для достижения будущего результата, запланированного компанией.

### **Abstract**

Real estate industry is one of the important spheres of application of Business Process and Cash Flow Management. During the project the market conditions can change significantly, and an investment company always faces the challenge of making a timely decision today in such a manner that will safeguard the company from any problems in the future and avoid possible negative outcomes. For this reason, a company should have some graph of solutions, with its junctions having the key decision points and the values of the parameters, which should be achieved.

The authors propose to construct the graph by means of scenario analysis. And thus formalize the sequence of decision-making about cash flow on the basis of graph theory for achieving the future result planned by the company.

**Ключевые слова:** денежный поток, управление проектом, теория графов.

**Keywords:** cash flow, project management, graph theory.

Постройка объекта недвижимости — довольно большой проект. Здесь сталкиваются интересы пользователей, собственников, подрядчиков и государственных органов. Постройка объекта недвижимости длится 2 — 3 года, а его использование 20 — 100 лет. Поэтому и инвестиционная компания, и собственники вынуждены учитывать будущие возможные тенденции.

Рыночные условия за время строительства объекта недвижимости могут сильно измениться, и перед инвестиционной компанией всегда стоит проблема своевременно принять решение сегодня так, чтобы оно не порождало проблем в будущем или компания имела возможность исправить возможный негативный эффект. Поэтому инвестору надо иметь не только инвестиционный проект, но своеобразную «карту дорог». Некоторый граф, в узлах которого находятся точки ключевых решений и значения параметров, которые надо достичь. Дерево взаимозависимых и последовательных решений при постройке объекта недвижимости хорошо описано многими авторами, например, [4]. Поэтому возможно построить набор графов с узлами ключевых решений и значений параметров для различных типов объектов



недвижимости (Рис. 1 и 2). Авторами построены графы методом в сценарного анализа и проецирования будущего готового проекта в настоящее.

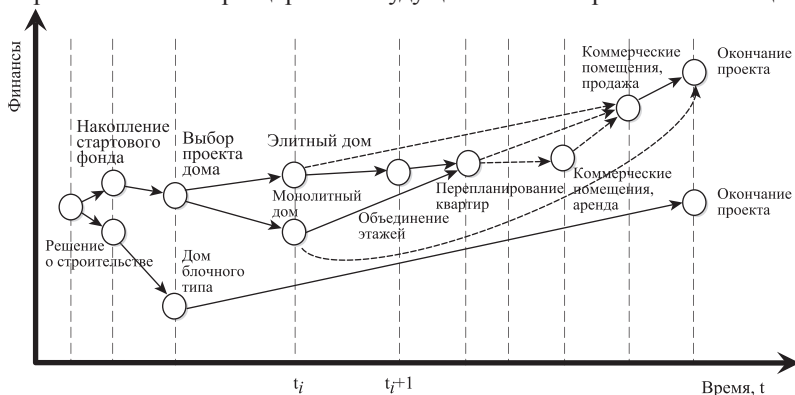


Рис. 1. Пример графа проекта объекта жилой недвижимости в координатах финансов и времени.

При моделировании учитывались следующие внешние факторы, которые влияют на достижение и на отклонение от запланированного результата — скачки валют и цен, изменение платежеспособности населения, процентная ставка по кредиту. Из внутренних рисков снижения доходности и финансовых результатов моделировались задержка строительства, компенсационные выплаты, нехватка оборотных средств и увеличение задолженности, наличие инфраструктуры, снижение или удлинение срока продаж.

Данный подход может быть применим и к анализу проектов по бизнес-центрам. Инвестор стоит перед выбором проекта бизнес-центра (Рис. 2).

Проблема аренды офисов особенно актуальна для крупных мегаполисов. Традиционно подразделяют бизнес-центры на четыре основных класса: А, В, С и D. Для их оценки используются одни и те же характеристики — это расположение, район города, наличие развитой инфраструктуры, ресторанов, охраняемая надземная парковка или паркинг, современные инженерные системы, эффективные системы видеонаблюдения и охранной сигнализации, эффективные планировки офисных помещений. Однако качество этих характеристик, их наличие, а также спектр предлагаемых бизнес-центром услуг и определяет их классность.

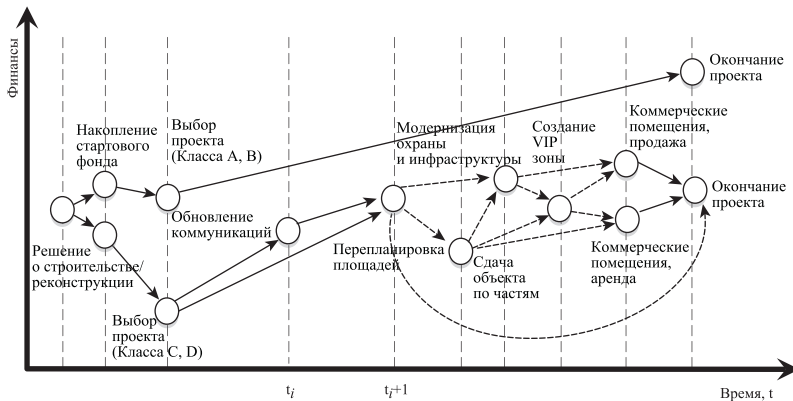


Рис. 2. Пример графа проекта бизнес-центра в координатах финансов и времени.

Согласно графу решений инвестор должен иметь или не иметь к определенной ключевой точке принятия решения соответствующие возможности и/или запасы. Например, в компанию должны входить (в зависимости от состояния проекта) проектировщики и юристы (перепланировка квартир), консультанты и монтажники (применение технологий smart-хаус). Поэтому компания-инвестор состоит из семейства иерархических подразделений, наделенных правом принимать решения на определенном этапе проекта и на определенных условиях. Состав подразделений в организации меняется и происходит перестройка бизнес процессов во время реализации проекта. Некоторые подразделения входят в иерархию временно, некоторые постоянно.

В России инвестиционные компании недвижимости имеют три основных потока финансовых средств — от аренды, от продаж и от сервиса. Финансовый поток от предоставления агентством услуг аренды — это поток финансовых средств от аренды недвижимости и комиссионных с продажи или покупки формируется от предоставления агентством услуг аренды. Для старта проекта компания должна иметь начальные средства и выбрать сам проект. Это первая точка ключевых решений. У компании поток финансовых средств от аренды относительно стабилен и предсказуем, но он невелик. Более дорогостоящий проект позволяет перепроектировать квартиры во время строительства при смене конъюнктуры рынка. Это дает больше гибкости при удовлетворении требований клиентов и увеличивает доход.





Второй поток—поток финансовых средств от продаж возникает через некоторое время после начала строительства. Он позволяет привлекать большие средства, но сразу накладывает ограничение на сроки выполнения и проект дома. На этой стадии внешними решающими факторами являются скачки курса валюты, стоимости стройматериалов, и изменение платежеспособности клиентов.

Поток финансовых средств от сервиса является дополнительным к предыдущим потокам. Наиболее распространенными услугами является предоставление помощи юристов, и дополнительная отделка квартир технологиями smart-хаус.

Этап планирования потока денежных средств проекта — один из основных. Поток денежных средств балансируется для минимизации дефицита и избытка остатка денежных средств организации во время проекта. Для этого разработаны и используются соответствующие методики [1]. В данной работе мы применили данные методики не для минимизации колебания денежного потока, а для достижения запланированного фирмой результата в будущем.

Стадия строительства состоит из нескольких периодов, но на стадии строительства надо поддерживать стабильным поток финансовых

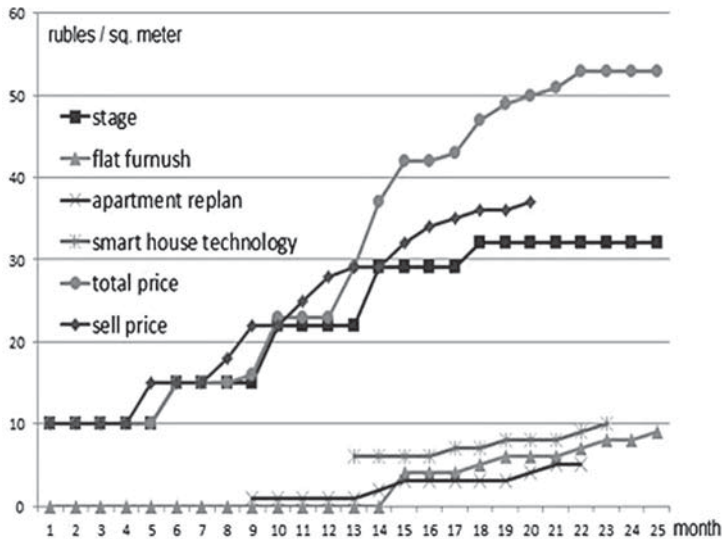


Рис.3 Влияние на цену кв.м. жилого помещения различных факторов—стадии строительства, технологий.





средств — поддерживать стабильным уровень продаж. Это позволит избегать лишних заимствований. Завершающая стадия — продажа или аренда коммерческих помещений, их перепланировка, отделка квартир, достройка инфраструктуры. Эта стадия также имеет точки ключевых решений.

Общий денежный поток оптимизируется по следующей формуле:

$$W = \max \sum a_i t_i - \beta_i t_i + \lambda_i t_i + \gamma_i t_i; \text{ где } t_i \text{ — время одного из этапов проекта,}$$

$a_i$  — положительный финансовый поток этапа проекта,

$\beta_i$  — отрицательный финансовый поток этапа проекта.

$\lambda_i$  — финансовый поток от сервиса или аренды на данном этапе проекта, то есть от перестройки бизнес процессов.

$\gamma_i$  — влияние на финансовый поток внешних факторов на данном этапе проекта.

Сумма времен всех этапов  $\sum t_i = 1$ . Величины отрицательного денежного потока и влияния внешних факторов ограничены на каждой стадии строительства:  $\partial\beta/\partial t = 0$  и  $\partial\gamma/\partial t = 0$ ;

$\lambda$  и  $\alpha$  определяются ценой квадратного метра. На рисунках 3 и 4 показана зависимость цены от стадии строительства, используемых технологий, услуг.

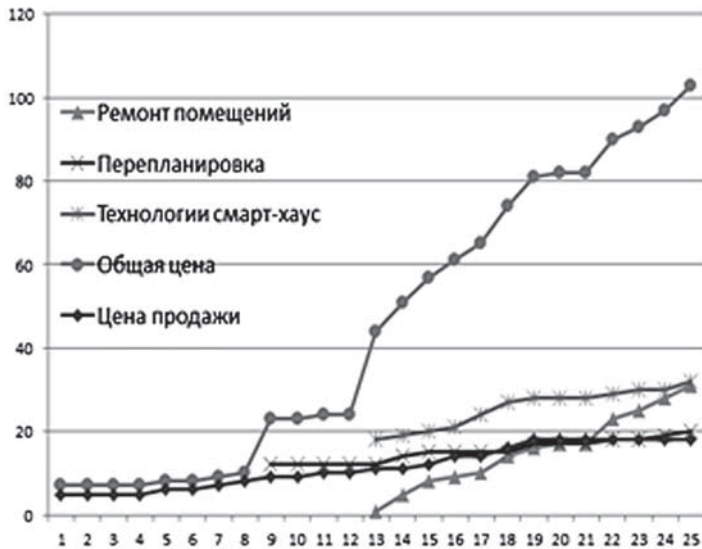


Рис. 4 Влияние на цену кв.м. офисного помещения различных факторов — стадии строительства, технологий.



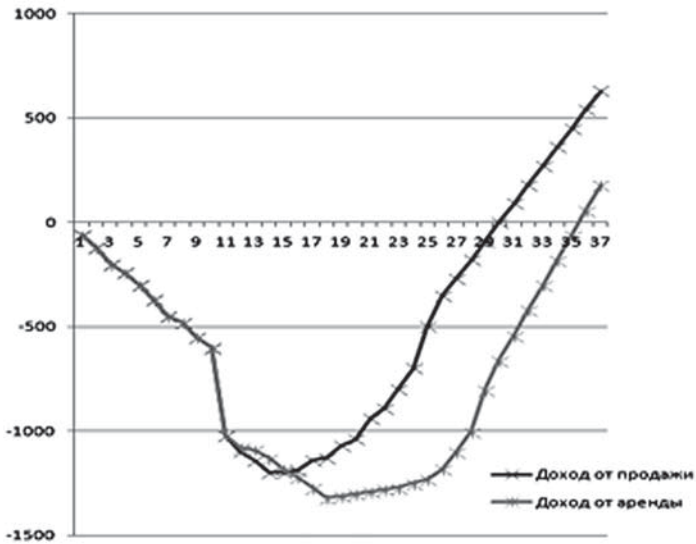


Рис.5 Теоретический расчет возврата инвестиций при продаже и аренде офисов для бизнес-центров класса А и Б.

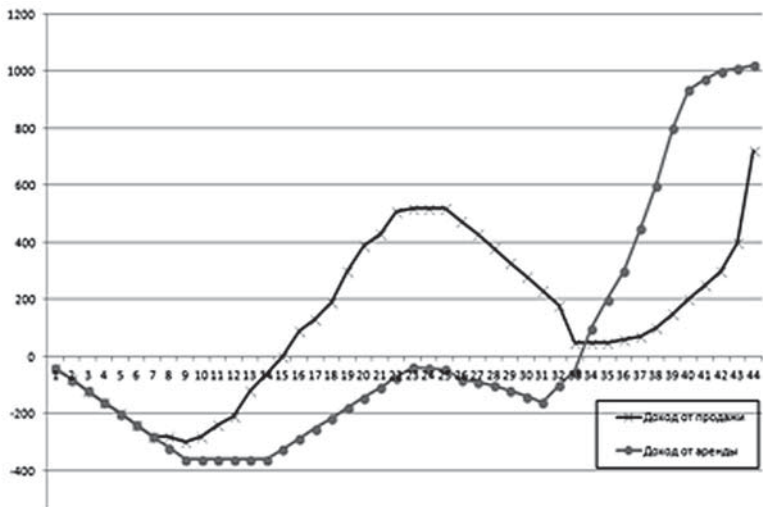


Рис.6 Теоретический расчет возврата инвестиций при продаже и/или аренде офисов для бизнес-центров класса С и Д.







На рисунках 5 и 6 представлен теоретический расчет возврата инвестиций при продаже и аренде офисов для бизнес-центров различного класса по предложенной методике. В результате в зависимости от складывающихся условий и ситуации на рынке инвестор может регулировать сроки продажи или аренды недвижимости, применять технологии, маркетинговые ходы для достижения запланированного результата.

### **Библиографический список**

1. Harseeva Alena Vyacheslavovna Optimization Of Cash Flows As The Element Of Management Sustainability Of Financial Status Of Organization Теория и практика общественного развития 2011. № 7
2. Cash Flow Planning And Optimization Through Genetic Algorithms Marco Aurélio Pacheco, Marley Vellasco, Maíra Noronha, Carlos Lopes(05 Jul 2000) <http://ideas.repec.org/p/sce/scecf0/333.html>
3. Park, H., Han, S., and Russell, J. (2005). «Cash Flow Forecasting Model for General Contractors Using Moving Weights of Cost Categories.» J. Manage. Eng., 21(4), 164–172.
4. <http://www.mccormickpcs.com/>
5. Месарович М., Мако Д., Такахага И. Теория иерархических многоуровневых систем (1973).
6. Статья о классификации проектов бизнес-центров <http://www.gronhi.ru/techno/3197.htm>
7. Сергей Креков «Реновация территорий или как построить бизнес-центр с нуля» [https://docs.google.com/file/d/0B\\_HkUc9feDO\\_d0FBZ2x6VHNxSU0/edit?pli=1](https://docs.google.com/file/d/0B_HkUc9feDO_d0FBZ2x6VHNxSU0/edit?pli=1)
8. [http://www.trdm.ru/concept\\_development/](http://www.trdm.ru/concept_development/)

### **Контактная информация:**

e-mail: [avkor@list.ru](mailto:avkor@list.ru), [elomakina92@gmail.com](mailto:elomakina92@gmail.com), [ivakinavv@gmail.com](mailto:ivakinavv@gmail.com)

### **Contact links:**

e-mail: [avkor@list.ru](mailto:avkor@list.ru), [elomakina92@gmail.com](mailto:elomakina92@gmail.com), [ivakinavv@gmail.com](mailto:ivakinavv@gmail.com)





## ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МУЛЬТИМЕДИА ONTOLOGICAL ASPECTS OF MULTIMEDIA

**Курушин В.Д.** — кандидат технических наук, Ph.D., доцент, доцент кафедры вычислительных систем и телекоммуникаций Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Kurushin V.D.** — Candidate of technical Sciences, Philosophiæ Doctor, Docent, associate Professor of the Department for Computing and Telecommunications, Russian Plekhanov University of Economics.

### Аннотация

В рамках онтологического подхода рассмотрено понятие «мультимедиа», предпринята попытка устранить неполную и неоднозначную интерпретацию этого понятия на основе психофизиологических процессов отражения свойств и состояний внешней среды.

### Abstract

In the framework of the ontological approach considers the concept of «media», seeks to address incomplete and ambiguous interpretation of this concept on the basis of psycho–physiological processes of reflection properties and conditions of the external environment.

**Ключевые слова:** онтология, мультимедиа, коммуникационная система, полимодальность и интерактивность информации, синергия и синестезия ощущений.

**Keywords:** ontology, multimedia, communication system, polymodality and interactivity of information, synergies and synesthesia sensations.

Онтологический подход (ontological approach) — способ исследования, при котором основное внимание сосредоточивается на самих объектах исследования, а не на факторах, на них воздействующих. В простейшем случае построение онтологии сводится к выделению концептов — базовых понятий предметной области и построению связей между концептами — определению соотношений и взаимодействий базовых понятий.

Использование онтологического подхода, в частности, позволяет:

- накапливать и анализировать информацию о функционировании сложных систем. Результатом этого анализа является словарь терминов, их точные определения, взаимосвязи между ними;





- формировать целостный взгляд на предметную область, восстанавливать недостающие логические связи во всей их полноте.

Целью настоящей работы является устранение неполной и неоднозначной интерпретации понятия «технологии мультимедиа» на основе онтологического подхода.

В настоящее время человечество переживает качественно новый этап своего развития, связанный с повсеместным распространением мультимедиа технологии.

Сам термин «мультимедиа» отражает его многоплановость, а его начальная часть — «мультис» происходит от латинского слова *multum* — «много» и является обозначением множественности или многократности чего-либо. Вторая часть термина — «медиа» также является обширным понятием, которое включает в себя совокупность целенаправленных технологических средств и приемов, используемых для передачи в том или ином виде информации конкретному потребителю или неопределенной группе лиц.

В настоящее время термином «мультимедиа» принято обозначать инновационное направление в области информационной технологии, часто понимаемое как интеграция разнородных данных в компьютерных системах с целью наиболее полного представления результатов интеллектуального производства в различных сферах науки, промышленности, искусства, образования, медицины, транспорта, рекламы и т.п. [2, 8]. Однозначного, формального определения термин мультимедиа не имеет, поэтому в научной и учебной литературе встречаются формулировки, отражающие различные подходы к его содержанию.

Так, автор одной из первых книг по мультимедиа М. Кирмайер дает следующее краткое определение: «Мультимедиа — это взаимодействие визуальных и аудио эффектов под управлением интерактивного программного обеспечения» [3]. Некоторые авторы [5] определяют мультимедиа как включение или привлечение нескольких типов средств передачи данных, а некоторые [7] — как комплексный объект, включающий в себя средства технического и программного обеспечения и интерфейс, где эти средства взаимодействуют друг с другом и с пользователем этой технологии. Специалисты в области электронной промышленности [6] полагают, что мультимедиа — это комбинация компьютерных и видео технологий. Философский взгляд на мультимедиа добавляет следующий элемент в определение: мультимедиа —





это интеграция технологий и идей [4]. Как видно, содержательная интерпретация рассматриваемого термина различна и неоднозначна.

В рамках подхода, получившего название концептуализации [1], термин «мультимедиа» подразумевает широкий спектр компьютерных технологий, использующих программные и технические средства с целью обеспечения наиболее эффективного взаимодействия между участниками информационного обмена. Однако, на наш взгляд, рассматривать мультимедиа лишь как вид компьютерной технологии слишком узко.

Мультимедиа можно определить как особую форму коммуникации — социального взаимодействия людей в процессах познавательно-трудовой деятельности, осуществляемой с использованием информации разных видов. При этом исключительное значение имеет параллельное представление информации, которое приводит к возникновению синергетического эффекта, означающего взаимодополнение двух или большего числа факторов воздействия на органы чувств и характеризующегося тем, что их совместное действие существенно превосходит эффект каждой отдельно взятой информационной компоненты.

Исходя из принятой посылки, будем полагать, что мультимедиа — это форма коммуникации, основанная на синтезе различных видов представления информации, обеспечивающая применение совокупности приемов, методов, способов и средств сбора, накопления, обработки, хранения, передачи и их продуцирования с целью согласованного и интерактивного взаимодействия пользователей. Под интерактивностью понимается принцип организации системы коммуникации, при котором поставленная цель достигается информационным обменом элементов этой системы, или иначе — с использованием обратной связи. Примером интерактивности является взаимодействие «новых медиа» и аудитории.

Однако рассмотренное выше определение, по нашему мнению, также не в полной мере вскрывает первопричины широкого использования мультимедиа, т.к. феномен этого сложного и многогранного явления основывается не на средствах информационного взаимодействия, а на коренных законах психофизиологического восприятия окружающей действительности органами чувств человека.

Таким образом, мультимедиа базируется на познавательной деятельности человека, формирующей субъективную картину окружающего мира. Непосредственное чувственное отражение действительности





осуществляется с помощью ощущений (рецепции — от лат. «receptio» — принятие) и восприятия (перцепции — от лат. «perceptio»).

Ощущение — это простейший психический процесс, представляющий собой отражение отдельных свойств и состояний внешней среды, возникающее при непосредственном воздействии на органы чувств. На основе совокупности ощущений формируется восприятие — целостный образ объекта окружающего мира. Восприятие окружающего мира, как правило, комплексно, оно представляет собой результат совместной деятельности различных органов чувств. Восприятие обладает свойством полимодальности (от лат. «modus» — мера, способ) т.к. оно складывается из многих видов ощущений.

В качестве рабочего примем следующее определение термина «модальность»: «Модальность — это форма отражения раздражителя в определенной сенсорной системе (зрительной, слуховой, тактильной и др.)».

Таким образом, онтологический подход позволяет отойти от рассмотрения мультимедиа как одного из вариантов компьютерной технологии, и принять за основу не техническое обеспечение, а психофизиологические процессы отражения отдельных свойств и состояний внешней среды, реализуемые безотносительно использования в той или иной системе коммуникации компьютерных программно-технических средств.

Исторически термин multimedia, или иначе — multimedia art (многосредовое искусство) сформировался в течении авангардизма, возникшего на рубеже XIX – XX вв. задолго до создания компьютерных технологий. В этом направлении, положившем начало новым формам сценического искусства, словом мультимедиа обозначали формы повышения зрелищности и оригинальности синтетического театрализованного действия, в котором использовались жест, пантомима, хореография, живая речь, световое и музыкальное сопровождение. Многочисленными примерами мультимедиа, комплексно включающими такие средства выразительности, как визуальный образ, движение, жест, музыка, являются энвайронмент, различные виды кинетического искусства, хеппенинга, перформанса, инсталляции и др. В указанных формах взаимодействие объекта восприятия со зрителем выражалось различным уровнем интерактивности и даже замены авторского видения этого действия активностью, творческим воображением зрителя.





Сегодня мультимедиа — это одна из синтетических форм коммуникации, быстро осваиваемых современной медиа-индустрией, шоу-бизнесом, рекламой, формой самоструктурирующей социальной организации — «смартмобом», направлением коммуникации, получившим название «ивент» (от англ. «event» — мероприятие, событие), и другими системами прямого и опосредованного информационного взаимодействия.

Различные формы мультимедиа, основанные на одновременном информационном воздействии на органы чувств человека, способны вызывать согласованную деятельность ассоциативных отделов коры головного мозга. Органы чувств, работающие совместно, обуславливают новый вид чувствительности, при которой качества ощущений одного вида, например, слухового, переносятся на другой вид ощущений, например, зрительного.

Можно привести много различных форм согласованного воздействия на органы чувств человека. Одним из примеров, реализуемых в системах коммуникации, является вербальное сопровождение текста, при котором не просто дублируется голосом написанное, но и воспроизводятся нюансы речевого общения — дикция, тембр и др.

Подобное интегральное воздействие на несколько органов чувств, характеризующееся возникновением так называемого суммирующего эффекта, получило название синергии (от греч. synergos — «вместе» и ergos — действующий). Синергия характеризуется тем, что совместное действие нескольких факторов воздействия на органы чувств существенно превосходит эффект каждой отдельно взятой информационной компоненты.

Часто воздействие на органы чувств информации различной модальности приводит к их синестезии (от греч. syáisthesis — совместное чувство, одновременное ощущение) — феномену восприятия, заключающемуся в том, что впечатление, соответствующее данному раздражителю и специфичное для данного органа чувств, сопровождается другим, дополнительным ощущением или образом, которые характерны для другой модальности.

Явление синестезии позволяет человеку разносторонне воспринимать окружающую действительность, испытывая при этом интермодальное переживание. Например, визуальный образ может наделяться акустическими характеристиками и восприниматься в виде целостной полимодальной системы.





Синестезия активно используется в мультимедиа. Например, в структуру мультимедийной информации входит комплекс визуальных (напр. шрифт, цвет), звуковых (тембр, интонация, пауза), кинестетических (мимика, жесты, позы), запаховых и других средств воздействия на человека, обеспечивающих её эффективность.

Виды синестезии различаются по характеру возникающих дополнительных ощущений, примером которых являются фотизмы и фонизмы. Фотизмы (от греч. photos — свет и orsis — зрение) — это зрительные образы, которые не имеют предметного характера и могут вызваться, например, воздействием на зрительный анализатор механических или токсических раздражителей, а фонизмы (от греч. phone — звук) — слуховые галлюцинации, звуковые ощущения, которые вызываются при помощи раздражения не слухового, а другого нерва.

Примерами использования других полимодальных ощущений является тифлографика — графика, соединенная с тактильными ощущениями, одорографика, способная передавать изображение и запах, а также современный мультимедийный 3D кинематограф.

С учетом сказанного, можно определить, что современные информационные технологии мультимедиа основывается на полимодальных ощущениях субъекта восприятия и его интерактивном участии в различных формах мультимедиа-коммуникаций.

### **Библиографический список**

1. Thomas Gruber. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Acquisition, 5(2):199–220, 1993: <http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.htm>
2. Петренко А.И. под ред. «Мультимедиа». — Киев: Торгово-издательское бюро BHV, 1994.
3. Кирмайер М. «Мультимедиа». — СПб, изд-во «BHV — Санкт-Петербург», 1994.
4. Создание intranet. Официальное руководство Microsoft, пер. с англ. Санкт-Петербург: BHV, 1998.
5. Druin A., Solomon C. Designing Multimedia Environments for Children. New York: John Wiley, 1993.
6. Furht B., et.al., Design Issues for Interactive Television Systems, IEEE Computer, May 1995, pp 25–39.
7. Jayant N., Johnston J., and. Safranek R, Signal Compression Based on Models of Human Perception, Proceedings of the IEEE, Vol 81, No 10, October 1993, pp 1385–1422. (Rating 3.5)





8. Курушин В.Д. Графический дизайн и реклама. — М.: ДМК Пресс, 2012.

**Контактная информация:** 117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36, Тел.: +7 (499) 458–4603. e-mail: [fit-inform@mail.ru](mailto:fit-inform@mail.ru)

**Contact links:** Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation Tel.: +7 (499) 458–4603. e-mail: [fit-inform@mail.ru](mailto:fit-inform@mail.ru)







# ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВЕБ-АНАЛИТИКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ САЙТА

## ANALYSIS OF WEB-SITE USERS BEHAVIOR USING WEB-ANALYTICS SYSTEMS

**Лавлинский Н.Е.** — кандидат экономических наук, доцент кафедры Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Lavlinskiy N.E.** — candidate of economic Sciences, associate Professor of the Chair of Informatics, Plekhanov Russian University of Economics

### Аннотация

Анализ поведения пользователей веб-сайтов дает обширные возможности для построения новых видов сервисов в Сети, а также повышения эффективности существующих. В статье рассматриваются основные подходы к анализу поведения посетителей сайта с использованием систем веб-аналитики.

### Abstract

Analysis of web-sites users behavior gives us a vast possibilities for building new web-services of increasing efficiency of existing applications. The article describes some common approaches to analysis of web-users behavior using web-analytics systems.

**Ключевые слова:** веб-аналитика, поведение пользователей, веб-сервисы, интернет, интернет-технологии

**Keywords:** web-analytics, users behavior, web services, internet, internet technology

Развитие систем анализа данных в последнее время идет в сторону использования так называемых «больших данных» (big data). Это значит, что вместо чистых структурированных данных ограниченного размера используются слабоструктурированные, зашумленные, характеризующиеся полнотой охвата и увеличенным размером.

В современных системах веб-аналитики (например, Яндекс. Метрика, Google Analytics) уже давно используется механизм анализа





данных на основе полных сессий пользователя на сайте [1]. Одно из преимуществ Интернета как среды электронного бизнеса состоит в возможности довольно точного отслеживания поведения потребителей на сайте. Основная задача веб-аналитики состоит в переработке исходных технических данных пользовательских сессий и выявлению полезных выводов или знаний об особенностях поведения посетителей.

Можно выделить две основных группы исходных данных для целей веб-аналитики:

- данные о хитах (посещение страницы);
- данные о поведении на странице (скорость загрузки, прокрутка, курсор мыши, клики, набор текста).

Первая группа данных традиционно входит в набор инструментов веб-аналитики. Технически, при заходе на любую страницу отслеживаемого сайта происходит отправка запроса со следующими данными (часть может отсутствовать):

- ID пользователя (по cookie).
- Время.
- Браузер и операционная система.
- Разрешение экрана.
- Адрес страницы.
- Адрес страницы, с которой был переход.
- Предпочитаемый язык пользователя.
- IP-адрес пользователя.
- Данные о расширениях браузера (JavaScript, Adobe Flash), его настройках.

При наличии этих данных можно составить следующие аналитические отчеты:

- Посещаемость сайта (страницы, визиты, уникальные пользователи).
- География посещений.
- Технические параметры (браузер, разрешение, ОС, устройство).
- Карта посещений (пути по сайту).
- Глубина просмотра сайта, процент отказов.
- Источники трафика (поисковые системы, сайты, прямой ввод адреса).

Работа по интерпретации этих отчетов ложится на аналитика, который должен исходя из общепринятых правил сделать нужные выводы о поведении посетителей сайта. При этом существует большое





количество противоречивых параметров. Например, глубина просмотра сайта: считается, чем она больше, тем интереснее сайт и больше привлекает посетителя. Однако, для сайта электронной коммерции это может означать большое количество переходов и низкое удобство пользования.

Вторая группа данных внедрена в системы аналитики относительно недавно и дает представление о конкретных действиях на странице. Для отслеживания таких параметров программный код счетчика производит отправку запросов регулярно в течение всего нахождения пользователя на странице, собирая данные в пакеты. В процессе просмотра страницы собираются следующие данные:

1. Скорость загрузки страницы и ее отдельных компонентов.
2. Положение курсора мыши.
3. Нажатие клавиш на клавиатуре.
4. События прокрутки страницы.
5. Клики по любым элементам страниц.
6. Вводимый в поля текст.
7. Действия с сенсорным средством ввода.

Результатом обработки таких данных являются отчеты:

- Тепловая карта страницы (клики).
- Карта скроллинга (прокрутка страницы).
- Вебвизор (просмотр посещения в реальном времени с движением курсора).
- Аналитика форм (заполнение полей, отправка).
- Скорость загрузки отдельных страниц.

Отчеты этой группы также бесполезны без трактовки аналитиком.

Большой смысл в анализ поведения пользователей на сайте может внести внедрение целей посещения. Эта возможность есть в основных системах веб-аналитики и необходима для сайтов электронного бизнеса. Цель — это необходимое действие пользователя, которое обладает определенной ценностью для владельцев сайта. Для большинства сайтов электронной коммерции это заказ или оплата товара на сайте. В сфере услуг это заполнение формы заказа услуги или звонок. Основной проблемой в отслеживании целей посещения сайта является офлайн-овая составляющая и повторные посещения с других устройств. Например, клиент может зайти на сайт, увидеть адрес офиса компании и приехать для заказа лично. В случае с несколькими устройствами клиент может увидеть рекламное объявление, перейти по нему, а заказать товар с планшета, который никак не связан с первым компьютером.





Привязка целей позволяет сравнить множества посетителей, достигших цели и не сделавших этого. Таким образом, получаем набор параметров посещений «ценных» и «бесполезных» пользователей сайта. Также можно отдельно рассматривать различия в путях по сайту двух групп, возможно есть какой-то тупик на сайте, с которого посетители уходят и не совершают конверсию.

Следующим уровнем развития систем аналитики можно считать автоматизированный анализ исходных данных посещений с использованием механизмов машинного обучения. Примером может служить исследование, проведенное Ю. Устиновским, П. Сердюковым (Яндекс), посвященное персонализации выдачи с использованием изучения поведения пользователей. Также этой теме посвящена работа М. Агеева, Д. Лагуна и Е. Агиштейна «Анализ неявных предпочтений пользователей», проведенной совместно Яндексом и Emory University [2, 3]. Суть этих исследований состоит в сборе и анализе данных о сессиях посещения пользователем страниц результатов поисковой системы и обычных сайтов. Общая задача персонализации выдачи поисковой машины и уточнения описания сайта (сниппета) состоит в определении наиболее ценной информации в условиях неопределенности и автоматической массовой обработки данных.

Для решения такой задачи исследователи выбрали метод машинного обучения (в том числе, метод деревьев решений). Например, для анализа уточнения контекста поиска пользователя (персонализации выдачи), необходимо провести классификацию его логических сессий и кластеризовать все его посещения по логическим сессиям. В результате, например, при поиске по запросу «ягуар» пользователь увидит выдачу по животному миру, если немного ранее он интересовался статьей о кошачьих или выдачу о дилерах и сервисных центрах, если он был на сайте автомобильного журнала. Результаты указанных исследований показывают значимое улучшение качества поиска и описания сайтов, созданных с использованием машинного обучения на данных о поведении пользователей.

Возвращаясь к задачам электронного бизнеса, следует отметить значительный потенциал использования машинного обучения на данных пользовательского поведения для повышения эффективности веб-сайтов. Уже сегодня данные о продажах активно обрабатываются для советующих систем на сайтах (с этим товаром также покупают...) Однако, еще большей ценностью обладает система, дающая представление





об интересах и предпочтениях пользователя, даже в случае первого посещения. В сторону этой технологии движется компания Яндекс, анонсировавшая в 2013 году концепцию Яндекс. Атом. Смысл этой концепции заключается в массовой индивидуализации веб-сайтов на основе данных об интересах пользователей, выявляемых системами Яндекса. Например, технология на базе этой концепции могла бы реализовывать смену шаблонов дизайна для разных сегментов аудитории или предлагать только релевантные товары (с учетом пола, возраста и предпочтений).

В качестве заключения стоит заметить, что высокий интерес к анализу поведения пользователей делает актуальной разработку гибкой системы сбора анализа таких данных с использованием методов машинного обучения. Также важно, что на данный момент большинство бесплатных систем веб-аналитики не предоставляют экспорт данных для альтернативного анализа, доступны только готовые отчеты и комбинации уже посчитанных показателей. Таким образом, задача включает в себя две части: сбор исходных данных поведения и анализ поведения на их основе. С учетом современного уровня вычислительных мощностей, доступных бизнесу, в ряде задач можно использовать полный набор данных, исключая возможные неточности ограниченной выборки. Основными задачами такой системы могут стать: персонализация веб-сайтов, тестирование маркетинговых решений, выявление неявных закономерностей, оценка удобства пользования веб-сервисов.

### **Библиографический список**

1. Абдикеев Н.М., Китова О.В., Лавлинский Н.Е., Бондаренко В.И., Евтеев Б.В. Интернет технологии в экономике знаний: Учебник / Под научной редакцией докт. техн. наук Н.М. Абдикеева. — М.: Инфра-М, 2010.
2. Mikhail Ageev, Dmitry Lagun, Eugene Agichtein. Improving Search Result Summaries By Using Searcher Behavior Data // SIGIR 2013.
3. Mikhail Ageev, Dmitry Lagun, Eugene Agichtein. The Answer is at your Fingertips: Improving Passage Retrieval for Web Question Answering with Search Behavior Data // EMNLP 2013.

### **Контактная информация:**

125430, г. Москва, ул. Митинская, 46, кв. 125;  
e-mail: [nick@methodlab.info](mailto:nick@methodlab.info).

### **Contact links:**

125430, Moscow, Mitinskaya st., 46, 125; e-mail: [nick@methodlab.info](mailto:nick@methodlab.info).





## ИНФОРМАЦИОННО–АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БЮДЖЕТА ГОРОДА

### ANALYTICAL INFORMATION SYSTEM FOR CITY BUDGET PREDICTION

**Лепя Р.Н.** — доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом проблем моделирования экономических систем Института экономики промышленности Национальной академии наук Украины

**Мадых А.А.** — кандидат экономических наук, докторант Института экономики промышленности Национальной академии наук Украины

**Галущко Е.С.** — кандидат экономических наук, заведующий кафедрой менеджмента Севастопольского филиала Российского экономического университета имени Г.В.Плеханова

**Шестов С.Н.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента Севастопольского филиала Российского экономического университета имени Г.В.Плеханова

**Lepa R.N.** — Doctor of Science (Economics), Professor, Head of the Department of economic systems modeling, Institute of Industrial Economics of the National Academy of Sciences of Ukraine

**Madykh A.A.** — Candidate of Science (Economics), Doctoral candidate, Institute of Industrial Economics of the National Academy of Sciences of Ukraine

**Galushko E.S.** — Candidate of Science (Economics), Head of the Department of Management, Russian Plekhanov University of Economics (Sevastopol branch)

**Shestov S.N.** — Candidate of Science (Economics), Docent, Assistant Professor of the Department of Management, Russian Plekhanov University of Economics (Sevastopol branch)

#### Аннотация

В статье представлена модель и информационно–аналитическая система (ИАС) прогнозирования бюджета города. Приведена карта организационного обеспечения использования и сопровождения ИАС, определены направления прогнозирования. Обоснована целесообразность





применения модели и информационно–аналитической системы для прогнозирования доходов бюджета города в г. Севастополе.

### **Abstract**

The article presents the model and information–analytical system (IAS) of the city’s budget forecasting. The map of the use of organizational support and maintenance of IAS, the directions of prediction. The expediency of using the model and the information–analytical system for forecasting budget revenues in the city of Sevastopol.

**Ключевые слова:** информационно–аналитическая система, прогнозирование бюджета города, модель прогнозирования, обоснование управленческого решения, финансовое управление.

**Keywords:** Information–analytical system, forecasting the city budget, a forecasting model to inform management decisions, financial management.

Управление социально–экономическим развитием города предполагает реализацию функции прогнозирования, которая должна основываться на соответствующем научно–методическом и информационно–аналитическом инструментарии. Бюджет города содержит ряд ключевых показателей, характеризующих уровень социально–экономического развития города и требующих прогнозирования, основанного на принципах научности, объективности, взаимозависимости различных финансово–экономических показателей друг с другом.

К сожалению, на практике часто в качестве прогнозов используется прогнозирование от достигнутого (когда показатели предыдущего периода просто умножаются на некоторый коэффициент), или же простая линейная аппроксимация по нескольким последним наблюдениям. Очевидно, такой подход, оправдывающий себя в годы стабильного развития, совершенно неприемлем в условиях перманентных политико–экономических изменений в государстве. Он не учитывает реальных экономических условий функционирования города, его бюджетнообразующих отраслей хозяйствования, влияния ряда мезо– и макроэкономических факторов. Это приводит к тому, что принимаются бюджеты, ориентированные на нереальные, неадекватные показатели, а несбалансированность бюджета приводит к ухудшению финансово–экономического положения города, невыполнению или перекосам в финансировании различных социально–экономических программ [1, с.59].

Целью исследования является разработка информационно–аналитического инструментария, предназначенного для научной и ин-





формационной поддержки принятия решений, относительно перспективного планирования бюджета города.

Институт экономики промышленности Национальной академии наук Украины (г. Донецк) имеет опыт разработки информационно–аналитической системы прогнозирования доходов бюджета города, которая была апробирована и используется в финансовом управлении Донецкого городского совета. Система представляет собой веб–интерфейс, который интегрирует работу трех модулей:

- модуля статистики, в котором содержится база данных ряда макроэкономических показателей, а также финансово–экономических, демографических и экологических показателей города за период с 2005 года;
- модуля среднесрочного прогнозирования, который рассчитывает прогнозные значения экономических показателей города на 3 года;
- модуля аналитики, позволяющего проигрывать сценарии социально–экономического развития города при тех или иных значениях регуляторов.

Практика применения информационно–аналитической системы прогнозирования доходов бюджета города в финансовом управлении Донецкого городского совета позволяет обосновать целесообразность применения разработанной в Институте экономики промышленности НАН Украины модели для прогнозирования доходов бюджета города в г. Севастополе, что позволит:

1. Прогнозировать динамику отраслей реального сектора и сферы торговли и услуг г. Севастополь (чистый доход от реализации товаров, работ, услуг) в разрезе видов экономической деятельности с учетом действующих макроэкономических факторов.
2. Прогнозировать налоговые поступления бюджета г. Севастополь отдельно по следующим видам налоговых поступлений:
3. Реализовывать сценарии, позволяющих корректировать прогнозы в зависимости от различных значений ожидаемых макроэкономических параметров или параметров, поддающихся регулированию в рамках полномочий городского совета.
4. Предоставлять доступ к массиву статистической информации, характеризующий социально–экономическое развитие города.
5. Предоставлять аналитический инструментарий для отслеживания динамики тех или иных показателей, сопоставления их значений друг с другом, выявления взаимосвязей между ними.







6. Обеспечить доступ к системе в виде web-интерфейса, доступного для использования с любой ПЭВМ, подключенной к сети Интернет.

Прогнозы по приведенным показателям осуществляются на три бюджетных года. Показатели прогнозируются как по годам, так и по полугодиям с учетом возможного наличия фактора сезонности.

Модуль среднесрочного прогнозирования содержит комплекс корреляционно-регрессионных моделей, полученных с использованием факторного анализа и эконометрических методов. Для спецификации (определение влияющих факторов, форм зависимости и параметров) моделей был проведен анализ факторов, потенциально способных влиять на значение прогнозируемых показателей. С использованием метода пошаговой регрессии были отобраны те из них, влияние которых на исследуемые показатели оказалось статистически достоверным (уровень статистической значимости принимается 95%). При этом проверялась гипотеза на отсутствие мультиколлинеарности моделей, которая может быть вызвана сильной взаимосвязью влияющих факторов между собой, и приводить к неустойчивости прогнозов.

Качество аппроксимации модели проверялось с использованием коэффициента множественной детерминации, статистическая достоверность моделей в целом — с использованием критерия Фишера, достоверность влияния отдельных факторов в моделях — с использованием критерия Стьюдента. Как основной же показатель адекватности моделей использовалась средняя относительная ошибка аппроксимации (на сколько в среднем процентов отклоняются прогнозные значения от фактических). Средняя погрешность для прогнозов налоговых поступлений не выходит за рамки допустимых ограничений, то есть не превышает 10%. Так, средняя погрешность за 2005 — 2012 гг. составляет 8,37%, а погрешность для 2012 г. равняется 2,62%.

Расчет моделей реализован в среде Powersim, которая позволяет проводить имитации моделей системной динамики. Это дает возможность просчитывать возможные последствия для экономики города и доходов бюджета от изменений ожидаемых в будущих периодах значений факторных переменных. Таким образом, реализуется возможность проигрывания разных сценариев того, как будут влиять на экономическое развитие города те или иные значения регуляторов: макроэкономических показателей (неуправляемых со стороны городских властей) или местных/региональных показателей (управляемых или частично управляемых со стороны городских властей).





Для удобства эксплуатации комплекса моделей пользователю предоставлен доступ к соответствующим инструментам прогнозирования через веб-интерфейс в окне любого браузера с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Веб-интерфейс, кроме отображения статистики и результатов прогнозирования по базовому сценарию, позволяет изменять значение регуляторов, создавать личные сценарии, получая ответы на вопрос типа «а что, если?»: что случится с экономикой города и доходами бюджета, если тот или иной макроэкономический или местный регулятор примет в том или ином периоде, то или иное значение.

Данная система позволяет обеспечить поддержку принятия решений финансовому управлению городского совета в вопросах эффективности (с точки зрения наполнения бюджета) тех или иных изменений макро- и микроэкономических регуляторов, например, таких как: минимальная зарплата, индекс инфляции, нормативная денежная оценка земли, рост ВВП, налоговые ставки и т.п. Комплекс экономико-математических моделей, лежащий в ядре системы, позволяет адекватно описать реальную экономику города и показать реальные возможности по наполнению бюджета города, с научной точки зрения обосновывать требования по сбору налогов и получить годовой бюджет с более сбалансированной структурой.

### **Библиографический список**

1. Лепа Р.Н. Особенности принятия и исполнения бюджета Севастополя в рамках бюджетного законодательства / Р.Н. Лепа, С.Н. Шестов, Е.С. Галушко // Культура народов Причерноморья, 2013. — № 260 — С. 57–70.
2. Вишневский В.П. Моделирование финансово-экономического развития области: опыт проектирования и реализации крупномасштабной информационно-аналитической системы / В.П. Вишневский, Р.Н. Лепа, А.В. Половян, Р.В. Прокопенко, В.Д. Чекина // Экономика промышленности, 2013. — №4 (64). — С.15–39.

### **Контактная информация:**

99053, Российская Федерация, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 29, корпус 4, каб.111, тел.: +38(050)360–9417, e-mail: galushko@yandex.ru

### **Contact links:**

99053, Russia, Sevastopol, st. Vakulenchuk 29, Building 4, kab.111, tel.: +38(050)360–9417, e-mail: galushko@yandex.ru





# РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

## DEVELOPMENT OF INFORMATION APPLICATION SUBSYSTEM OF GAS SUPPLY

**Оганджаниян С.Б.** — кандидат технических наук, профессор, МАТИ

**Ogandjanian S.B.** — Candidate of Science (Technical), Professor, MATI

### Аннотация

Автор показывает целесообразность разбиения единой газотранспортной системы на региональные, создание автоматизированной человеко–машинной системы, включающей математические модели, блоки информационного обеспечения и управления, а также комплекс программных средств, обеспечивающих решение задачи оптимального газоснабжения экономического региона.

### Abstract

The concept proposed by the author demonstrates the appropriateness of the fragmentation of unified gas transportation system to regional ones, formation of the automated human–machine system that involves mathematical models, blocks of data ware and control, as well as the complex software which will provide a solution to the optimal gas transmission of the economic region.

**Ключевые слова:** система газоснабжения, математическая модель, частично–целочисленная линейная модель.

**Keywords:** gas transmission system, mathematical model, partly–whole line model.

Создание региональной автоматизированной подсистемы информационного обеспечения газоснабжения (РАПГ), входящей в Единую систему газоснабжения страны, требует разработки единой информационной базы и математического обеспечения для интегрированной обработки данных. Необходимо учесть, что наряду с развитием газотранспортных систем, предназначенных для транспортировки природного газа (ПГ), продолжает увеличиваться доля производства и потребления сжиженных углеводородных газов (СУГ), который





используется, главным образом, в населённых пунктах, далеко отстоящих от магистральных газопроводов, пунктах, расположенных в горных районах, а также в районах, не имеющих плотной и многоэтажной застройки.

Основное место в РАПГ занимает блок информационного обеспечения (ИО), предназначенный для подготовки входной информации, увязки функциональных подсистем в единую интеграционную систему и т.д. Разработка ИО предусматривает решение задач минимизации потоков информации на каждом уровне, обобщение показателей, разработку системы представления и кодирования информации, форм документов, позволяющих производить их машинную обработку. Одной из важных задач, решаемых в блоке ИО, является разработка математических моделей оптимизации технико-экономических характеристик (ТЭХ) объектов газоснабжения. Отличительной особенностью таких задач является необходимость создания в рамках подсистемы ИО комплекса языковых средств (внутреннего языка системы), как для формального описания данных хранимых в системе, так и для общения с различными категориями пользователей, обеспечения диалогового режима работы системы (человеко-машинной системы), позволяющей пользователю не только участвовать в процессе принятия неформальных решений, но и эффективно управлять вычислительным процессом и т.д. [2, 3, 6]. Информационный фонд РАПГ составляют директивная информация, данные об объектах газоснабжения, варианты их развития и размещения, конструкторско-строительная документация, разработанные математические модели ТЭХ объектов газоснабжения и др. Т.о. структура РАПГ должна включать в себе как управляющую часть, на которую возложены функции преобразования данных и подключения компонент, решающих отдельные задачи подсистем (например, характеристики пунктов газопотребления, транспортной сети для перевозки СУГ, объектов газоснабжения), так и комплекс программных средств, обеспечивающих решение задачи оптимального газоснабжения экономического региона. Трудность реализации задач подобного рода характеризуется, в основном, громоздкостью и нелинейностью математической модели, большим числом параметров и ограничений, что приводит к необходимости поиска новых оптимизационных методов и моделей.

В укрупненном виде математическая модель региональной системы газоснабжения представляется минимизируемым функционалом,





включающим суммарные затраты на систему снабжения потребителей сжиженным и природным газом; в качестве критерия оптимальности принимается «минимум приведенных затрат». Математическая модель региональной системы газоснабжения (РСГ) включает уравнения и ограничения на производство и потребление природного и сжиженного газа по всем узлам (производителям и потребителям региона); диапазоны изменения величин ПГ и СУГ с учетом сезонной неравномерности газопотребления; типовые мощности газораспределительных станций (ГРС), газорегулирующих пунктов, в т.ч. компрессорных установок, именуемых в дальнейшем газоперекачивающими агрегатами (ГПА); нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ), газонаполнительные станции (ГНС), промежуточные пункты наполнения баллонов и шкафных установок (ППН) сжиженным углеводородным газом; диапазоны типовых мощностей НПЗ, ГНС, ППН, ГРС, ГПА; диаметры магистрального газопровода, линейные участки газопровода (УГ), рассмотренные в виде отдельных газопроводов, распределительных газопроводы, лупинги и др. [4, 5, 6].

$$Z_r^{psc} = \sum_i Z_i^z + \sum_k Z_k^z + Z_{mp}^{nz} + Z_{mp}^{cыз} \rightarrow \min$$

где:

$Z_r^{psc}$  — приведенные затраты на проектирование оптимальной системы РСГ  $r$ -го региона;

$Z_i^z$  — приведенные затраты на систему снабжения природным газом  $r$ -го региона, включающие затраты на строительство новых, реконструкцию и эксплуатацию действующих магистральных газопроводов, линейных УГ, ГРС, ГПА  $i$ -го типа;

$Z_k^z$  — приведенные затраты на систему снабжения сжиженным газом  $r$ -го региона, включающие затраты на строительство новых, реконструкцию и эксплуатацию действующих НПЗ, ГНС, ППН  $k$ -го типа;

$Z_{mp}^{nz}, Z_{mp}^{cыз}$  — транспортные издержки включающие затраты на транспортировку природного и сжиженного газа.

Для упрощения математической модели РСГ предлагается в информационном блоке системы провести (на основании разработанных математических моделей) расчет ТЭХ объектов газоснабжения и представить их в виде входной (исходной) информации. В общем случае, зависимость затрат от управляющих переменных имеет нелинейный характер и, как показал анализ, ТЭХ-и объектов рассматривались в виде линейной или нелинейной непрерывной зависимости,





что в обоих случаях не могло привести к точным результатам т.к. не учитывались типовые мощности объектов газоснабжения, имеющие дискретные (целочисленные) значения. В работах [4, 5, 6] показано, что нелинейные выпуклые функции затрат могут быть с любой степенью точности аппроксимированы кусочно–линейными функциями, что приведет к существенному расширению возможностей модели, увеличит точность расчетов с учетом дискретных параметров объектов газоснабжения. Главное преимущество применения частично–целочисленных линейных моделей заключается в том, что возможна реализация задачи с дискретными и непрерывными переменными. Но наиболее важно, что многие нелинейные и невыпуклые модели можно описать с помощью методов частично–целочисленного линейного программирования (например в задачах прогнозирования, планирования промышленного производства, размещения объектов).

Блок ИО РАПГ включает модули автоматического формирования ТЭХ пунктов газопотребления; транспортной сети для перевозки СУГ; ГНС, ГНП, ПСБ, ГПА; линейных УГ, отводов, подводов. Характеристики пунктов газопотребления в свою очередь весьма разнородны и включают следующий перечень входных параметров для каждого пункта: мощность (требуемый объем) пункта газопотребления; поправочный коэффициент, учитывающий территориальный пояс пункта газопотребления; коэффициент использования СУГ; коэффициент использования ПГ; расстояние до магистрального газопровода; коэффициент использования ПГ в перспективе; динамика изменения численности населения в пункте газопотребления. Транспортная сеть для перевозки СУГ включает: матрицу расстояний по всем пунктам транспортировки СУГ; коэффициенты сложности трасс для действующих и вновь строящихся дорог; технические характеристики транспортных средств перевозящих СУГ; удельные затраты на транспортировку одной тонны СУГ по железной дороге, автоцистерной, баллоновозом. ТЭХ объектов (ГНС, ГНП, ПСБ, ГПА) включают: технические паспорта основных зданий и сооружений; годовую пропускную способность (мощность) этих объектов; капитальные вложения на строительство или реконструкцию объектов, зависящие от типовой мощности, а также эксплуатационные затраты; информацию о точках возможного строительства новых объектов с учетом коэффициента сейсмичности; поправочный коэффициент, учитывающий стоимость доставки строительных материалов и конструкций в соответствующий





регион. ТЭХ газопроводов (УГ, отводов, подводов) включают: приведенные затраты по линейной части существующих газопроводов; технические характеристики строящихся газопроводов (диаметры газопроводов и сортамент трубного металла с учетом толщины стенки); автоматическое формирование переходов через железные и автомобильные дороги, подземные трубопроводные и кабельные сети с учетом способа прокладки трубопровода (открытым методом, методом прокола или продавливания и методом горизонтального бурения), через естественные водные препятствия (моря, озера, реки, ручьи и др.) с учетом способа прокладки (непосредственно по дну, в подводной траншее или методом наклонно-направленного бурения). Объектами оптимизации являются: комплексы НПЗ, ГНС, ППН, ГРС, ГПА, размещенные в экономическом регионе; объемы транспортируемого СУГ по цепочке «НПЗ — потребитель»; потоки природного газа; диаметры магистрального газопровода, линейных участков газопровода (УГ).

Математические модели расчета ТЭХ используются для определения сравнительной эффективности факторов, учтенных при постановке задачи с точки зрения их влияния на значение целевой функции и получения эффективного развития и размещения объектов газоснабжения. Полученные результаты используются для обработки результатов инженерно-геодезических изысканий, выполняемых при строительстве магистральных газопроводов, объектов строительства СУГ, строятся трубопровод и коридор его возможных перемещений по значениям минимальной и максимальной глубины заложения. Специальный блок ИО РАПГ и входящие в него модули позволят унифицировать ввод и коррекцию исходной информации и организовать контроль значений промежуточных параметров для обнаружения заведомо неприемлемых решений, что приводит к существенному сокращению времени отыскания оптимальной конфигурации и параметров региональной системы газоснабжения.

### **Библиографический список**

1. Ионин А.А. Газоснабжение. М., 1989, 439 с.
2. Жила В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения. М., 2013, 240 с.
3. Интерактивное технико-экономическое проектирование районных газоснабжающих систем /И.З. Каганович и др.М., Экономика и мат. методы. Т. 22 вып. 1, 1986, с. 137–148.





4. Оганджян С.Б. Разработка средств математического обеспечения проектируемой системы газоснабжения. Тезисы докладов первой Всесоюзной научно–технической конференции «Системный анализ и управление в задачах рационального природопользования и охраны окружающей среды». Ереван: Издательство АН Арм. ССР, 1988. С 45–46.
5. Оганджян С.Б. Математическая модель проектируемой системы оптимального снабжения сжиженным газом. Известия Академии наук Армянской ССР (серия технических наук). 1988. Т. 41. № 4. С. 22–25.
6. Оганджян С.Б. Концепция создания региональной автоматизированной системы газоснабжения. Труды вольного экономического общества России. М., 2013.Т. 174, С. 390–395.

**Контактная информация:**

109144, г. Москва, ул. Люблинская 124, e-mail: [sbenog@yandex.ru](mailto:sbenog@yandex.ru)

**Contact links:**

125171, Moscow, Lyblinskaya st., 124; e-mail: [sbenog@yandex.ru](mailto:sbenog@yandex.ru)







# ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СОЦИАЛЬНО–ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

## THE INFORMATIZATION OF THE SOCIAL–ECONOMY SYSTEMS CONTROL

**Понятов А.И.** — магистрант кафедры менеджмента торговой организации Воронежского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Семов В.С.** — магистрант кафедры менеджмента торговой организации Воронежского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Poniatov A.I.** — undergraduate of the Department of Management Trade Organization Voronezh branch of Russian Plekhanov University of Economics

**Semov V.S.** — undergraduate of the Department of Management Trade Organization Voronezh branch of Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация**

Показана информационная основа управления социально–экономическими системами, предложен подход к описанию процесса управления на основе переработки семантической информации.

### **Abstract**

The article features an information based control for the social–economy system, suggests the semantic notation for control processes presentation.

**Ключевые слова:** социально–экономическая система; информация; информационно–семантическая система; информационная технология управления.

**Keywords:** social–economy system; information; semantic system; computer–aided control.

Проблема совершенствования управления искусственными системами различной природы (в том числе, социально–экономическими системами (СЭС)) связана как с совершенствованием механизмов





развития общества, так и с совершенствованием научно–технических и технологических средств обеспечения процессов управления. В качестве материальной основы этих процессов выступают информационная среда и информация. Выделяются следующие концепции определения информации — атрибутивная, в которой информация квалифицируется как свойство управляемых систем, и функциональная, в которой информация ассоциируется только с управлением как с внешним воздействием на управляемую систему. Таким образом, «основным вопросом» информатики применительно к управляемым системам является вопрос об отношении материи, сознания и информации. Этот вопрос решается в рамках материалистической общей теории развития (ОТР) и предполагает определения материальной структуры и материальных факторов состояния и развития общества. При этом ОТР должна представлять собой хорошо структурированную концептуально–теоретическую систему.

Под информационными технологиями (ИТ) понимаются сознательно организованные процессы, имеющие четко выраженную информационную составляющую. Принципиально важно, что все типы ИТ–процессов (технологий), являются интеллектуально детерминированными, и, следовательно, в отличие от природных процессов обладают определенной логической глубиной и более или менее жесткой логической структурой, связанной с определенной системой знаний об управляемых процессах. Основным механизмом формирования любой технологии и ИТ–развития общественной системы в целом выступает ИТ–интеграция функционально объединяемых процессов, связанных с необходимостью интеграции их логических структур или только соответствующих систем знаний. При этом каждая информационная технология генетически, структурно и функционально детерминирована теми ИТ–процессами, в среде которых она развивается.

Связь всех распределенных и разномасштабных ИТ–процессов не ограничивается передачей данных в пространстве и времени, но в условиях различия ИТ–структур процессов неизбежно становится связью интеллектуально–технологической. В этом в сущности заключается основная функция любой информационной технологии и информатики в целом.

Таким образом, общая модель процесса развития информационной технологии управления социально–экономическим развитием общества представляет собой материальное явление, характеризующееся своим





уникальным соотношением составляющих социально–экономические системы: материи (М), сознания (С) и информации (I):

R ( М, С, I ).

Выявление такого соотношения позволяет говорить о наличии материальных детерминирующих факторов информационных явлений и рассматривать ИТУ как исключительно человеческий способ жизнедеятельности.

Объектно–ориентированный подход развит в работе совершенствования управления большими экономическими системами на основе технологии информационных систем с базами данных в направлении построения адекватной модели предметной области и практической реализации в информационной семантической системе (ISS), в полной мере удовлетворяющей требованиям прикладных задач управления социально–экономическими системами.

Объектно–ориентированный анализ является эффективным методом, позволяющим отождествить существенные сущности реального мира с их формальным описанием. Объектно–ориентированный системный анализ СЭС состоит в построении концептуальной модели системы в виде совокупности взаимосвязанных и обладающих поведением объектов, являющихся отражением в модели определенных сущностей предметной области предметного знания.

В большинстве случаев, при использовании традиционной технологии создания информационных систем, представление программными средствами знаний о предметной области разделяют на две компоненты. Первая представляет собой собственно базу данных, в которой средствами реляционной модели описываются значения характеристик сущностей СЭС. Эта компонента системы представляет собой экстенциональную часть знаний о БЭС, для обозначения которой и используется термин данные. Другая компонента знаний о СЭС включает в себя знания об ограничениях, которым должны удовлетворять значения, содержащиеся в базе данных (ограничения целостности базы данных), знания о способах манипуляции данными, их обработки и интерпретации. Эта компонента реализуется средствами прикладной системы, надстраиваемой над СУБД.

Если говорить о первой компоненте, соответствующей уровню концептуальной модели данных, то здесь в настоящее время достигнуты большие успехи на пути реализации концепции открытых систем — мобильности систем баз данных, унификации и стандартизации





языковых средств для описания и манипулирования данными, программных средств управления данными. Однако, дальнейшая интеллектуализация прикладных информационных систем, осуществляемая в виде программной надстройки над базой данных, обычно резко снижает открытость системы, возможности ее развития, адаптации к изменениям внешней и внутренней среды СЭС, как правило, требуя для этого модификации программного обеспечения.

В современных информационных системах, основанных на использовании экспертных знаний, принцип разделения и обеспечения относительной независимости знаний, описывающих предметную область экономики (база знаний), и программного аппарата формализованной манипуляции этими знаниями позволяет резко повысить гибкость прикладных систем, их адаптируемость к изменениям предметной области. Соответствующие информационные системы обеспечиваются высокотехнологичными средствами описания и модификации базы знаний; предоставляют возможность эффективного решения проблем управления СЭС посредством формализованной манипуляции знаниями, не требуя от пользователя «тонкого» манипулирования данными.

С этой точки зрения знания определяются как сложный тип данных, которые, в отличие от данных в обычном понимании этого термина, обладают свойствами внутренней интерпретируемости, структурируемости, связности, семантической метрики и активности.

Показано [1], процесс управления СЭС представляется как технологический процесс переработки информации и должен рассматриваться с учетом семантических аспектов представления информации. А это означает, что и переработка информации может иметь семантический характер. Последнее в полной мере соответствует наличию решающей доли человеческого фактора в процессах управления СЭС, что в существенно меньшей степени присуще, например, техническим системам управления.

Функционирование информационных семантических систем (ISS) направлено на достижение цели посредством семантической переработки семантической информации. Под семантической информацией будем понимать сведения о заранее оговоренных сторонах объекта, выраженные в знаковой форме [2]. При этом понятие знака трактуется весьма широко и подразумевает любой материальный предмет (процесс, явление, событие и т.п.), используемый как харак-





теристика некоторого другого материального предмета, допускающий над собой операции приобретения, хранения, переработки и передачи в виде сообщений.

Резюмируя, с позиций семантики социально-экономические системы (как системы целевого действия) формально можно описать следующим кортежем

$$SA = \langle a, St, met, re, pr I, co, t_i \rangle,$$

где  $SA$  — система с целью;  $a$  — цель системы;  $St$  — структура ISS;  $met$  — методы,  $re$  — средства,  $pr I$  — обработка информации;  $co$  — условия и  $t_i$  — время. Физический смысл элементов кортежа, являющихся атрибутами системы, следующий.

$\langle St \rangle$  — структура СЭС с целью должна быть организована таким образом, чтобы способствовать достижению цели, в противном случае возможна нестабильность системы.

$\langle met \rangle$  — методы управления в СЭС должны быть направлены на достижение цели, в случае отсутствия таких методов необходимо разработать новые.

$\langle re \rangle$  — средства (материальные, финансовые, языковые и др.) также должны быть направлены на достижение цели.

$\langle pr \rangle$  — обработка (семантическая или несемантическая) информации (семантической или несемантической) в системе должна быть связана с достижением цели.

$\langle co \rangle$  — условия функционирования СЭС (внутренние и внешние, учитывающие предысторию, последствия, различного рода обстоятельства и требования к системе и т.п.) должны способствовать достижению цели.

$\langle t_i \rangle$  — время должно быть предварительно определено таким образом, чтобы обеспечить выполнение цели.

Если в системе с целью ( $SA$ ) были обеспечены условия для достижения основной цели, имела место как семантическая переработка семантической информации, так и несемантическая переработка несемантической информации, и время для достижения основной цели определено как сумма интервалов времени для достижения цели, то такая система является семантической ( $SS$ ). В случае лишь семантической переработки семантической информации в системе  $\langle Sem SI \rangle$ , получим информационную семантическую систему ( $ISS$ ). Ее место в иерархии систем и формальное описание имеют вид:

$$ISS \subset SS \subset SA \subset S$$





$$ISS = \langle a, St, met, re, Sem SI, co, t_i \rangle$$

Таким образом, с позиций семиотики управление социально-экономической системой проводится на максимальном уровне учета всех составляющих текущую реальность, от субъективности вплоть до учета случайных внешних возмущений системы. С другой стороны, семантический подход к информационным аспектам жизни позволяет максимально задействовать в процессе управления современные компьютерные технологии, условием применения которых является максимально возможная формализация задач управления.

#### **Библиографический список**

1. Десятирикова Е.Н., Белоусов В.Е. Оптимальное планирование распределенных систем управления // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2011. №2. С. 26–31.
2. Уэно Х., Исидзука М. Представление и использование знаний.: пер. с яп. М.: Мир, 1989. 220с.

#### **Контактная информация:**

394030 Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Карла Маркса, 67А,  
Тел.: +7 (495) 239–07–63. e-mail: a.i.ponyatov@gmail.com

#### **Contact links:**

Karla Marksa st. 67A, 394030, Voronezh, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 239–07–63. e-mail: a.i.ponyatov@gmail.com





# МЕТОДОЛОГИЯ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ И КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ РФ<sup>1</sup>

## THE METHODOLOGY AND MEANS OF QUALITY AND ACCURACY INCREASING OF THE INDICATORS' SHORT-TERM FORECAST OF THE SOCIAL SPHERE OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Савинова В.М.** — преподаватель кафедры Информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Savinova V.M.** — Lecturer of the Informatics Department, Russian Plekhanov University of Economics.

### Аннотация

В данной работе приведены исследования в области верификации прогнозов социальной сферы РФ, полученных с использованием эконометрических моделей.

### Abstract

The article considers researches of forecast verification Russian Federation social sphere obtained using econometric models.

**Ключевые слова:** эконометрические модели, верификация прогнозов, уравнения линейной множественной регрессии, краткосрочный прогноз показателей социальной сферы РФ.

**Keywords:** econometric models, verification of forecasts, linear multiple regression equation, short-term forecast indicators of social sphere of the Russian Federation.

Социальная сфера РФ включает в себя множество показателей, которые условно можно разделить на 2 группы: показатели, связанные с доходами и расходами населения и показатели труда и занятости. В данном исследовании были использованы только показатели доходов и расходов населения. Структура исследуемых показателей представлена на *рисунке 1*.

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-07-00858



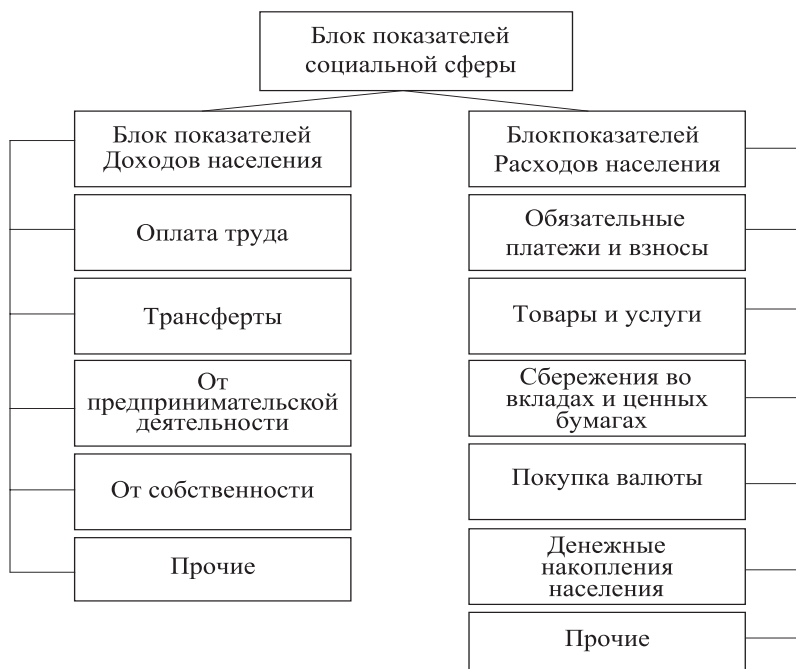


Рис.1. Структура показателей социальной сферы.

Для построения прогнозов был использован программно–технологический комплекс (ПТК) «РИМЭКСПРОНОЗ», разработанный преподавателями кафедры Информатики. В основе представленного комплекса лежит система балансово–эконометрических имитационных моделей. Построение краткосрочных прогнозов осуществляется путем создания уравнений линейной множественной регрессии.

Используемый в исследовании ПТК дает возможность строить уравнения, проверить значимость влияния факторов (для каждого коэффициента уравнения рассчитывается  $t$ –статистика), а также провести верификацию прогноза для оценки точности и качества полученных значений. Для оценки качества уравнений регрессии в данной модели используются общепринятые показатели: коэффициент детерминации,  $f$  — статистика (критерий Фишера) и коэффициент Дарбина–Уотсона.

Точность определяется по результатам расчета абсолютной и относительной ошибок для ретро–прогноза.



Экспертно устанавливаются управляемые условия, по которым проводится верификация. Один из вариантов этих условий представлен в *таблице 1*.

Таблица 1

#### Настройки оценок качества

Коэффициент детерминации ( $R^2$ ),	> 0,4
Значения статистики Фишера (F-stat).	> 5,0
Критерий Дарбина–Уотсона (DW)	$0,8 < DW < 3,2$

#### Настройки оценок точности

High	Middle	Low
$d < 0,06$	$0,06 < d < 0,16$	$d > 0,16$

Изначально для показателей социальной сферы было построено 30 уравнений. При проведении верификации полученных прогнозов были получены результаты, представленные в *таблице 2*.

Таблица 2

#### Результаты верификации ретро–прогноза

Критерий точности				
Критерий качества		High	Middle	Low
	High	W1, W2, PR1, PR2, CPD2, VMPS, MDEP, MDEP%, AMAW%, AAPEN, AAPEN%	PI1, PI2, NW1, NW2, TRT1, TRT2, C1, C2, CPD1, RMI1, RMI2, AMAW, AMINC%,	MIP, Propin1, Propin2, MESP, SBER1, SBER2, VAL1, VAL2, NMHAND, AMINC
	Low			

Для улучшения были отобраны уравнения, которые по критерию точности попали в категорию LOW.

Таблица 3

#### Исходные уравнения для рассматриваемых показателей

MIP =	0	MIP_1	CE3	C2_1	M2	s4	s1
Propin1 =	1	Propin1_1	CE3	C2_1	M2	s4	s1
Propin2 =	0	Propin2_1	CE3	C2_1	M2	s4	
MESP =	0	MESP_1	CE3	PBT2_1	G11	M2	s1

Где сценарные показатели: M2 — темп изменения денежной массы, S1 — сезонность первого квартала, S4 — сезонность четвертого квартала.

MIP — Денежные доходы населения (в млрд. руб.)

CE — Оплата труда наемных работников 3 (отчетные данные Росстата РФ ВВП2)

C2 — Покупка товаров и оплата услуг 2

Propin1 — Доходы от собственности 1

MESP — Денежные РАСХОДЫ и сбережения населения

PBT2 — Валовая прибыль экономики 2 (валовой смешанный доход) (ВВП2)

GI1 — Валовое накопление

В выбранных уравнениях были изменены аргументы с целью улучшения точности прогноза при сохранении или улучшении качества. В результате были получены новые уравнения, представленные в *таблице 4*.

*Таблица 4*

Новые уравнения

MIP =	0	MIP_1	CE1	GI1_1	VVP	s4	
Propin1 =	1	Propin1_1	Rmbc_1	CE3	Rref	M2	s4
Propin2 =	0	Propin2_1	Rmbc_1	CE3	Rref	M2	s4
MESP =	0	MESP_1	MIP	Rref	GI1	s1	

Результаты верификации новых уравнений приведены в *таблице 5*.

*Таблица 5*

Результаты верификации новых уравнений

Критерий точности				
Критерий качества		High	Middle	Low
	High	PI1, PI2, W1, W2, PR1, PR2, CPD2, VMPS, MDEP, MDEP%, AMAW%, AAPEN, AAPEN%	MIP, Propin1, Propin2, NW1, NW2, TRT1, TRT2, MESP, C1, C2, CPD1, RMI1, RMI2, AMAW, AMINC%, PM	SBER1, SBER2, VAL1, VAL2, NMHAND, AMINC
	Low			



В результате исследования удалось существенно улучшить точность прогноза, сохранив качество. Построенный новый ретро-прогноз показателя «Денежные доходы населения» (МІР) представлены на рисунке 3.



*Рис.3. Построение ретро-прогноза для показателя «Денежные доходы населения»*

В результате проведенного исследования удалось улучшить 4 показателя социальной сферы благодаря построению новых уравнений множественной линейной регрессии.

Однако для эконометрических уравнений существуют ограничения в повышении точности. Для таких уравнений имеет смысл использовать альтернативные методы прогнозирования, в частности интеллектуальные и гибридные.

### **Библиографический список**

1. Китова О.В., Колмаков И.Б., Шарафутдинова А.Р. Анализ точности и качества краткосрочного прогноза показателей социально-экономического развития России. // Вестник Российского





- экономического университета имени Г.В. Плеханова. — 2013. — №9.— С. 111–119.
2. Колмаков И.Б., Косоруков О.А., Китова О.В., Антипов В.И., Десятов И.В. Шарафутдинова А.Р. Системы моделей прогнозов социально-экономического развития России. (Системы моделей — база знаний)// Dnyvedy — 2012.: MaterialyVIII mezinarodnivedesko–praktikakonferenceDil 19. Economickevedy. — Praha, 2012.
  3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013613234 «Верификатор\_2013 — анализ качества и точности эконометрического прогноза показателей экономики РФ». Правообладатели Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Потапов С.В. Заявка № 2013610893 от 30 января 2013 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 28 марта 2013 г.
  4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2013620666 «База данных регрессионных уравнений для прогнозирования показателей уровня жизни, труда и занятости населения РФ». Правообладатели Колмаков И.Б., Потапов С.В., Савинова В.М., Стамболишвили Д.А. Заявка № 2013620421 от 17 апреля 2013 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных ЭВМ 30 мая 2013 г.

**Контактная информация:**

Савинова В.М.: тел. +7 (905) 767–11–45;  
e-mail: Lesnayapol@yandex.ru

**Contact links:**

Savinova V.M.: tel. +7 (905) 767–11–45;  
e-mail: Lesnayapol@yandex.ru





## МЕТОДЫ АКТУАРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ

### ACTUARIAL MODELLING METHODS IN THE PENSION SYSTEM DEVELOPMENT

**Соловьев А.К.** — Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Прикладная математика» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

**Попов В.Ю.** — Доктор физико–математических наук, профессор, профессор кафедры «Прикладная математика» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

**Solovyev A.K.** — Doctor of Economics, professor of the applied mathematics faculty of Financial University under the Government of the Russian Federation

**Popov V.Y.** — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor of the applied mathematics faculty of Financial University under the Government of the Russian Federation

#### Аннотация

Применение современных актуарных технологий при анализе и прогнозировании состояния и перспектив развития пенсионной системы России требует наличия нескольких функциональных элементов:

- формирование специализированной *базы данных* для выполнения актуарных расчетов, содержащих достоверную и представительную информацию по основным параметрам пенсионной системы;
- разработка методов актуарных расчетов и выполнения *актуарного оценивания пенсионных прав* застрахованных лиц и государственных пенсионных обязательств. Для выполнения указанных функций в развитых пенсионных системах создаются специализированные подразделения, которые обычно, называются *актуарной службой*;
- создание *актуарной модели* пенсионной системы России.

В статье приводится анализ этих элементов, исходных данных для проведения прогнозных расчетов и результатов этих расчетов на базе *актуарной модели*.





### **Abstract**

Application of modern technologies for analysis and forecasting current and future situation in the pension system in Russia requires the availability of some functional elements:

- special actuarial database creation for actuarial computations with accurate information on general quantities of the pension system;
- actuarial computations method preparation and executing actuarial valuation of the pension entitlements of insured people and State pensions. For the foregoing functions special «Actuarial Service» departments are created in mature economies is usually called;
- creating of actuarial model of the pension system of Russia.

In this article the analysis of these elements, basic data for forecast analysis and the final results based on actuarial model are indicated.

### **Введение**

Моделирование развития пенсионной системы России является одним из важнейших этапов ее верификации, исследования процессов формирования пенсионной системы в кратко-, среднесрочном и долгосрочном периодах. Актуарное моделирование пенсионной системы на первых ее этапах можно свести к экономико–математическому моделированию системы ПФР.

При этом на кратко– и среднесрочный период основными задачами является определение параметров пенсионной системы, обеспечивающих ее *эффективное* развитие в конкретных социально–экономических и демографических условиях (определены соответствующими прогнозами МЭР РФ).

С другой стороны, учитывая, что развитие пенсионной системы в неопределенных макроэкономических условиях и негативной демографической ситуации влечет за собой перманентную разбалансировку ее параметров, то актуарная модель требует корректировки исходя из необходимости этих изменений в случае обнаружения расхождений между целями и тенденциями ее развития.

### **Задачи и структура актуарной модели пенсионной системы России (системы ПФР)**

Актуарная модель ПФР предназначена  
для решения следующих задач:

1. Прогнозирование численности и структуры застрахованных лиц и пенсионеров (по России в целом и в разрезе регионов).





2. Прогнозирование социально–экономического развития России на долгосрочную перспективу.
3. Текущая оценка и прогнозирование доходов пенсионной системы.
4. Оценка объемов пенсионных прав застрахованных лиц и пенсионных обязательств страховщика.
5. Текущая оценка и прогнозирование финансового состояния пенсионной системы (сбалансированность бюджета, актуарная устойчивость и т.п.).

В модели предусмотрено исходя из действующего пенсионного законодательства, что все расчеты государственных пенсионных обязательств производятся отдельно по государственному пенсионному обеспечению и обязательному пенсионному страхованию (с выделением базовой, страховой и накопительной частей трудовой пенсии).

Актуарная модель пенсионной системы  
содержит следующие модули:

- Демографический;
- макроэкономический;
- финансовый.

Структура каждого блока включает: входящая информация, расчетные модули, исходящая информация. При этом как входящая, так и исходящая информация одного блока может являться входным параметром для другого.

Актуарная модель реализует прогноз численности населения по однолетним возрастным группам. В качестве исходных данных для прогноза численности различных групп плательщиков страховых взносов используются данные о возрастнo–половом распределении численности постоянного населения и данные персонифицированного учета о численности застрахованных лиц, уплативших взносы

Прогноз численности застрахованных лиц производится по нескольким разрезам: гендерному и отраслевому (виды экономической деятельности).

Прогнозирование перечисленных параметров осуществляется по *одногодичным* возрастным группам с шагом прогноза в один год, поскольку такая дифференциация позволяет наиболее полно учесть демографические особенности нашего населения.

В этой связи было сделано в актуарных расчетах по данной модели предположение о том, что трудовая активность в каждой





возрастной группе остается неизменной на всем интервале прогнозирования. В случае появления новых данных об уровне трудовой активности в зависимости от возраста, модель может быть легко перенастроена на соответствующее значения.

В актуарной модели возникла потребность в расчете численности так называемых «доживающих» (старшего поколения) пенсионеров внутри группы лиц, вышедших на пенсию после начала реформы. Это обусловлено как особенностями формулы исчисления расчетного пенсионного капитала в переходный период, так и необходимостью определения раздельного учета объемов расходов на выплату накопительной части трудовой пенсии (т.к. законом установлены различные тарифы отчислений для различных возрастных групп).

В качестве исходных данных для прогноза численности пенсионеров используется долгосрочный прогноз возрастнo-полового распределения численности постоянного населения России, статистические данные о численности пенсионеров и возрастнo-половом распределении некоторых категорий пенсионеров и матрица коэффициентов смертности, разработанная на этапе прогнозирования численности постоянного населения страны.

Расчеты производятся по всем видам пенсий: по старости, по случаю потери кормильца и по инвалидности в гендерном разрезе (мужчины, женщины) раздельно:

- пенсионеры, пенсия которым была назначена до 2002 года;
- пенсионеры, пенсия которым была назначена до 2015 года;
- пенсионеры — новые назначения  $j$ -ого года;
- работающие пенсионеры;

где  $j$  — года прогнозного периода (до 2050 — 2075 гг.).

Прогнозирование ведется по одногодичным возрастным группам с шагом прогнозирования в один год. Общая численность пенсионеров по старости, инвалидности и потери кормильца получается как сумма результатов расчетов по перечисленным разрезам.

Актуарные расчеты производятся на основе макроэкономических показателей прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу и демографической ситуации с использованием актуарной демографической и макроэкономической моделей.

Финансовый модуль (доходный и расходный блоки) актуарной модели ПФР предназначен для оценки финансового состояния







бюджета ПФР и оценки накопленных государственных пенсионных обязательств. Оценка финансового состояния бюджета ПФР и пенсионных обязательств системы обязательного пенсионного страхования на долгосрочную перспективу осуществляется поэтапно.

Доходы формируются за счет поступлений от наемных работников и самозанятого населения.

$$I_N = I_N H_w + I_N L + I_N IE + I_N A_o \quad (1)$$

$$IDS = I_B + I_S \quad (2)$$

$$I_B = I_B H_w + I_B A_o + I_B L + I_B IE \quad (3)$$

$$I_S = I_S H_w + I_S A_o + FP, \quad (4)$$

где,  $I$  — доходы;

$I_N$  — доходы накопительной составляющей пенсионной системы;

$IDS$  — доходы распределительной составляющей пенсионной системы;

$I_B$  — доходы на формирование базовой части пенсии;

$I_S$  — доходы на формирование страховой части пенсии;

$FP$  — суммарные поступления фиксированного платежа;

$H_w$  — численность наемных работников без учета работников сельскохозяйственных организаций»;

$A_o$  — численность работников сельскохозяйственных организаций;

$L$  — численность адвокатов;

$IE$  — численность индивидуальных предпринимателей.

Актuarная модель предусматривает, что за наемных работников (включая работающих в организациях, занятых производством сельскохозяйственной продукции) производятся следующие виды обязательных пенсионных отчислений:

- страховые взносы на формирование страховой части трудовой пенсии;
- страховые взносы на формирование накопительной части трудовой пенсии.

Доходы на финансирование базовой части трудовой пенсии и страховых взносов на финансирование страховой части трудовой пенсии — используется следующая методика. Расчеты производятся в разрезе 23 групп заработной платы и трех возрастных групп застрахованных лиц, исходя из требований дифференциации по действующему законодательству:





- мужчины/ женщины моложе 1967 г.р.
- мужчины 1953 — 1966 г.р./ женщины 1957 — 1966 г.р.
- мужчины 1952 г.р. и старше/женщины 1956 г.р. и старше.

Таким образом, полный круг расчетов доходной части бюджета ПФР ежегодных поступлений осуществляется по 69 группам.

Для этих категорий плательщиков различаются ставки отчислений на страховую и накопительную части пенсии (на базовую часть они идентичны).

$$IP_B = IG \times TR_B \times G \times T \quad (5)$$

$$IP_S = IG \times TIP_{sj} \times G \times T \quad (6)$$

$$IP_N = IG \times A \times G \times T \quad (7)$$

где,  $IP_B$  — ЕСН на финансирование базовой части пенсии;

$IP_S$  — страховые взносы на финансирование страховой части пенсии;

$IP_N$  — страховые взносы на финансирование накопительной части пенсии;

$IG$  — доходы группы;

$TR$  — размер ставки ЕСН;

$TIP$  — размер ставки страховых взносов;

$TIP_{sj}$  — ставка страховых взносов на страховую часть пенсии в зависимости от пола и года рождения застрахованного лица;

$A$  — отчисление на накопление;

$G$  — собираемость страховых взносов;

$T$  — процент облагаемого фонда оплаты труда.

Индексация величины фиксированного платежа может производиться по темпам роста средней заработной платы, инфляции или любому другому произвольно выбранному показателю, причем каждый элемент фиксированного платежа может индексироваться собственными темпами.

$$FP = FP_{min} + FP_{average} + FP_{max} \quad (8)$$

где,  $FP$  — суммарные поступления фиксированного платежа;

$FP_{min}$  — поступления от индивидуальных предпринимателей, уплачивающих фиксированный платеж в минимальном размере;

$FP_{average}$  — поступления от индивидуальных предпринимателей, уплачивающих фиксированный платеж в среднем размере;

$FP_{max}$  — поступления от индивидуальных предпринимателей, уплачивающих фиксированный платеж в максимальном размере.





Результативными показателями доходного блока актуарной модели являются:

- доходы с фонда оплаты труда наемных работников (за вычетом сельхозработников) на финансирование каждой из составляющих частей трудовой пенсии;
- доходы с фонда оплаты труда наемных работников, занятых в производстве сельхозпродукции, на финансирование каждой из составляющих частей трудовой пенсии;
- эффективный тариф с фонда оплаты труда наемных работников;
- поступления от индивидуальных предпринимателей и адвокатов на финансирование каждой из составляющих частей трудовой пенсии.

$$ETF_B = \frac{I_B H_w + I_B A_o}{WB_f \times G \times T} \quad (9)$$

$$ETF_S = \frac{I_S H_w + I_S A_o}{WB_f \times G \times T} \quad (10)$$

$$ETF_N = \frac{I_N H_w + I_N A_o}{WB_f \times G \times T} \quad (11)$$

$$SETF = ETF_B + ETF_S + ETF_N \quad (12)$$

где,  $ETF_B$  — эффективный тариф базовой части пенсии;

$ETF_S$  — эффективный тариф страховой части пенсии;

$ETF_N$  — эффективный тариф накопительной части пенсии;

$SETF$  — суммарный эффективный тариф.

$WB_f$  — фонд оплаты труда (ФОТ) в фактических ценах;

На основе этих данных формируется обобщающая таблица доходов, которая впоследствии используется при расчете баланса пенсионной системы.

В расходном блоке актуарной модели осуществляются расчеты отдельно для каждой из трех основных категорий получателей трудовых пенсий:

- а) по старости;
- б) по инвалидности;
- в) по потере кормильца.

В составе пенсионеров по старости в случае необходимости может быть произведен отдельный расчет по получателям пенсий по спискам досрочных получателей пенсий №1 и №2, а также в связи с работой на Крайнем Севере.





## Методика и алгоритм проведения расчетов расходной части пенсионной системы

Актuarная модель ПФР полностью учитывает нормы действующего законодательства в части определения размеров соответствующих элементов каждого вида пенсии и позволяет проанализировать весь процесс их формирования и выплаты. Исчисление пенсионных прав и размеров выплачиваемых пенсий осуществляется дифференцированно в зависимости от группы заработной платы, в которую входит застрахованное лицо.

Расходы пенсионной системы  
оцениваются по следующему алгоритму.

На первом этапе осуществляется оценка пенсионных прав застрахованных лиц по состоянию на 01.01.2002 путем их конвертации в расчетный пенсионный капитал (РПК) по формуле:

$$PK = (PP - B) \times T$$

$$PP = R_s \times \frac{AW_z}{AW_s} \times AW_u,$$

где,  $PK$  — расчетный пенсионный капитал;

$PP$  — расчетный размер трудовой пенсии;

$B$  — размер базовой части пенсии;

$T$  — количество месяцев ожидаемого периода выплаты трудовой пенсии;

$R_s$  — стажевый коэффициент;

$AW_z$  — среднемесячная заработная плата застрахованного за 2000 — 2001 годы, либо за любые 60 месяцев подряд;

$AW_s$  — среднемесячная заработная плата в Российской Федерации за тот же период;

$AW_u$  — среднемесячная заработная плата в Российской Федерации за период с 1 июля по 30 сентября 2001 года для исчисления и увеличения размеров государственных пенсий, утвержденная Правительством Российской Федерации.

Стажевый коэффициент  $R_s$  зависит от продолжительности стажа застрахованного лица до 2002 года, который составляет 25 и 20 лет соответственно для мужчин и женщин.

Если у застрахованного лица стаж работы до 2002 года меньше 25 (20) лет, то

$$R_s = \frac{ST_o}{25} \times 55\% \text{ — для мужчины,}$$





$$R_s = \frac{ST_o}{20} \times 55\% \text{ — для женщины,}$$

где,  $R_s$  — стажевый коэффициент;

$ST_o$  — стаж работы застрахованного до 2002 года.

Если у застрахованного лица стаж работы до 2002 года более 25 (20) лет, то стажевый коэффициент составит:

$$R_s = \frac{(55 + 25 - ST_o)}{100} \text{ — для мужчины,}$$

$$R_s = \frac{(55 + 20 - ST_o)}{100} \text{ — для женщины.}$$

Поскольку в настоящее время отсутствует полная информация по всем регионам страны (в том числе и из системы индивидуального (персонифицированного) учета) о половозрастном составе занятого населения, при расчете стажевого коэффициента временно было принято допущение о том, что в течение всего прогнозного периода соотношение женщин и мужчин принято в пропорции 60 : 40. Таким образом, средневзвешенный полный стаж, необходимый для определения пенсионных прав застрахованных лиц за работу в старой системе, составит 22 года.

Для каждой категории пенсионеров производится расчет страховой части пенсии на основании величины расчетного пенсионного капитала. Размер страховой части пенсии вычисляется по формулам:

- для вышедших на пенсию до 2002 года

$$S = P - B, \text{ где}$$

$P$  — сумма одной установленной пенсии с учетом повышений и компенсационной выплаты в связи с ростом стоимости жизни в Российской Федерации с применением соответствующего районного коэффициента, за исключением надбавок на уход и на нетрудоспособных иждивенцев.

- для выходящих на пенсию после 01.01.2002

$$S = \frac{PK_o + PK_n}{T}$$

где,  $PK$  — расчетный пенсионный капитал по правам за работу в старой системе;

$PK_n$  — пенсионный капитал застрахованного лица, заработанный после 01.01.2002.

$T$  — количество месяцев ожидаемого периода выплаты трудовой пенсии.





Для оценки пенсионных прав застрахованных лиц и при определении размера страховой части трудовой пенсии начиная с 01.01.2002 ожидаемый период выплаты трудовой пенсии по старости, установлен равным 12 лет (144 месяца) и ежегодно увеличивается на 6 месяцев (с 01.01. соответствующего года) до достижения 16 лет (192 месяцев), а затем ежегодно увеличивается на один год (с 01.01. соответствующего года) до достижения 19 лет (228 месяцев).

Суммарные расходы распределительной составляющей системы пенсионного страхования складываются из расходов на базовую и страховую составляющие пенсионной системы, административных расходов распределительной системы и с норматива оборотных средств на конец года

$$E = E_{S\Sigma} + E_{B\Sigma} + E_a + Norma, \text{ где}$$

$E_a$  — административные расходы пенсионной системы

$Norma$  — норматив оборотных средств на конец года.

Величина административных расходов и норматив оборотных средств задаваемые параметры, которые могут быть изменены по желанию пользователя исходя из принимаемых актуарных допущений.

В доходной части бюджета учитываются:

- доходы базовой части, формируемые за счет поступлений
- доходы страховой части, формируемые за счет страховых взносов, включая фиксированный платеж от индивидуальных предпринимателей;
- суммы недоимки, пеней и штрафов, которые в сумме с двумя вышеперечисленными статьями образует доходы распределительной составляющей пенсионной системы.

Расходы базовой и страховой составляющих, а также административные расходы этих составляющих и норматив оборотных средств образуют расходы распределительной части пенсионной системы.

Итоговый дефицит/профицит распределительной системы определяется с учетом ее доходов и расходов, а также переходящего остатка денежных средств на начало года.

Отчисления взносов в виде фиксированного платежа самозанятого населения направляются на формирование страховой и накопительной частей трудовой пенсии на уровне, установлены исходя из минимального фиксированного платежа в базовом году.

В актуарной модели не предусматриваются конкретные направления инвестирования средств, уплаченных в накопительную состав-





ляющую пенсионной системы. Модель предполагает лишь возможность устанавливать конкретный уровень инвестиционного дохода исходя из прогнозируемого макроэкономического баланса. При этом номинальный размер инвестиционного процента, принимаемого в расчетах складывается с учетом двух составляющих: реального инвестиционного дохода и уровня инфляции (индекса потребительских цен).

Задавая величину реального инвестиционного дохода, равную соотношению темпов роста заработной платы и темпов инфляции, получаем возможность регулирования (поддержания стабильного) коэффициента замещения трудовой пенсии как для страховой, так и для накопительной частей трудовой пенсии. Соответственно, установление реального инвестиционного дохода ниже вышеуказанного уровня при прочих равных условиях ведет к уменьшению коэффициента замещения, а установление выше этого уровня — к его увеличению.

В модели предусмотрено, что уплаченные в течение года страховые взносы аккумулируются Фондом и направляются на накопление под установленный процент (годовых) только на следующий год. Однако, технологические возможности актуарной модели позволяют осуществлять расчет исходя из предположения о том, что поступающие взносы будут ежеквартально (и даже ежемесячно) в течение года вкладываться в некие финансовые инструменты для защиты их от инфляции (временное инвестирование), и лишь затем вся годовая сумма поступлений будет направляться на долгосрочное инвестирование.

Оставшийся после выплаты накопленный инвестиционный пенсионный капитал в следующем году также инвестируется под процент, аналогичный используемому при инвестировании уплаченных в текущем году пенсионных взносов, и, исходя из этой суммы, рассчитывается накопительная часть трудовой пенсии следующего года и т.д.

Такой расчет проводится для каждого года новых назначений по каждой группе застрахованных лиц с установленными уровнями заработной платы. Для получения суммы годовых расходов на выплату накопительной части трудовой пенсии по ее новым назначениям необходимо полученный средний размер новых назначений пенсии по каждой группе заработной платы умножить на численность соответствующей группы, а полученные результаты просуммировать.

Объем расходов на выплату накопительной части пенсии по всем получателям рассчитывается как сумма расходов на выплату по новым назначениям указанной пенсии и по получателям, дожившим до текущего





года с предыдущих лет. Оценка пенсионных обязательств в системе обязательного пенсионного страхования при переходе застрахованных лиц в негосударственные пенсионные фонды является неотъемлемой частью актуарной оценки пенсионной системы в целом.

Методология оценки пенсионных прав застрахованных лиц при их переходе в негосударственные пенсионные фонды идентична методологии оценки прав застрахованных лиц в накопительной системе, исключением является средняя продолжительность страхового стажа для внесения взносов на финансирование накопительной части трудовой пенсии, она по понятным причинам меньше, чем принятая для исчисления накопительной составляющей трудовой пенсии. Сводный блок актуарной модели ПФР по сути представляет собой баланс пенсионной системы. В нем производится сопоставление доходной и расходной частей по видам пенсий и по составным частям пенсии. В этом блоке определяется дефицит/профицит пенсионной системы.

#### **Библиографический список**

1. Соловьев А.К. Актуарные расчеты в пенсионном страховании// Изд-во «Финансы и статистика», 2005.– 240 с. ISBN 5–279–02520–8.
2. Соловьев А.К. Актуарное прогнозирование развития пенсионных систем//Изд-во «Современная экономика и право», 2005.– 240 с. ISBN 5–8411–1.
3. Соловьев А.К. Теория и практика применения актуарных технологий в системе ПФР//Пенсионные фонды и инвестиции, 2007, № 4.

#### **Контактная информация:**

119991, г. Москва, ул. Ак.Анохина, 20, корп. А;  
e-mail: sol26@100.pfr.ru

**Contact links:** 119991 Academician Anochina street, 20A, Moscow, Russia;  
e-mail: sol26@100.pfr.ru







## ПРОСТАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ КОНТРОЛЛЕРА ТЕМПЕРАТУРЫ В УМНОМ ДОМЕ (ITHINK&STELLA)

## SIMPLE IMITATING MODEL OF THE CONTROLLER OF TEMPERATURE IN THE SMART HOME (ITHINK&STELLA)

**Шевченко Ю.Д.** — кандидат технических наук, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин Дмитровского филиала Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Shevchenko Yu.D.** — Cand. Sc. (Technics), managing chair of humanitarian disciplines of Dmitrov's branch of the Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В статье использован современный подход применения системной динамики для создания в пакете *iThink&STELLA* имитационной модели регулирования температуры в умном доме, описана программа управления моделью на языке DYNAMO, проведено моделирование, обсуждены результаты.

### Abstract

In article the modern approach of application of system dynamics for creation in a package *iThink&STELLA* imitating model of regulation of temperature in the clever house is used, the program of management by model in language DYNAMO is described, modelling is spent, results are discussed.

**Ключевые слова:** системная динамика; имитационная модель; язык программирования DYNAMO; пакет *iThink&STELLA*.

**Keywords:** System dynamics; imitating model; programming language DYNAMO; a package *iThink&STELLA*.

Умный дом — это комплекс электроники, который делает жизнь комфортнее, безопаснее и экономичнее. Термостат внутри себя содержит температурный датчик, который сообщает системе о текущей температуре в комнате.





Таким образом, будущая имитационная модель поддержания заданной температуры в жилом помещении может представлять собой некий контроллер, который регулирует температуру в доме с учетом потоков воздуха как внутри, так и снаружи. Кроме того, модель, в соответствии с положениями системной динамики [2], должна быть управляемой исследователем. Таким образом, в модель необходимо поместить включатели/выключатели, регуляторы и т.п., имеющиеся в «арсенале» программы *iThink&STELLA* [1]. А также управлять термостатом, работу которого тоже можно описать средствами программы, максимально приближенными к принципу работы и техническим характеристикам реальных элементов системы автоматического регулирования (САР). Модель такой САР должна содержать положительные обратные связи.

Очевидно, что температура в доме может изменяться в зависимости от окружающей температуры: если она выше, чем в доме, то домашняя температура должна уменьшаться и наоборот.

В соответствии с теорией тепломассообмена, контроллер должен измерять время, требуемое для переноса тепла между домом и окружающей средой или наоборот. Домашняя система нагрева/охлаждения использует контроллер, обладающий двумя типами «механизмов» для определения, как включать кондиционер (на нагрев или охлаждение). Первый тип: «пропорциональный» контроллер. Его функцию выполняет Конвертер *proportional control signal*, изображённый на схеме модели *рис. 1*. Он обрабатывает сигнал ошибки пропорционально разности между значением домашней и установленной термостатом температурами, выдавая сигнал управления на двунаправленный блок Поток (Flow) *heating\cooling*. Этот Конвертер подключается к цепи регулировки температуры (верхняя половина схемы) соответствующим преключателем.

Второй тип: «интегральный» контроллер. На схеме реализован блоком Накопитель (Stock) *integral of error signal*. Его работа основана на накапливании суммы ошибок (разностей) в течение определённого времени. Этот блок управляет работой Конвертера *integral control signal*, который, в свою очередь, регулирует тепловой поток в двунаправленном блоке Flow под именем *heating\cooling*.

Заметим, что Коннекторы, по которым идут материальные потоки (в нашем случае — тепловые), изображены на схеме сплошными стрелками, а Коннекторы, передающие информационные потоки (в нашем



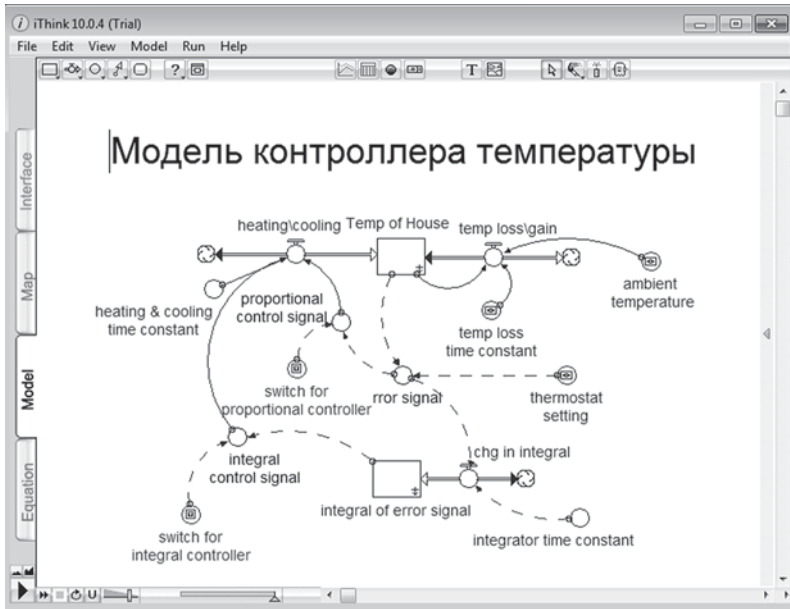


Рис.1. Структурная схема модели контроллера температуры случае — сигналы ошибок и управления), изображены штриховыми стрелками.

Конвертер *integral control signal* также подключается к цепи регулировки теплового потока соответствующим переключателем.

Программный код, задающий необходимые параметры и функции управления каждым блоком модели, написанный на языке DYNAMO, показан на рис. 2.

Заметим, что в листинге программы температура в доме задана 68° по шкале Фаренгейта, что равно согласно формуле пересчёта:  $t_C = (t_F - 32) \times 5/9 = 20^\circ$  по Цельсию.

Сделаем несколько комментариев по листингу программы. Первый оператор задаёт подынтегральное выражение работы блока Stock под именем *integral of error signal* в виде суммы двух функций:  $\text{integral\_of\_error\_signal}(t-dt) + (\text{chg\_in\_integral}) * dt$ , с начальным параметром интегрирования, равным 0.9 (сигнал ошибки). Вторая функция задана в 5-й строке программы как отношение величины сигнала ошибки к временной постоянной интегратора. Блок *Temp of House* (Температура в Доме) также является интегратором, подынтегральное выражение



которого определяется правой частью оператора 6-й строки с начальной температурой в доме, равной 68 градусов по Фаренгейту.

В описательном операторе DOCUMENT (8-я строка) это подтверждено, а также указано, что перед началом моделирования установить данную температуру.

Входным потоком блока Temp of House является функция heating\cooling, формируемая одноимённым блоком Flow (Поток) и описанная в 12-й строке.

В 20÷21 строке в операторе DOCUMENT утверждается, что температура внешней среды постоянна, но её можно изменять при помощи ползункового переключателя с именем ambient temperature (см. рис. 3). В 22-й строке записан оператор, формирующий выходной поток Конвертера  $error\_signal = thermostat\_setting - Temp\_of\_House$ , равный разности температур термостата и в доме, причём постоянная времени отработки этой разности равна 2 часа. Постоянная времени интегратора равна 0,25 час. = 15 минут ( $integrator\_time\_constant = 0.25$ ). Постоянная времени изменения температуры в доме равна ( $temp\_loss\_time\_constant = 5$  часов), при этом предполагается, что при прекращении работы кондиционера температура уменьшается по экспоненциальному закону, а постоянная времени определяется степенью изоляции дома от окружающей среды.

Заметим, что динамика соответствующих переменных на рис. 3 и 4 показана при выключенных переключателях. Это означает, что САР не образует замкнутую систему, об этом характеризует неограниченная возрастающая кривая интеграла ошибки (2) на рис. 4. На рис. 5 включён переключатель proportional controller switch, при этом интеграл сигнала ошибки растёт, но с гораздо меньшей скоростью. Контроллер с трудом выполняет свои регулирующие функции.

На рис. 6 включены оба переключателя, имитационный процесс свидетельствует о качественной работе контроллера. Сигнал ошибки отрабатывается за 2 часа, температура в доме слабо колеблется вокруг комфортной температуры, причём эти колебания незаметны для людей.

Таким образом, построена, описана модель контроллера температуры, обсуждены результаты моделирования. С моделями экономических процессов, созданными в пакетах *iThink&STELLA*, а также MATLAB+Simulink, можно ознакомиться в монографии автора [3].





$integral\_of\_error\_signal(t) = integral\_of\_error\_signal(t - dt) + (chg\_in\_integral) * dt$   
 INIT  $integral\_of\_error\_signal = 0.9$   
 DOCUMENT: Build up of error signal over time.  
 INFLOWS:  
 $chg\_in\_integral = error\_signal/integrator\_time\_constant$   
 $Temp\_of\_House(t) = Temp\_of\_House(t - dt) + (heating\cooling - temp\_loss\gain) * dt$   
 INIT  $Temp\_of\_House = 68$   
 DOCUMENT: Temperature (in Fahrenheit degrees) of the room controlled by the climate control system. Set the initial temperature of the room before you start the run.  
 INFLOWS:  
 $heating\cooling = (integral\_control\_signal + proportional\_control\_signal) / heating\_ \& \_cooling\_time\_constant$   
 DOCUMENT: This represents a sophisticated heat pump, which uses a proportional/integral control mechanism to heat/cool the room.  
 OUTFLOWS:  
 $temp\_loss\gain = (Temp\_of\_House - ambient\_temperature) / temp\_loss\_time\_constant$   
 DOCUMENT: Cooling/heating to the external environment modeled as proportional to the difference between internal and outside temperatures.  
 $ambient\_temperature = 32$   
 DOCUMENT: Outside temperature is constant. Try changing it over the course of the run with the slide bar.  
 $error\_signal = thermostat\_setting - Temp\_of\_House$   
 DOCUMENT: The difference between the room temperature and the thermostat setting.  
 $heating\_ \& \_cooling\_time\_constant = 2$   
 DOCUMENT: The time it takes the system to change the temperature of the house. A smaller time means that the system is capable of changing the temperature of the house more quickly.  
 $integral\_control\_signal = integral\_of\_error\_signal * switch\_for\_integral\_controller$   
 $integrator\_time\_constant = 0.25$   
 DOCUMENT: The time it takes for the error integrator to build up.  
 $proportional\_control\_signal = error\_signal * switch\_for\_proportional\_controller$   
 $switch\_for\_integral\_controller = 0$   
 DOCUMENT: Set this to a value of "1" to turn the system on.  
 Set it to a value of "0" to turn the system off.  
 $switch\_for\_proportional\_controller = 0$   
 DOCUMENT: Set this to a value of "1" to turn the system on.  
 Set it to a value of "0" to turn the system off.  
 $temp\_loss\_time\_constant = 5$   
 DOCUMENT: This is a measure of how quickly the room loses heat to or gains heat from the outside. The larger the number, the longer it takes the room to lose or gain heat, i.e. the better insulated it is.  
 $thermostat\_setting = 68$   
 DOCUMENT: Temperature that the climate control system seeks to achieve in the house.

*Рис.2. Программный код имитационной модели контроллера температуры*



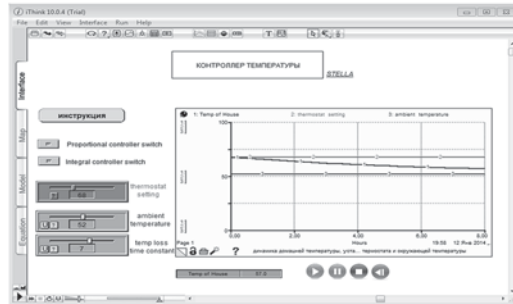


Рис. 3. Панель управления и наблюдения имитационного процесса модели: 1 — температура в доме; 2 — установка термостата; 3 — внешняя температура

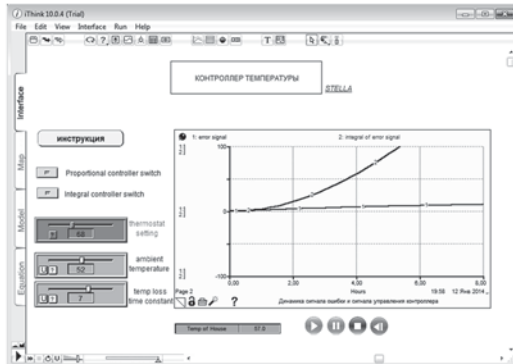


Рис. 4. Динамика сигнала ошибки — 1, интеграл от сигнала ошибки — 2

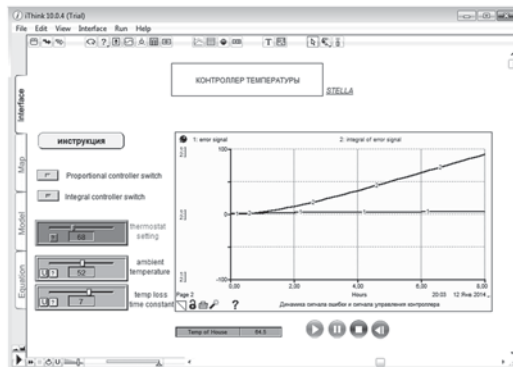


Рис. 5. Динамика сигнала ошибки — 1, интеграл от сигнала ошибки — 2



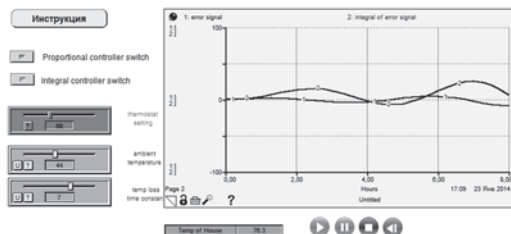


Рис. 6. Динамика сигнала ошибки — 1, интеграл от сигнала ошибки — 2

### Библиографический список

1. Официальный сайт компании *iseesystems* — [Электронный ресурс]. — Режим доступа. – URL: <http://www.iseesystems.com/>. (дата обращения 23.01.14.)
2. Цисарь И.Ф. Моделирование экономики *viThink\_STELLA*. Кризисы, налоги, инфляция, банки. — М.: Издательство Диалог — МИФИ, 2009. 224 с.
3. Юрий Шевченко. Анализ и практическое имитационное моделирование экономики. Саарбрюккен (Saarbrücken, Germany): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 408 с.

#### Контактная информация:

Tel.: 8-916-432-14-07; e-mail: [urshev@gmail.com](mailto:urshev@gmail.com)

#### Contact links:

Tel.: 8-916-432-14-07; e-mail: [urshev@gmail.com](mailto:urshev@gmail.com)





**Секция 3:**  
**Информационные системы  
в экономике и менеджменте**





# ONTOLOGY-BASED EXPLORATORY ANALYSIS OF SCIENTIFIC PAPERS

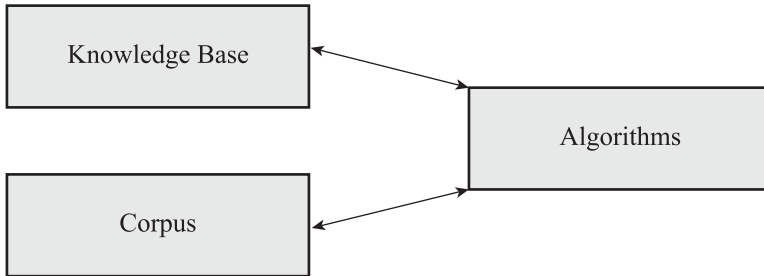
Pawel Lula<sup>1</sup>, Janusz Tuchowski<sup>2</sup>, Katarzyna Wójcik<sup>3</sup>  
Cracow University of Economics, Poland

## Introduction

Nowadays in electronic repositories there are a huge number of scientific papers. It causes that implementation of methods of automatic analysis is needed and often even required. Typical text mining approach ([Berry et al., 2010]) is based on frequency matrix (which shows how many times every word appears in every document) and not always allows to identify the most essential concepts and cannot establish relations between them. Wrong identification of concepts may cause some problems with similarity calculation between documents. In this research the analysis of scientific papers is shown. This process is based on knowledge base which has a form of hierarchical ontology. Two main problems are discussed. Similarity calculation between concepts from a given ontology and between documents is the first. The second issue is related to the problem of the identification of paper scope (which is called as breadth). To present practical aspects of this approach the description and results of exemplary analysis is presented.

## Theoretical foundation

The model of the system of scientific papers analysis is composed of three main elements (*Fig. 1*) and contains a knowledge base, a corpus and a set of text processing algorithms.



*Fig. 1. The model of the system of scientific papers analysis*

<sup>1</sup> pawel.lula@uek.krakow.pl

<sup>2</sup> janusz.tuchowski@uek.krakow.pl

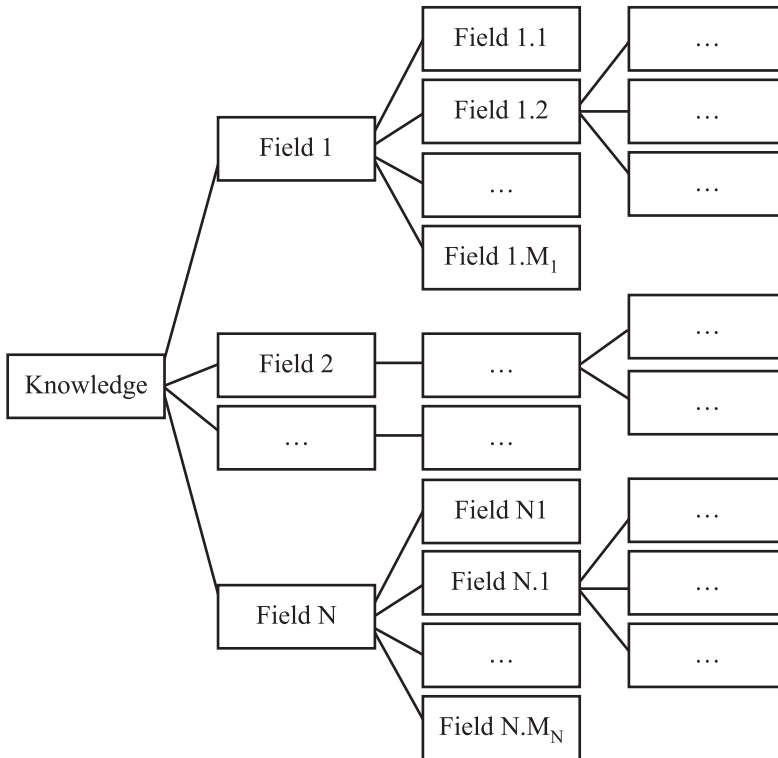
<sup>3</sup> katarzyna.wojcik@uek.krakow.pl



We assume that the knowledge base has a form of hierarchical ontology which describes the domain knowledge. Corpus is a set of text documents. Algorithms allow to conduct an analysis process and they are related to two types of considered problems: calculation of ontology-based similarity (or distance) between scientific papers and evaluation of the scope (breadth) of research papers.

### Model of knowledge and distance between concepts

It is assumed that the knowledge is described by a hierarchical model. It means that all knowledge is divided into fields (areas of knowledge) which also have their descendants. The idea of such model is presented on *Fig. 2*.



*Fig. 2. Hierarchical model of knowledge*

Such model can be treated as an ontology within the meaning of the definition of ontology proposed by Thomas Gruber in 1993 ([Gruber, 1993]).



Ontology — in Gruber’s opinion — is a formal and shared specification of a domain of interest. It is a vocabulary of concepts (also known as classes) and description of relationships between them and a set if objects (individuals, instances of concepts) which represent real objects from a given domain.

The above tree model presents concepts which exist in the domain *knowledge* and shows relationships between them. We will refer to it as a *model of knowledge*.

The model of knowledge not only creates a structure of knowledge but also allows to determine the relationship between two elements in the structure through calculation the similarity or distance between them. The problem of similarity (or distance) calculation is very common in the context of hierarchical structures. Very good introduction to this problem can be found in [Budanitsky et al., 2001]. In our approach we decided to use the formula for similarity calculation between classes  $C_1$  and  $C_2$  was proposed by Wu and Palmer ([Wu et al., 1994]). The principle of similarity computation is based on the edge counting method which is defined as follows: Given an ontology  $O$  formed by a set of nodes  $C_i$  and a root node  $R$ .  $C_1$  and  $C_2$  represent two ontology concepts of which we will calculate the similarity. The principle of similarity computation is based on the length of the paths ( $N_1$  and  $N_2$ ) which separates nodes ( $C_1$  and  $C_2$ ) from the root node and the length of the path ( $N$ ) which separates the closest common ancestor ( $C$ ) of  $C_1$  and  $C_2$  from the node  $N$ .

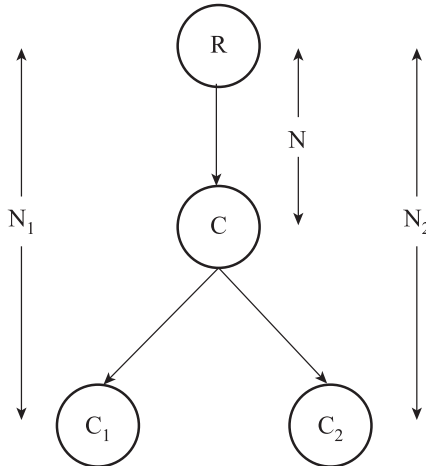


Fig. 3. Distances in the ontology used for Wu & Palmer measure of similarity of concepts



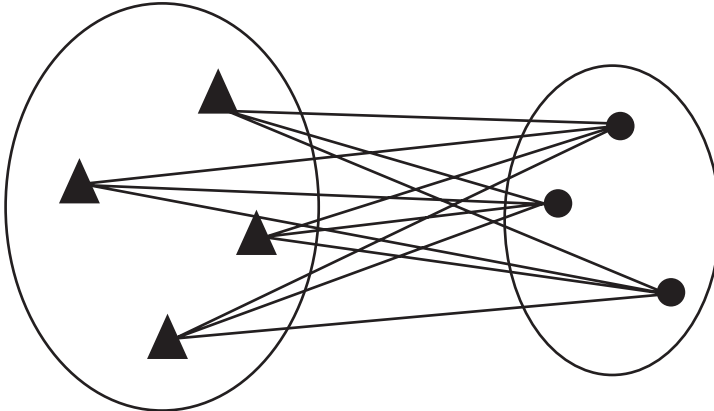
The similarity measure proposed by *Wu* and *Palmer* is defined by the following expression:

$$sim_{Wu\&Palmer}(C_1, C_2) = \frac{2 * N}{(N1 + N2)}$$

Having a similarity matrix between concepts from ontology it is possible to present concepts from the ontology on the projection plane. Multidimensional scaling seems to be the best method for it. The two-dimensional projection plane with concepts taken from the ontology will be called a *knowledge map*.

### Similarity between papers

Every paper can be treated as a set of concepts taken from the given ontology. The similarity between papers can be treated as an aggregation of similarities between concepts identified in each paper (*Fig. 4*).



*Fig. 4. Distances between papers*

In this research the similarity between documents is defined as an average value of maximum similarities calculated for every concept from the first and from the second document:

$$sim_{D_1, D_2} = \frac{\sum_i \max(sim_{ij}) + \sum_j \max(sim_{ji})}{NC_1 + NC_2}$$

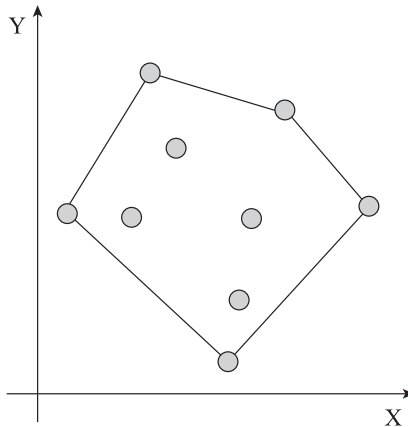
where  $NC_1$  (respectively  $NC_2$ ) represents the number of concepts in the first (second) document,  $sim_{ij}$  is a similarity between a concept  $C_i$  from the first document and concept  $C_j$  from the second document and  $sim_{ji}$  is a similarity measure between concept  $C_j$  from the second document and a concept  $C_i$  from the first document.





### Evaluation of paper breadth

The *breadth of scientific* paper is defined by the number and diversity of issues presented within a text. The algorithm of breadth calculation uses the map of knowledge. The measure of a paper breadth is defined as a size of knowledge map area confined by the most peripheral topics referenced from the paper. In other words we should find a convex hull (convex envelope) for points which represent topics discussed in the paper. The idea of a convex hull is presented on *Fig. 5*.



*Fig. 5. Convex hull for a set of points*

Many algorithms are used for convex hull calculation (see: [Cormen et al., 2001]). The field of an area of a hull can be calculated using very simple algorithm which divides a whole area into triangles, calculates their fields and aggregate it into a one value.

To make results comparable in the case when a set of scientific papers is analyzed the result achieved for single document can be divided by the area of convex hull determined for all papers from the given corpus. Those results can be described as *normalized measure of scientific paper breadth* (it will always be in the range of  $[0;1]$ ).

### Empirical research

During empirical research a set of abstracts of scientific papers was analyzed. This chapter presents results for a set of abstracts containing seven papers from the Springer publishing house (<http://link.springer.com/>). Short information about papers are presented in the *Table 1*.





Table 1.

## The description of scientific papers

ID	Authors	Title
<i>Paper1</i>	Ashok Kumar Das	A secure and effective user authentication and privacy preserving protocol with smart cards for wireless communications
<i>Paper2</i>	O. V. Inshakov, M. F. Mizintseva	Organizing a business information system
<i>Paper3</i>	Mitja Bezenšek, Borut Robič	A Survey of Parallel and Distributed Algorithms for the Steiner Tree Problem
<i>Paper4</i>	G. M. Køien	Privacy Enhanced Mobile Authentication
<i>Paper5</i>	Chiapin Wang, Wen-Hsing Kuo	A utility-based resource allocation scheme for IEEE 802.11 WLANs via a machine-learning approach
<i>Paper6</i>	Taihyong Yim, Tri Minh Nguyen, Kiwon Hong, Yeunwoong Kyung, Jinwoo Park	Mobile flow-aware networks for mobility and QoS support in the IP-based wireless networks
<i>Paper7</i>	Demeter Gokisik Karpat, Semih Bilgen	Distributed Restoration in Optical Networks using Feed-forward Neural Networks

The 2012 ACM Computing Classification System (<http://www.acm.org/about/class/class/2012>) was used as a knowledge base. Abstracts were manually tagged in the GATE system (<https://gate.ac.uk/>) using concepts from the ontology.

First the similarity matrix between abstracts of scientific papers was calculated (*Table 2.*).

Table 2.

## Similarity matrix between abstracts

	<i>Paper1</i>	<i>Paper2</i>	<i>Paper3</i>	<i>Paper4</i>	<i>Paper5</i>	<i>Paper6</i>	<i>Paper7</i>
<i>Paper1</i>	1	0,359	0,314	0,665	0,563	0,461	0,631
<i>Paper2</i>	0,359	1	0,378	0,487	0,285	0,483	0,398
<i>Paper3</i>	0,314	0,378	1	0,236	0,35	0,362	0,416
<i>Paper4</i>	0,665	0,487	0,236	1	0,404	0,396	0,508
<i>Paper5</i>	0,563	0,285	0,35	0,404	1	0,443	0,631
<i>Paper6</i>	0,461	0,483	0,362	0,396	0,443	1	0,629
<i>Paper7</i>	0,631	0,398	0,416	0,508	0,631	0,629	1

Relations between texts were identified using Ward's method (*Fig. 6*).



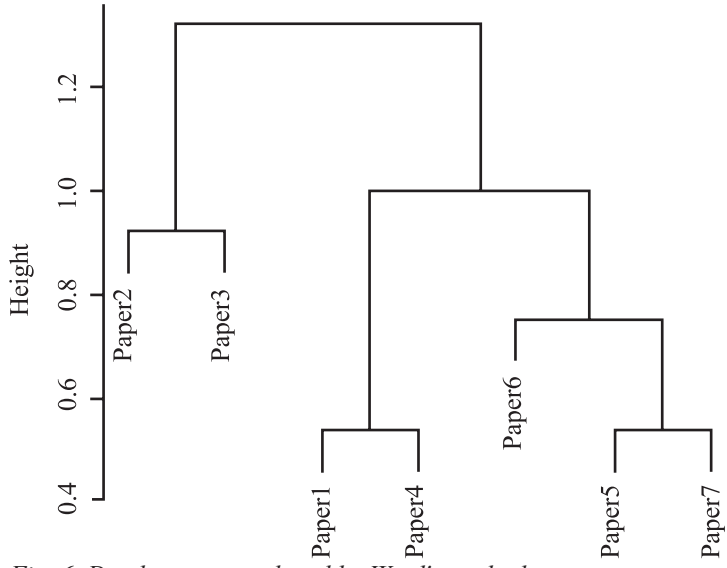


Fig. 6. Dendrogram produced by Ward's method

Next the normalized breadth for every abstract was evaluated (Fig. 7 and Fig.8).

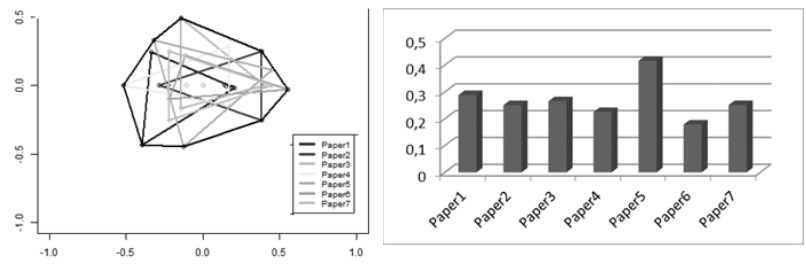


Fig. 7. Convex hulls for abstracts Fig. 8. Breadth measure for abstracts

### Final remarks

Exemplary calculations presented in this paper shows that ontology-based text analysis of scientific documents may deliver very promising and useful results. It seems that preparing proper knowledge base and necessity of manual tagging of documents should be treated as main challenges for future research.





### Bibliography

1. [Berry et al., 2010] Berry M.E. (Ed.), Kogan J. (Ed.), Text Mining: Applications and Theory, Wiley–Blackwell, 2010
2. [Budanitsky et al., 2001] Budanitsky A., Hirst G., (2001). Semantic distance in WordNet: An experimental, application-oriented evaluation of five measures, Workshop on WordNet and Other Lexical Resources. Second meeting of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, Pittsburgh, 2001
3. [Cormen et al., 2001] Cormen T. H., Leiserson Ch. E., Rivest R. L., Stein C., Introduction to Algorithms, Second Edition. MIT Press and McGraw–Hill, 2001
4. [Gruber, 1993] Gruber T. R., A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowledge Acquisition, 5(2):199–220, 1993
5. [Tuchowski et al., 2011] Tuchowski J., Wójcik K., Lula P., Paliwoda–Pękosz G., OBCAS – An Ontology–Based Cluster Analysis System, Lecture Notes in Business Information Processing, Research in Systems Analysis and Design: Models and Methods, 4th SIGSAND/PLAIS EuroSymposium 2011, Gdańsk, Poland, September 29, 2011, Revised Selected Papers, Springer Berlin Heidelberg 2011, page 106–112
6. [Wu et al., 1994] Wu Z., Palmer M., Verb semantics and lexical selection, Proceedings of the 32nd Annual meeting of the Associations for Computational Linguistics, pp 133–138, 1994.







# ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ MATLAB ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

## MATLAB APPLICATION FOR CLOUD SERVICES OPTIMAL PORTFOLIO FORMATION

**Блинныева Е.А.** — студентка ФМЭИ РЭУ им. Г.В. Плеханова;

**Варфоломеева А.О.** — вед. спец. каф. Инф–ки РЭУ им. Г.В. Плеханова;

**Романов В.П.** — д. т. н., проф. каф. Инф–ки, РЭУ им. Г.В. Плеханова;

**Blinnikova E.A.** — Student of Mathematical Economics and Computer Science Faculty, Russian Plekhanov University of Economics;

**Varfolomeeva A.O.** — Leading Expert of Computer Science Department, Russian Plekhanov University of Economics;

**Romanov V.P.** — Doctor of Technical Sciences, Professor of Computer Science Department, Russian Plekhanov University of Economics.

### **Аннотация.**

Для удовлетворения потребностей заказчиков и увеличения прибыли поставщикам облачных услуг целесообразно формировать и выставлять на рынок определенные наборы сервисов. Основываясь на модели Марковица, в данной работе мы предлагаем использовать пакет Financial Toolbox системы Matlab для формирования оптимального портфеля сервисов.

### **Abstract.**

In order to meet customer needs and to increase profit cloud service providers should form and put on the market certain sets of cloud services. Based on the Markowitz model in our paper we suggest using the Matlab Financial Toolbox package to generate the optimal portfolio of services.

**Ключевые слова:** облачный сервис, оптимальный портфель, SaaS–поставщик.

**Keywords:** Cloud Service, Optimal Portfolio, SaaS–provider.





## Введение

Стремительный рост популярности облачных вычислений обусловлен развитием различных технологий, в том числе виртуализации, технологий обработки больших данных, распределенных вычислений, распространением мобильного доступа к Интернету, а также появлением огромного количества сервисов, которые можно предоставлять в рамках облачной среды. К таким приложениям можно отнести облачные ERP и CRM — системы, системы управления задачами и проектами, системы складского учета, бухгалтерские системы, виртуальные конференции, электронная почта, ServiceDesk, системы учета рабочего времени и другие.

Для удовлетворения потребностей заказчиков и увеличения прибыли поставщиков облачных услуг, целесообразно сформировать и выставить на рынок определенный набор сервисов. Формирование оптимального портфеля облачных сервисов — это ключ к дифференцированному и гибкому подходу к обслуживанию клиентов и учету пользовательских предпочтений [1]. В данной работе мы предлагаем методику формирования портфеля облачных сервисов с применением средств пакета прикладных программ FinancialToolbox системы Matlab, которые в полной мере обеспечивают интегрированную вычислительную среду для проведения аналитических финансовых расчетов. Предлагаемая задача формирования портфеля базируется на основных принципах теории формирования оптимального портфеля ценных бумаг Марковица, предложенных в его статье «Выбор портфеля» в 1952 году [2].

### Формирование оптимального портфеля с использованием системы Matlab

В первую очередь необходимо выбрать сервисы, из которых будет формироваться портфель поставщика облачных услуг, а также определить время наблюдения и период наблюдения, в течение которого будут фиксироваться значения доходности по каждому сервису. Предположим, что у поставщика имеются 5 сервисов для формирования портфеля: управление персоналом (Сервис 1), сервис-деск (Сервис 2), электронная почта (Сервис 3), электронная коммерция (Сервис 4) и управление складом (Сервис 5), а также данные о доходности каждого сервиса в течение 20 недель. Для выполнения вычислений в среде MATLAB, исторические данные следует представить в виде матрицы. Далее необходимо оценить ожидаемую доходность



и риск сервисов, рассчитав математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение для каждого из них, а также построить ковариационную матрицу для определения степени взаимосвязи между сервисами[3]. Для выполнения данных вычислений воспользуемся средствами пакета FinancialToolbox системы MATLAB. Для определения векторов ожидаемых доходностей и среднеквадратических отклонений сервисов воспользуемся стандартными функциями  $mean(p)$  и  $std(p)$ , где  $p$  — переменная, содержащая исходную матрицу доходностей сервисов. Важно отметить, что для проведения данных расчетов использование исторических данных не является обязательным — вместо этого можно использовать и перспективные значения. Следующий этап — построение ковариационной матрицы, отражающей меру зависимости доходностей сервисов друг от друга. Для этого воспользуемся функцией  $cov(p)$ . После завершения данных расчетов, можно перейти непосредственно к определению эффективной границы Марковица и формированию множества эффективных портфелей.

Таблица 1.

Ковариационная матрица для облачных сервисов

Cov	Сервис 1	Сервис 2	Сервис 3	Сервис 4	Сервис 5
Сервис1	36,4222	-6,8449	6,2102	20,8489	-2,7674
Сервис 2	-6,8449	22,6962	-0,5139	-4,2428	-3,1838
Сервис 3	6,2102	-0,5139	31,8966	26,5280	4,9002
Сервис 4	20,8489	-4,2428	26,5280	95,2534	2,2138
Сервис 5	-2,7674	-3,1838	4,9002	2,2138	43,7845

Построение эффективной границы Марковица, содержащей все множество эффективных портфелей, осуществляется с помощью функции *frontcon* ([*мат.ожидание*], [*ковариационная матрица*]). В качестве параметров функции необходимо указать переменные, содержащие вектор математических ожиданий и ковариационную матрицу сервисов, полученные на предыдущем этапе вычислений. Любой портфель, находящийся на данной кривой (Рис. 1) является приемлемым для поставщика облачных услуг, поскольку каждый из них обеспечивает максимальную доходность при заданном уровне риска и минимальный риск при заданном уровне доходности.

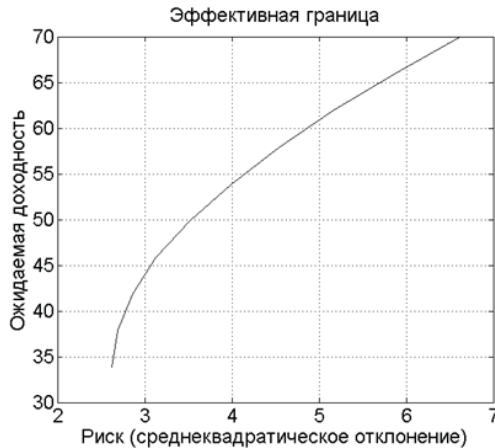


Рис. 1. Граница эффективности Марковица

Для того чтобы получить конкретные варианты портфелей из всего множества оптимальных портфелей необходимо воспользоваться функцией *portopt* ([*mat.ожидание*], [*ковариационная матрица*], [*число портфелей*]) пакета *FinancialToolbox*, базирующейся на алгоритме решения обобщенной задачи Марковица, указав в качестве параметров функции переменные, содержащие вектор математических ожиданий и ковариационную матрицу сервисов.

Таблица 2.

Варианты оптимальных портфелей

	Сервис 1	Сервис 2	Сервис 3	Сервис 4	Сервис 5	Ожид. доходность	Риск (СКО)
Портфель 1	0,2566	0,4113	0,1444	0	0,1877	33,8352	2,6281
Портфель 2	0,2073	0,4150	0,0170	0,0363	0,3244	41,8592	2,8583
Портфель 3	0,0250	0,3377	0	0,0661	0,5712	53,8951	3,9921
Портфель 4	0	0,1885	0	0,0304	0,7811	61,9190	5,1697
Портфель 5	0	0	0	0	1	69,9430	6,6170





Можно также указать число эффективных портфелей, которое должно быть сформировано программой. Выходные параметры функции содержат: вектор рисков (*PortRisk*) и вектор ожидаемых доходностей (*PortReturn*) для каждого портфеля сервисов, а также массив (*PortWts*), где каждая строка представляет собой отдельный портфель и отражает долю инвестиций (капитала), приходящихся на каждый отдельный сервис портфеля. Оптимальные портфели, которые располагаются на эффективной границе и которые были получены при помощи функции *portopt*, предусматривают различные варианты инвестирования средств, включая нулевое инвестирование в некоторые сервисы. На этом этапе выбор конкретного варианта портфеля и конкретной стратегии инвестирования осуществляется непосредственно поставщиком на основании ряда неформальных критериев. Так, на основании субъективного отношения к риску, сопоставляя доходность и риск каждого из портфелей, поставщик определяет наиболее предпочтительный для себя вариант. Например, поставщик может выбрать портфель, обеспечивающий максимальную доходность, или же предпочтет тот, который обеспечивает минимальный риск.

### Заключение

Стремительный рост популярности облачных вычислений, ужесточение конкуренции на рынке облачных продуктов повышают требования к поставщикам облачных услуг. Для обеспечения высокого уровня предоставляемых услуг поставщикам необходимо применять более гибкие подходы к обслуживанию клиентов. Одним из таких подходов является использование методики формирования оптимального портфеля. Решение задачи формирования портфеля возможно осуществлять с помощью различных прикладных программ, например, с помощью системы Matlab.

### Библиографический список

1. Вейнберг Р.Р. Моделирование процесса выявления предпочтений потребителей телекоммуникационного предприятия. Сборник «Шаг в науку 2013», статьи докладов победителей конкурса грантов научно-исследовательских работ аспирантов и молодых ученых. — М.: Изд.-во РЭУ им. Г.В. Плеханова.
2. Markowitz H. M. Portfolio Selection // The Journal of Finance. — vol. 7, No 1. — 1952. — P. 77–91.





3. Терентьев А.Н. Задача Марковица / Лекция No4 по курсу «Прикладная статистика». — ННК ИПСА: Киев, 2010. — 13 с.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36,  
Tel.: +7 (495) 958–2410; e-mail:[aovarfolomeeva@gmail.com](mailto:aovarfolomeeva@gmail.com);  
+7 (495) 958–2410;e-mail:[victorromanov1@gmail.com](mailto:victorromanov1@gmail.com)  
+7 (495) 958–2410;e-mail:[ij.9393@gmail.com](mailto:ij.9393@gmail.com)

**Contactlinks:**

Stremyannyper. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 958–2410; e-mail:[aovarfolomeeva@gmail.com](mailto:aovarfolomeeva@gmail.com);  
+7 (495) 958–2410;e-mail:[victorromanov1@gmail.com](mailto:victorromanov1@gmail.com)  
+7 (495) 958–2410;e-mail:[ij.9393@gmail.com](mailto:ij.9393@gmail.com)





**КОМПЬЮТЕРНАЯ ИМИТАЦИЯ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕСТОРАНА ДЛЯ  
ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЙ ПО ЕГО УПРАВЛЕНИЮ  
COMPUTER-BASED MODEL OF A RESTAURANT  
FUNCTIONING TO MAKE RESTAURANT  
MANAGEMENT DECISIONS**

**Борисова Э.А.** — аспирантка–соискатель (спец. — математические методы в экономике), Московский Государственный Индустриальный Университет

**Borisova E.A.** — Post-graduate (mathematical methods in Economics), Moscow State Industrial University

**Аннотация**

Сегодня наука (информационные технологии) может дать возможность оценивать и предсказывать значения критериев эффективности работы ресторана как по экономическим, так и неэкономическим параметрам. Это позволит получить больше шансов на выработку оптимального управленческого решения.

Разработана компьютерная модель работы ресторана, целью которой является разработка программы. Она позволит оптимизировать процесс принятия управленческих решений.

**Abstract**

Nowadays science (computer science) can give us an opportunity to estimate and forecast the measures of efficiency values in catering trade with economic quantities as well as with the non-economic ones. This will let us gain more chances to form the optimal decisions.

Compute-based model of a restaurant functioning has been developed with a purpose to make a program, that will let the resolving process become easier.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, ресторанный бизнес.

**Keywords:** computer simulation, catering trade.

В настоящее время во всем мире, включая Россию, оценка качества работы ресторана, проводимая менеджментом, осуществляется





не по одному, а по нескольким критериям, некоторые из которых являются чисто экономическими.

К экономическим критериям следует отнести в частности: размер прибыли и издержек. Шкалой измерения экономических критериев являются денежные суммы. К неэкономическим критериям можно отнести: класс предприятия питания и зависящие от этого уровень сервиса, обстановку, меню и все то, что может быть отнесено к бренду. Шкалой измерения таких показателей являются баллы.

Конкретные значения перечисленных критериев зависят от многих факторов и могут меняться (в течение дня, месяца, сезона и т.д.).

Если менеджменту ресторана будет представлена возможность оценивать и предсказывать значения критериев эффективности работы ресторана, то появится больше шансов на выработку оптимального управленческого решения.

Поскольку значение влияющих факторов и различных вариантов управления ресторанами достаточно велико, то для построения достоверных прогнозов развития ресторанов требуется разработка адекватных математических моделей. Эти модели должны быть понятны для менеджера ресторана, который не обязательно владеет навыками математического моделирования.

В связи со сказанным разработана имитационная модель функционирования ресторана, предназначенная для компьютерного моделирования и для динамической анимации процессов работы ресторана (в т.ч. в реальном времени).

С математической точки зрения модель представляет собой сложную динамическую систему, которую также можно интерпретировать как случайный Марковский процесс с кусочно-линейными траекториями в пространствах переменной размерности [1].

Такого рода модели были созданы для широкого круга задач [2] и показали свою эффективность, а для решения данной проблемы она разработана впервые.

Целью данной модели является разработка программы, которая по имеющимся входным данным моделирует работу ресторана, а также помогает анализировать полученные результаты.

Суть модели заключается в следующем: разработаны алгоритмы, позволяющие непрерывно следить в параллельном режиме за действиями всех лиц обслуживающего персонала и посетителями. В модели предусмотрен учет различных классов посетителей (женщин, мужчин,







детей и т.д.), каждый из которых описывается достаточно широким набором параметров (предпочтения мест, обслуживающего официанта, тип и продолжительность посещения предприятия, тип меню и т.д.). Потоки посетителей описываются случайными распределениями, зависящими от времени суток, недели и т.д. В частности, в *таблице 1* представлена дискретная зависимость величины входного потока от времени суток.

*Таблица 1.*

Количественная дифференциация входного сигнала  
в зависимости от времени суток.

	Завтрак	Ланч				
Время суток	7–10	10–13	13–16	16–19	19–23	23–02
Кол-во чел в 1 вх. сигнале	1–2	1–3	1–4	1–5	2–4	1–4

Входной сигнал должен характеризоваться не только количественно. Обязательно должна присутствовать характеристика типа посетителя и типа заказа. От этого будет зависеть стоимость чека. Пример такой зависимости изображен в *таблице 2*.

В модели подробно описывается реакция обслуживающего персонала на появление посетителей от момента их появления до выхода из ресторана, включая следующие основные процедуры: выбор столика, помощь в выборе заказа, время обслуживания и др.

Модель предусматривает динамическое отображение на мониторе процедуры обслуживания каждого столика, каждого лица из обслуживающего персонала и построение базы данных об их действиях в течение заданного периода времени.

Каждый элемент системы представляется в виде вектора, компоненты которого представляют собой атрибуты или параметры данного элемента. Они могут принимать числовые значения из заданных множеств.

Параметрами элемента «официант» обычно являются: идентификатор официанта (чаще всего его номер); номер обслуживаемого столика; число заказов на обслуживаемом столике; время, оставшееся до окончания обслуживания каждого заказа на данном столике.



Таблица 2.

Вероятностное распределение типа заказа для 1 посетителя  
в зависимости от времени суток и типа заказа.

Для посетителя–женщины								
t суток	Завтр/ сп.	Завтр	Напит.	Алкоголь	Закуски	Б–ланч	Обед	Ужин
7–10	1/2	1/5	3/10	–	–	–	–	–
10–13	–	3/10	2/5	–	3/10	–	–	–
13–16	–	–	7/60	1/20	1/4	1/3	1/4	–
16–19	–	–	3/10	1/5	1/10	–	–	2/5
19–23	–	–	1/5	3/10	–	–	–	1/2
23–02	–	–	2/5	2/5	1/5	–	–	–
Для посетителя–мужчины								
t суток	Завтр/ сп	Завтр	Напит.	Алкоголь	Закуски	Б–ланч	Обед	Ужин
7–10	1/2	3/10	1/5	–	–	–	–	–
10–13	–	3/10	3/10	1/20	3/10	–	1/20	–
13–16	–	–	1/10	1/10	1/10	1/2	1/5	–
16–19	–	–	1/5	1/5	–	–	3/10	3/10
19–23	–	–	1/5	2/5	1/10	–	–	3/10
23–02	–	–	1/5	1/2	1/10	–	–	1/5

Поскольку официант обычно обслуживает более одного столика, а на одном столике может быть один, два и более независимых друг от друга заказов, то размерность соответствующего вектора может быть довольно большой, а размерности векторов различных элементов могут отличаться друг от друга.

Параметрами элемента «столлик» обычно являются: номер столика; тип столика, по значению которого определяется его вместимость, расположение в зале и т.д.; количество независимых заказов; количество занятых мест по каждому заказу; времена, оставшиеся до окончания обслуживания каждого заказа. Все эти параметры формируют входные данные модели.



Говоря о входных данных, важно упомянуть о процессе выбора столика, который происходит в зависимости от приоритетов в выборе столика.

Выходными данными модели являются: время прихода посетителя и его характеристики; время отказа посетителю (если он имеет место быть) с указанием типа заказа и упущенных финансовых возможностей, а также причина отказа; начало обслуживания каждого посетителя и конец (для каждого столика, официанта, бармена и т.д.). Данные показатели оформляются в базу данных, из которой можно построить историю функционирования ресторана за время моделирования. В качестве типичной иллюстрации такого рода информации можно привести следующие данные: распределение по времени отказов посетителям; когда и сколько времени пустовал каждый столик; когда и сколько времени официант обслуживал одновременно только 1 столик, только 2 столика и т.д. или никого не обслуживал; распределение по времени типов заказов, обслуживаемых каждым официантом и др.

Одним из важнейших вопросов при моделировании работы ресторана является определение потока посетителей. Он описывается случайными пуассоновскими распределениями, параметр которых зависит от времени суток и т.д. Распределение Пуассона — вероятностное распределение дискретного типа, моделирует случайную величину, представляющую собой число событий, произошедших за фиксированное время, при условии, что данные события происходят с некоторой фиксированной средней интенсивностью и независимо друг от друга. Выберем фиксированное число  $\lambda = \Lambda * t > 0$  и определим дискретное распределение, задаваемое следующей функцией вероятности:

$$p(k) = \frac{(\lambda)^k}{k!} e^{-\lambda}, \text{ где } e = 2,718281828.$$

Ниже изображены графики функции вероятности (*рис. 1*) и функции распределения (*рис. 2*) после подстановки в них конкретных величин.

Такого рода информация определяет конкретные значения критериев работы ресторана, упомянутых выше. Каждый исследуемый ресторан представляется, как система, состоящая из некоторого множества взаимодействующих элементов.



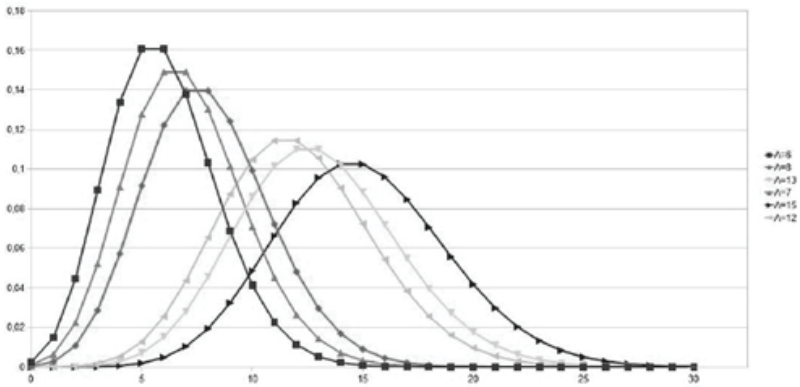


Рис. 1. Функция распределения вероятности Пуассона

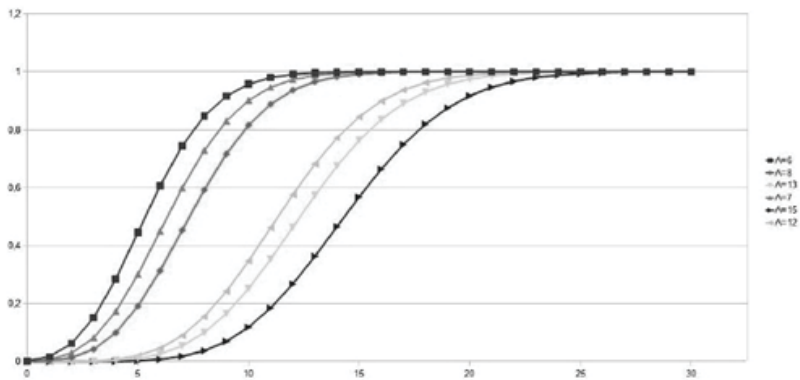


Рис. 2. Функция распределения

В качестве элементов этой системы могут приниматься: обслуживающий персонал, столики и стойки бара.

### Библиографический список

1. Еремин В.М. Имитационное моделирование сложных систем. НТИ, серия 2, №6, 1999, с. 13–17.
2. Еремин В.М. Теоретические проблемы формального задания и выбора стратегий управления предприятием.// Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 2./ Тезисы докладов и сообщений Третьего Всероссийского симпозиума. Москва, 9–11 апреля 2002 г. — М.: ЦЭМИ РАН, 2002, с. 38–39.





**Контактная информация:**

121351, г. Москва, ул. Полоцкая, д. 25 к. 1, кв. 170

Тел.: 8 (903) 667-96-36, e-mail: [ulven@bk.ru](mailto:ulven@bk.ru)

**Contact Links:**

121351, 25-1-170 Polotskaya Str., Moscow

Tel.: 8 (903) 667-96-36, e-mail: [ulven@bk.ru](mailto:ulven@bk.ru)





# МЕТОДЫ СТРУКТУРНО–ТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДОКУМЕНТАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

## METHODS OF DOCUMENTARY INFORMATION STRUCTURAL AND THEMATIC ANALYSIS

**Васина Е.Н.** — к.т.н., доцент Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Козлова И.В.** — к.т.н., доцент Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Vasina E.N.** — Cand. Sc. (Engineering), Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics

**Kozlova I.V.** — Cand. Sc. (Engineering), Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics

### Аннотация

Рассматриваются методы информационного анализа документальной информации, являющегося основой информационного обеспечения научных исследований, дается классификация методов. Приводится методика построения «карт науки» на основе использования ресурсов современных документальных информационных систем и инструментов кластерного анализа.

Предлагается подход к анализу терминологической сети документальной БД на основе выявления и оценки семантических отношений между терминами индексирования.

### Abstract

Methods of documentary information analysis, which is the basis of information support of scientific research, methods' classification are considered. The techniques for «maps of science» construction based on the use of modern information systems' documentary resources and cluster analysis software are given.

An approach to the analysis of documentary database terminology network on the basis of the semantic relationships identification and evaluation is offered.

**Ключевые слова:** информационный анализ, карта науки, кластерный анализ, семантические отношения





**Keywords:** information analysis, a map of science, cluster analysis, semantic relationships

Неотъемлемой составной частью процессов информационного обеспечения научных исследований на современном этапе становится анализ документальной информации – информационный анализ. От оперативности анализа, компактности представления информации без потери при этом основного содержания во многом зависит эффективность работы аппарата управления по принятию решений о дальнейших направлениях деятельности в той или иной тематической области. Научно–обоснованному принятию решений предшествует выяснение структуры современной науки и ее составляющих, характеристика существующих и выявление нарождающихся научных направлений. Структура переднего края науки поддается изучению, в том числе и формальными методами.

Информационный анализ основывается на системных свойствах документального информационного потока, являющегося «информационной моделью» определенной тематической области. Поскольку анализ полного документального потока по определенному направлению не представляется возможным, с достаточной степенью точности можно использовать ту его часть, которая формируется в тематических базах данных.

Являясь моделью предметной области, тематическая база данных адекватно отражает ее состояние и в связи с этим может быть использована для информационного анализа.

Известные в настоящее время методы анализа документальной информации могут быть классифицированы по двум признакам:

- по виду данных, которые используются для анализа;
- по целям проводимого анализа.

По *виду данных*, используемых для анализа, можно выделить методы анализа:

- реферативных и библиографических источников данных (реферативные и библиографические издания, документальные базы данных);
- данных о цитировании (библиографии ссылок, указатель цитированной литературы).

По *целям анализа* документальной информации существующие методы делятся:





- методы количественной оценки документального информационного потока;
- методы структурно–тематического анализа документальной информации;
- специальные методы. К таким можно отнести, например, метод пробельного анализа Э.С.Бернштейна [1].

Среди методов структурно–тематического анализа документальной информации, разрабатываемых для исследования проблемных областей науки, наибольшее распространение получили следующие.

Метод анализа совместного цитирования публикаций, сущность которого состоит в том, что научные направления идентифицируются с помощью определения групп статей, часто цитирующиеся совместно в некоторой последовательности публикаций по данному направлению. В [5] предлагается подход, основанный на формальном анализе мирового потока публикаций с целью построения «карт науки». «Карта науки» представляет собой графическое изображение основных направлений исследований, выделяемых в данной области науки и их взаимосвязей. Реализация данного подхода предполагает выделение высокоцитируемых статей из анализируемого документального информационного потока и получение системы связанных между собой кластеров ключевых статей по данной проблеме. Каждый такой кластер моделирует отдельную исследовательскую область, описание которой задается совокупностью терминов, выбираемых из заголовков ключевых статей.

Предлагаемый формальный подход требует неформального выбора и анализа информационной базы для исследований. В качестве наиболее эффективной основы для его реализации используются системы WebofScience ([www.isinet.com](http://www.isinet.com)) Института научной информации (ISI), Филадельфия, США и Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) [3,4].

База данных научного цитирования WebofScience состоит из трех разделов:

- ScienceCitationIndexExpanded  
База по Естественным Наукам  
Охват 5 866 журналов. Глубина поиска с 1945 года.
- SocialSciencesCitationIndex  
База по Социальным Наукам  
Охват 1 747 журналов. Глубина поиска с 1956 года.
- ArtsandHumanitiesCitationIndex







База по Искусству и Гуманитарным Наукам

Охват 1 135 журналов. Глубина поиска с 1975 года.

Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) представляет собой крупнейшую в мире единую реферативную базу данных, которая индексирует более 19500 наименований научно-технических и медицинских журналов примерно 5000 международных издательств.

БД Scopus содержит 47 млн. записей:

- 26 млн. записей со ссылками с 1996 г. (из которых 78% включают пристатейную литературу);
- 21 млн. записей с 1996 г. и до 1823 г.

Данные из Scopus признаны Минобрнауки РФ в качестве критериев *общероссийской системы оценки эффективности деятельности высших учебных заведений*.

В настоящее время применение метода цитирования публикаций для определения структуры той или иной области научных исследований, формирования групп тематически связанных журналов, получения оценок научного вклада отдельных ученых и научной деятельности отдельных организаций и стран основывается на использовании документальных баз данных и современных программных средств анализа БД. В МЦНТИ были разработаны алгоритмические и программные средства, обеспечивающие машинную обработку базы данных *Science Citation Index*, позволяющие осуществлять:

- группирование документов по их совместной цитируемости на основе послышной группировки с тем, чтобы при необходимости проанализировать связи как высокоцитируемых, так и низкоцитируемых источников;
- определение тематики выделенных кластеров.

Метод анализа совместной встречаемости терминов в научно-технических документах для целей определения структуры предметных областей опирается на два теоретических положения, открытых в области социологии науки. Во-первых, было установлено, что существуют так называемые «проблемные сети» — ряд связанных между собой проблем, когда решение одной из них прямо или косвенно зависит от решения другой. Анализ совместной встречаемости терминов позволяет отразить изменения, происходящие в таких проблемных группировках, а также их временную стабилизацию.

Во-вторых, тематика статьи может рассматриваться как ограниченный набор «макротерминов», характеризующих проблемную сеть,





которым могут быть поставлены в соответствие множества ключевых слов, используемых при индексировании.

Проблемная сеть интерпретируется как граф, в вершинах которого стоят ключевые слова, связанные дугами, обозначающими совместную встречаемость. Выделяются два вида графов:

- тематический граф, куда входят наиболее частотные термины; их взаимосвязь определяется с помощью коэффициента включения  $I$ :

$$I = f_{ij} / f_i,$$

где  $f_i$  — частота встречаемости  $i$ -го термина,

$f_{ij}$  — частота совместной встречаемости  $i$ -го и  $j$ -го терминов;

- локальные графы, построенные на терминах, для которых коэффициент включения оказался ниже порогового значения; взаимосвязь этих терминов определяется с помощью показателя близости  $P$ :

$$P = (f_{ij} / f_i) * (f_j / N),$$

где  $N$  — общее количество статей в массиве.

Построение локальных графов характерно для ситуации, когда имеется связь  $i$ - $j$  и  $j$ - $k$ . Это означает, что термины  $i$  и  $j$  связаны в одной группе статей,  $j$  и  $k$  — в другой. Такого рода «локальные графы» отражают изолированные проблемы и существующие между ними взаимоотношения.

Анализ проблемных сетей на основе полученных графов позволяет сделать вывод о том, что в рассматриваемой тематической области имеется некоторая достаточно общая структура, которая характеризуется относительной близостью связанных элементов, изолированностью несвязанных, и отражается в совместной встречаемости терминов, используемых при индексировании документов. Этот метод базируется на анализе, как правило, небольших массивов документов — порядка нескольких сотен наиболее значимых с точки зрения экспертов статей, касающихся достаточно «узких» проблемных областей. При этом изучаются взаимное расположение и окружение основных понятий исследуемой области, как в определенные моменты времени, так и в динамике.

Методы кластерного анализа используются для разбиения изучаемого множества объектов на основании сходства или различия между ними на отдельные группы наиболее сходных объектов — кластеры.





В основе методологии кластерного анализа лежат следующие принципы:

- определение единой меры сходства (различия), учитывающей ряд признаков объектов;
- чисто количественное решение вопроса о группировке объектов в кластеры.

В качестве объектов кластерного анализа библиографических данных выступает множество терминов индексирования. Существование ассоциативных связей между терминами позволяет устанавливать взаимосвязи между отдельными публикациями и даже научными направлениями. Мерой сходства между двумя терминами индексирования является косинусная мера сходства, основанная на векторном представлении термина, заданного своими координатами. Объектом кластеризации является квадратная матрица сходства размером  $M * M$ , где  $M$ —количество терминов индексирования в БД. Образование кластеров осуществляется на основе выбора пороговых значений коэффициентов сходства, критерием группирования является превышение величины коэффициента сходства внутри группы заданного порогового значения.

Структура полученных групп может рассматриваться как «дескрипторная карта науки», позволяющая увидеть структуру проблемных областей науки и их отдельных направлений. Изменения в структуре кластеров соответствуют изменениям в структуре исследовательских областей.

Семантические отношения между терминами индексирования отражают объективно существующие связи и отношения между объектами предметной области.

Поисковый образ документа (ПОД) можно представить в виде семантической сети, узлы которой — термины индексирования, а дуги — семантические отношения между ними. Рассмотрение всех ПОДов, входящих в БД, учет всех терминов и отношений между ними позволяет построить семантическую сеть всей предметной области, моделью которой является данная БД [2].

Кроме того, хранение и использование семантических отношений между терминами индексирования при проведении поиска в БД, позволяет обрабатывать запросы следующего вида:

- каковы основные направления заданной области исследований;
- какие аспекты изучаемой проблемы рассматриваются;
- какие методы исследований применяются в данной области и т.д.





Такие запросы возникают у исследователей при анализе состояния области исследований, научной проблемы. Для анализа семантических отношений между терминами, входящими в ПОДы документальных баз данных, необходимо решить следующие задачи:

- выявить основные классы семантических отношений в БД на основе анализа отношений пар терминов в ПОДах;
- статистически выделить классы отношений;
- определить функцию принадлежности пары терминов к определенному классу отношений.

В результате решения этих задач появятся возможности:

- с одной стороны, при построении дескрипторных карт науки выделять группы терминов по типу семантических отношений: объект — его части, объект — области его применения, проблема — аспект и т.д.;
- с другой стороны, — повысить функциональную эффективность информационно-поисковых систем при обработке запросов на основе хранения выделенных семантических отношений между терминами в БД.

#### **Библиографический список**

1. Бернштейн Э.С. О месте метода пробельного анализа в логическом строе познания. //НТИ. Сер. 2. — 1985. — №6. С.1–14.
2. Васина Е.Н., Козлова И.В. Построение тематических структур предметных областей // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-11782> (дата обращения: 21.01.2014).
3. Информационный портал о работе на платформе WebofScience. URL: <http://wokinfo.com/russian/>.
4. Scopus — Elsevier's abstract and citation database. URL:[www.scopus.com](http://www.scopus.com).
5. SmallH.G. Trackingandpredictinggrowthareasinscience // Scientometrics — 2006.— 68 (3), P.595 – 611.

#### **Контактная информация:**

e-mail: [vasina\\_e@list.ru](mailto:vasina_e@list.ru); [ivkozlova10@mail.ru](mailto:ivkozlova10@mail.ru)

#### **Contact links:**

e-mail: [vasina\\_e@list.ru](mailto:vasina_e@list.ru); [ivkozlova10@mail.ru](mailto:ivkozlova10@mail.ru)





# МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КЛАСТЕРИЗАЦИИ КАК ЧАСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ СВЯЗИ.

## METHOD OF QUANTIFYING CLUSTERING QUALITY AS PART OF DATA MINING TELECOMMUNICATION SERVICES CONSUMERS.

**Вейнберг Р.Р.** — кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Veynberg R.R.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of Information systems in economy and management department, Russian Plekhanov University of Economics.

### Аннотация

В статье описывается применение метода оценки качества разбиения на кластеры с помощью изгиба (седловой точки) а также исследование и сравнение коэффициентов оценки качества кластеризации на основе данных использования услуг телекоммуникационной связи.

### Abstract

This article describes appliance of methods to assess quality of the partition clusters using elbow criterion as well as research and comparison assessing clustering quality, based on the use of services in telecommunications (user consumption).

**Ключевые слова:** интеллектуальный анализ данных, кластеризация, коэффициенты кластеризации, седловая точка, телекоммуникации.

**Keywords:** data mining, clustering, coefficient of clustering, elbow criterion, telecommunication.

Задача проверки кластеризации связана с определением и оценкой правильности разбиения и выбора количества кластеров. Алгоритм кластеризации предназначен для параметризации кластеров и обеспечения наилучшего соответствия. Тем не менее, наилучшее соответствие





не всегда является эффективным решением. Количество кластеров может оказаться неправильным, или же формы кластеров могут не соответствовать фактическим группам в имеющихся данных. В наихудшем варианте данные вообще невозможно сгруппировать. Можно выделить два основных способа определения надлежащего количества кластеров в данных:

- Начать с достаточно большого количества кластеров и последовательно уменьшать их количество путем объединения кластеров с одинаковыми свойствами;
- Объединять в кластеры данные для различных значений центров кластеров и проверять правильность полученных кластеров, используя методы проверки.

Для применения второго способа необходимо разработать методы проверки. В литературе предлагаются различные методы проверки, тем не менее, ни один из них не является идеальным [5,7]. Поэтому в настоящей статье используется совокупный ряд параметров, характеризующих оценку качества кластеризации:  $PC$ ,  $CE$ ,  $PI$ ,  $SI$ ,  $XB$ ,  $DI$  и  $ADI$ .

Обратите внимание на то, что коэффициент распределения ( $PC$ ) и классификационная энтропия ( $CE$ ) эффективны только для кластеризации с нечетким разбиением. Для нечетких кластеров индекс Данна ( $DI$ ) и альтернативный индекс Данна ( $ADI$ ) являются ненадежными. Это связано с преобразованием результатов, полученных с помощью метода четкого разбиения. Помимо вышеназванных коэффициентов, для определения оптимального количества кластеров в их графическом представлении, используется понятие под названием «*критерий изогнутости*». Критерий изогнутости (метод седловой точки) представляет собой общее правило выбора требуемого количества кластеров. Согласно критерию изогнутости, *необходимо выбрать такое количество кластеров, чтобы добавление других кластеров не приводило к добавлению соответствующей информации* [5,6]. При графическом представлении метода проверки кластеров по числу кластеров, первые кластеры будут добавлять больше информации (из-за большей дисперсии), но в какой-то момент прирост информации снизится, приводя к изогнутости (изгибу) графика. К сожалению, этот изгиб не всегда можно однозначно идентифицировать. Для того чтобы продемонстрировать работу критерия изогнутости, в качестве входных данных для алгоритмов кластеризации используются значения характеристик, представляющие поведение клиентов (данные по 12-ти





характеристикам). Для проведения экспериментов, из 5000 клиентов МТС случайным образом были выбраны 1000 клиентов. Большое количество клиентов привело бы к проблемам, связанным с вычислениями. Сначала оценивался алгоритм *K-средних*.

Значение *коэффициента распределения* для всех кластеров равняется 1, а классификационная энтропия — всегда «NaN (Not-a-Number)». Это связано с тем, что эти две меры предназначены для методов нечеткого разбиения, а в данном случае алгоритм *K-средних* используется для четкого разбиения. На *рисунке 1* показаны значения индексов распределения, разделения и *Се-Бени*. Еще раз отметим, что ни один из индексов не является надежным, если он будет использоваться в одиночку.

По этой причине показаны все индексы проверки. Оптимальный результат может отличаться при использовании разных методов проверки. Это означает, что оптимальное количество кластеров может быть выявлено при сопоставлении всех результатов.

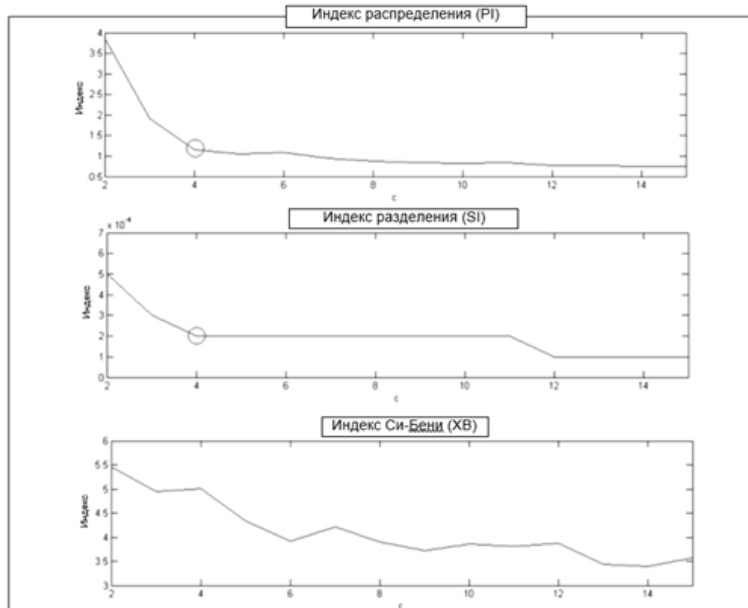


Рис. 1. Значения индексов распределения, разделения и *Се-Бени* для алгоритма *K-средних*

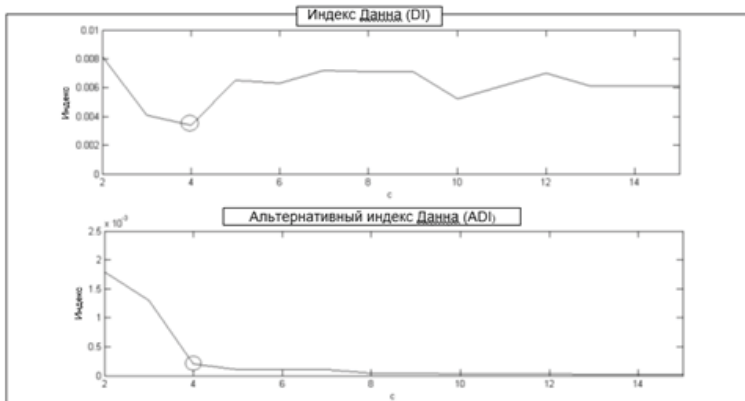




Для того чтобы определить оптимальное количество кластеров, лучше всего рассматривать разбиения, содержащие небольшое число кластеров, когда различие между значениями методов проверки является минимальным.

Из *рисунка 1* видно, что для PI и SI количество кластеров может быть ограничено 4. Для индекса Се–Бени (XB) ситуация является более сложной. Изгиб можно обнаружить при  $c = 3$ ,  $c = 6$ ,  $c = 9$  или  $c = 13$ , в зависимости от определения и параметров изгиба.

На *рисунке 2* показаны более информативные графики. Индекс Данна и альтернативный индекс Данна подтверждают, что для алгоритма *K-средних* оптимальное количество кластеров должно быть ограничено 4.



*Рис. 2.* Значения индекса Данна и альтернативного индекса Данна для алгоритма *K-средних*

Результаты всех методов проверки для используемых методов кластеризации в рамках критерия изогнутости приведены в соответствующем диссертационном исследовании, в связи с ограниченностью объемов данной статьи [5, 7].

Обобщим результаты в *таблице 1* и *2* при  $c = 4$  и  $c = 6$  для всех используемых методов кластеризации.

Из *таблиц 1* и *2* видно, что РС и СЕ бесполезны для методов четкой кластеризации *K-средних* и *K-медоид*. На основе значений трех наиболее часто используемых индексов (распределения, Се–Бени и Данна) можно сделать вывод, что наилучшие результаты демонстрирует алгоритм Гаф–Гева при  $c = 4$  и алгоритм Густафсона–Кесселя при  $c = 6$ .





Таблица 1.

Результаты использования методов проверки для  $c = 4$ 

	PC	CE	PI	SI	XBI	DI	ADI
К-средних	1	NaN	1.1571	0.0002	5.0034	0.0034	0.0002
К-медоид	1	NaN	0.2366	0.0001	$\infty$	0.0084	0.0002
FCM	0.2800	1.3863	0.0002	42.2737	1.0867	0.0102	0.0063
GK	0.3983	1.0009	1.5930	0.0007	1.4183	0.0039	0.0039
GG	0.4982	1.5034	0.0001	0.0001	1.0644	0.0029	0.0030

Таблица 2.

Результаты использования методов проверки для  $c = 6$ 

	PC	CE	PI	SI	XBI	DI	ADI
К-средних	1	NaN	1.2907	0.0002	3.9253	0.0063	0.0001
К-медоид	1	NaN	0.1238	0.0001	$\infty$	0.00	0.0008
FCM	0.1667	1.7918	0.8903	19.4613	0.9245	0.0102	0.0008
GK	0.3044	1.4293	0.0001	0.0001	0.9203	0.0029	0.0007
GG	0.3773	1.6490	0.1043	0.0008	1.0457	0.0099	0.0009

### Библиографический список

1. Вейнберг Р.Р. Моделирование процесса выявления предпочтений потребителей телекоммуникационного предприятия. Шаг в науку–2013: статьи докладов победителей конкурса грантов науч.–исслед. работ аспирантов и молодых ученых. — М.: Изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2013.
2. Вейнберг Р.Р. Развитие коммуникационных технологий в Российской Федерации: перспективы и трудности. Инновационное развитие российской экономики: III Междунар. науч.–практ. конференция Ч. 1. — М.: МЭСИ, 2010.
3. Вейнберг Р.Р. Методы и модели формирования предпочтений потребителей телекоммуникационных услуг. Шаг в науку–2012: статьи докладов победителей конкурса грантов науч.–исслед. работ аспирантов и молодых ученых. — М.: Изд-во РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2012.



4. Вейнберг Р.Р. Применение интеллектуального анализа данных при проведении профилирования клиентов телекоммуникационного предприятия. Инициативы XXI века, 2012. — № 04.
5. Попов А.А. Лабораторный практикум по учебной дисциплине информационные системы в экономике. Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 4 (9). С. 063–214.
6. Veynberg R.R., Romanov V.P., Poluektova A. Customer–Telecommunications Company's Relationship Simulation Model (RSM), Based on Rules Approach and Formal Concept Analysis Method. SpringSim'11: Spring Simulation Multiconference, 3–7 April 2011, Boston, MA, USA. — Boston, 2011.
7. Вейнберг Р.Р. Моделирование процессов выявления и формирования предпочтений потребителей телекоммуникационного предприятия: Дис. канд. экон. наук. Москва, 2013. 214 с. Машинопись.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–24–10. e-mail: [veynberg@rambler.ru](mailto:veynberg@rambler.ru)

**Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 958–24–10. e-mail: [veynberg@rambler.ru](mailto:veynberg@rambler.ru)





# РЕСЕРТИФИКАЦИЯ. СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## RECERTIFICATION. STATE, PROBLEMS, PROSPECTS OF THE ENTERPRISES OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Голоднов В.В.** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Golodnov V.V.** — Cand. Sc. (informatic, economics & pedagogy), Associate Professor, docent of the Department for Information systems in economic & management, Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация**

В статье изложены современное состояние и актуальные проблемы последствий вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО) в части международной стандартизации и сертификации.

Изложены некоторые проблемы гармонизации национального законодательства и международных стандартов и процедур оценки соответствия качества российских продукции и услуг, систем менеджмента предприятий России международным стандартам.

### **Abstract**

In the article the modern condition and problems of the consequences of Russia's entry into the world trade organization (WTO) in terms of standardization and certification, namely the harmonization of national legislation and international standards and conformity assessment procedures of Russian products and services, systems of management.

**Ключевые слова:** «Простые люди», стандарт, стандартизация, сертификат, сертификация, системы менеджмента, Всемирная торговая организация, аудит, качество, потребитель, производитель.

**Keywords:** «Ordinary people», the standard, standardization, certificate, certification, management system, world trade organization, auditing, quality, consumer, the manufacturer.





В экономике «простых людей» нет. Есть граждане — потребители, одновременно производители продукции/услуг.

Когда звучит требование «простых людей» и для «простых людей» производить и потреблять качественную продукцию/услугу, — «простой человек» — гражданин должен помнить, что его обязанность производить такую же по качеству продукцию/услугу.

Всемирная торговая организация является одним из серьезных препятствий продвижения продукции и услуг отечественных производителей на международном рынке.

Последствия многолетней изоляции Советского Союза от экономик Запада, мифы и реальности «загадочной русской души» создают значительные трудности в бизнесе.

Коррупция, отличительный признак всех экономик переходного периода и первоначального накопления капитала, создала параллельный мир со своими законами, стандартами, тарифами.

Как пишет газета «Известия»: — «Всевозможные конкурсы качества в России просто превратились в поборы — кто больше заплатит, тот лучшее место получит» — «Известия» —, №7(12)2011.

Такой «сертификат качества» не влечет никаких обязательств для выдавших его структур, фактически это не больше чем чек, удостоверяющий сбор за получение этого документа.

24.08.2012 — Российская Федерация ратифицировала договор о присоединении к ВТО. Стране нужно быть готовой к новым условиям работы в глобальном рынке.

В своем выступлении глава «Тройка — Диалог» Андрей Шаронов высказал точку зрения о необходимости и неизбежности вступления РФ в ВТО: «Сегодня мы вроде как вышли на поле мирового бизнеса, но не в какой команде там не состоим. Поэтому, любые наши попытки «продать» серьезное решение встречают стену из команды в 158 человек».

Проблемы вступления России в ВТО и влияние на национальный финансовый рынок рассматривались в работах Л. Красавиной, В. Крашенинникова, И. Платоновой, И. Носковой, Д. Михайлова и др.

Вопросы внешнеэкономической деятельности (ВЭД) России, а также вступления страны во Всемирную торговую организацию рассматриваются в трудах А. Дайнеко, А. Крылова, С. Борисова, В. Дмитриева, И. Кожакowej, Л. Разумновой, В. Оболенского, С. Анисимова, В.





Мехрякова, И. Розинского, А. Крюгер, Ф. Кимура, М. Андо, Т. Фудзии, Т. Резерфорд, Д. Тарр, О. Шепотило.

Тем не менее исследования проблемы, особенно по отношению к финансово-экономической системе страны нельзя признать полными, достоверными и точными. «Система регулирования финансовых рынков должна быть действительно понятной, прозрачной для всех участников, и должна быть стабильной — об этом нас просят, когда мы встречаемся с представителями иностранных фондов, — с четким разграничением компетенций, ответственности, она должна соответствовать и международным стандартам, и правилам», — сказал премьер-министр Медведев на заседании правительства РФ.

Он подчеркнул, что при этом она должна развиваться по мировым законам, гибко реагировать на внешние воздействия, «чувствовать нерв развития международной финансовой системы».

«Ну и, конечно, снижать риски глобальной финансовой нестабильности, которые в настоящий момент весьма и весьма высоки», — добавил премьер-министр.

Сегодня ВТО объединяет 159 стран. Свыше шестидесяти международных организаций, включая МВФ и Международный банк, имеют в ней статус наблюдателей. Соглашениями и юридическими документами ВТО регулируются свыше 90 процентов всей мировой торговли товарами и услугами.

«Правила игры», установленные ВТО, практически по всем аспектам внешнеторговой деятельности исключают дискриминацию в торговле.

Вместе с тем надо понимать, что присоединение к ВТО связано не только с выгодами, которые любая страна получает от либерализации и укрепления договорно-правовой базы международной торговли, но и налагает обязательства, требует определенных уступок.

Для большинства граждан — потребителей (так называемых «простых людей») и для экономики в целом есть и плюсы, и минусы.

По правилам ВТО страны — участницы этой организации обязуются не чинить препятствий продвижению заграничных товаров на свои рынки.

Чиновники Автопрома уже объявили, что пошлины на импортные автомобили, на самолеты будут снижены. То же самое касается ввоза одежды, лекарств, бытовой техники и прочего ширпотреба. Для «простых покупателей» это означает, что импортные товары станут дешевле и доступнее.





Отечественных производителей это не радует. Из-за укрепления рубля они уже сейчас начинают проигрывать рынок заграничным конкурентам. При вступлении России в ВТО и снижении пошлин на импортные товары эта конкуренция станет еще острее.

У отечественных производителей есть два пути: или закрывать производство, или активнее обновлять продукцию и услуги.

Однако надо помнить, что ВТО обязывает и другие страны снимать ограничения на импорт российских товаров. Сейчас такие барьеры действуют, например, в отношении наших металлургических компаний. Когда они получают беспрепятственный доступ на мировые рынки, смогут увеличить объемы производства, а федеральный бюджет дополнительно получит до \$5 млрд.

Основные последствия вступления России в ВТО заключаются в резко возникшей конкуренции, причем в основе своей добросовестной, основанной на соотношении цена/качество продукции/услуг.

Дело не столько в прямой финансовой выгоде от торговли, сколько в качественных институциональных изменениях, которые повлекут за собой и экономические преобразования», — полагают в редакции газеты «Ведомости».

В заключение краткого анализа, в краткосрочном периоде вступление России в ВТО приведет к потере российскими предприятиями некоторой, возможно существенной доли внутреннего рынка при массовом внедрении международных корпораций с более высоким качеством товаров и низким уровнем издержек.

Очень важно понимать, что присоединение к ВТО ориентировано не на добывающие отрасли наиболее стабильные в развитии, а на сегменты высокой переработки.

По мнению мировых аналитиков, наша страна из образа «мировой керосинки» будет переходить в состояние экспортера высоких технологий, интеллектуальной собственности, товаров с высоким содержанием добавленной стоимости.

В данной ситуации необходимо активное участие мировой торговой системы, иначе наши партнеры будут иметь слишком большое количество инструментов для сдерживания российского прихода на мировой рынок. Переход в качество экспортера не энергоресурсов, а технологий и высокотехнологичной продукции невозможен без участия в мировой торговой системе.





В последние годы возросло количество антидемпинговых расследований по отношению к нашей стране. Отмечаются ограничения экспорта, в результате которых Россия несет большие убытки.

Став членом ВТО, наша страна имеет достаточное количество случаев нереализованных возможностей защитить свои экономические интересы от дискриминации.

Памятный всем пример такой дискриминации — ограничительные меры по отношению к российским металлургическим компаниям в США. Результат антидемпинговых расследований в отношении изготовителей стального проката конкретно показал преимущество России как страны-участницы ВТО.

Одним из документов, которым руководствуются страны — члены ВТО, является Соглашение по техническим барьерам в торговле (ТБТ).

В 1994 году правительство РФ определило Госстандарт России (ныне ФАТРИМ — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии) головным ведомством по подготовке к присоединению к данному соглашению.

Техническими барьерами в торговле ВТО называет препятствия, возникающие из-за различия в законодательствах стран в отношении продукции («технических регламентов» по терминологии ВТО), стандартов и процедур оценки соответствия продукции техническим регламентам и стандартам.

Для их устранения Соглашение по ТБТ призывает страны максимально сближать, другими словами, гармонизировать национальное законодательство, стандарты и процедуры оценки соответствия продукции и систем менеджмента.

В краткой формуле это звучит так: «Единый стандарт — единый метод — всеобщее признание».

Таким образом, вопросы стандартизации и сертификации будут тем двигателем, который позволит российским предприятиям, имеющим международно легитимные сертификаты не пострадать, а выиграть при вступлении России в ВТО.

Во всем цивилизованном мире одним из важных критериев внедрения международных стандартов ведения бизнеса является число аудиторов, которые удостоились регистрации в самом престижном реестре в мире IRCA (международный реестр сертифицированных аудиторов, [www.irca.com](http://www.irca.com)) IRCA аудиторов.





Таблица 1

Место	Страна	Число Qms
1	Великобритания	1718
2	Япония	1279
3	Сша	691
4	Италия	349
5	Китай	278
6	Сингапур	248
7	Гонконг	208
8	Тайвань	144
9	Германия	100
10	Россия	47
11	Казахстан	46

Анализ таблицы говорит об абсолютном лидерстве Великобритании, которое во всем мире ассоциируется с самой развитой страной в сфере создания и внедрения международных стандартов ведения бизнеса. Япония и США — страны с наиболее эффективной в мире экономикой.

Италия превратилась из страны — поставщика «гастарбайтеров» в по-настоящему индустриальную державу. Китай с каждым годом наращивает свой потенциал, уже несколько лет подряд является чемпионом по ежегодному приросту числа сертификатов. Маленький Казахстан не уступает большой России.

ФАТРИМ прикладывает все усилия для скорейшего создания легитимного органа по аккредитации, который бы мог представлять Россию в IAF.

ВНИИС, понимая необходимость и неизбежность, 27 июля 2007 года получил аккредитацию UKAS.

Все международные организации, в первую очередь технические комитеты ISO, собирают подробнейшую информацию о ситуации сертификационного рынка в России.

С августа 2008 года вступил в силу стандарт ISO 17021, который выведет из строя порядка 90% — 95% нелегитимных органов по сертификации, которые работают в России сегодня.

Это подтверждается и печальным опытом уже присоединившихся стран Восточной Европы и Азии, для которых экономические и социальные последствия этого шага оказались весьма серьезны.

Так, например, членство Индии в ВТО повлекло за собой разорение свыше 40% малых и средних предприятий страны.







Если в области менеджмента качества свет в конце туннеля уже виден, то экология, безопасность жизнедеятельности находится практически на нулевой отметке. При этом необходимо помнить: в Россию неизбежно придут компании, которые будут предлагать товары и услуги по более низким ценам, экологически чистые и произведенные на предприятиях, где сертифицирована система безопасности жизнедеятельности и социальной ответственности.

Например, чтобы вступить в ЕС, все до одного предприятия всех стран-кандидатов прошли сертификацию на соответствие стандарту OHSAS 18 000. Реально нужно быть готовыми к тому, что крупные международные ассоциации выдвигают такие же требования и к России при ее вступлении и работе по требованиям ВТО.

Можно с уверенностью утверждать:

- до 90% сертификатов, имеющих в настоящий момент в России, могут стать нелегитимными на уровне требований ВТО;
- получение заказов, договорные обязательства с бюджетными (государственными) структурами возможно, будет только при наличии легитимной сертификации по ISO 9001:2000, ISO 14001, OHSAS 18 000, другими социально важными международными стандартами;
- для реальной конкуренции в условиях ВТО необходимо иметь сертифицированную систему менеджмента по отраслевым стандартам: ISO 22000 для пищевиков, TL 9000 для связистов, QS 9000 для автомобильной промышленности, в нефтегазовом комплексе — Q1/ISO9001 + API Standard 1512/ISO900 и так далее. Для каждой области, каждого региона актуальны отраслевые международные стандарты

### **Ресертификация**

Ситуация в стране с обилием органов по сертификации, которые выдали десятки тысяч сертификатов, будет подвергнута серьезной ревизии.

ВНИИС собирает реальную статистику по всей России для представления ее в соответствующие комитеты ISO. ISO готовится к тщательному анализу каждого сертификата.

Опережающая ресертификация, эффективная и качественная санация систем менеджмента, может уберечь предприятие отечественного производителя от серьезных и неминуемых проблем.





Имеющаяся сегодня статистика ФАТРИМ и ВНИИС приводит совершенно неутешительные данные. Процент сохранности сертификатов в России составляет от 10% до 20%. После первичного получения сертификата не проводятся надзорные аудиты, система менеджмента существует формально, реально не функционирует, сроки действия квалификационных сертификатов менеджеров, уполномоченных, внутренних аудиторов истекли.

Проблема возникает и после того, как у органа по сертификации изменились аккредитации, и нужный Вам код не представлен в нужном объеме. Проблема является еще более опасной, если орган по сертификации при первичной сертификации не имел нужного кода в аккредитации. В этой ситуации требуется срочная ресертификация со сменой органа по сертификации на легитимный.

С августа 2008 года вступил в силу новый стандарт ISO 17021, который предъявляет очень жесткие требования к органам по сертификации. По прогнозам аналитиков мирового бизнеса из существующего обилия «игроков» на поле сертификационного бизнеса в России будут вынуждены уйти минимум 90 — 95%.

Аналитики органов по сертификации прогнозируют значительный рост спроса на легитимные сертификаты при вступлении России в ВТО.

В статье излагается апробированная программа эффективной санации системы менеджмента — опережающей услуги по подготовке к ресертификации после любой даты первичной сертификации.

Программа работ.

- Анализ деятельности предприятий любой формы собственности, отраслевой принадлежности и масштабов производства, кроме имеющих ограничения по действующему законодательству;
- Анализ и санация системы управления предприятий с целью подготовки к процессу внедрения интегрированной системы менеджмента 3-го поколения ISO 9001:2008;
- Повышение квалификации персонала в одном из дивизионов и филиалов группы компаний Школы ВТО с платформами партнеров из разных стран мира;
- Подготовка внутренних аудиторов предприятий;
- Анализ результатов внутреннего аудита предприятия;
- Заключение о готовности к ресертификации.





- Сертификация в органе по сертификации, имеющем аккредитации от органов по аккредитации, входящих в международный Форум по аккредитации ( IAF).

### Библиографический список

1. WTO: 2012 PRESS RELEASES PRESS/668 23 July 2012 PRESS RELEASE: Lamy hails Russia's WTO accession ratification // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.01.2014).
2. WTO.ru: «Цели и задачи присоединения» // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.2013).
3. И. Шувалов: Для России присоединение к ВТО — ключевой этап на пути вступления в ОЭСР. — Новости дня — РосБизнесКонсалтинг // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2013/07/03/2121.html> (дата обращения: 07.11.2013.).
4. Соглашение об учреждении Всемирной торговой организации. Официальные периодические издания: электронный путеводитель /Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2014).
5. Позиция Грузии по вступлению России в ВТО остаётся «неизменной» — Civil Georgia, Тбилиси / 5 окт.10 // Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007/ Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и международных отношений. — М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.
6. Россия как никогда близка к достижению одной из важных внешнеполитических и экономических целей // echo.msk.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).
7. Украина грозит отозвать своё согласие на вступление России в ВТО // izvestia.com.ua, 5.11.2011 Рынок тренингов Новосибирска: своя игра // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 12.10.13).
8. Доклад Рабочей группы по присоединению Российской Федерации к Всемирной торговой организации от 16 ноября 2011 года № WT/ACC/ RUS/70, WT/MIN(11)/2 Report of the Working Party on the Accession of the Russian Federation to the World Trade Organization





(англ.). Минэкономразвития России (17 November 2011). Проверено 22 февраля 2012. // Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007/ Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. — М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.

9. Краткий обзор обязательств России перед ВТО в сфере услуг, связанных со страхованием, банковских услуг, услуг на рынке ценных бумаг и иных финансовых услуг (кроме страховых) // Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007/ Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. — М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.
10. Краткий обзор обязательств России перед ВТО в сфере услуг, связанных с телекоммуникациями. // Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья: аналит. обзор, апр. 2007/ Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. — М.: ИМЭМО, 2007. — 39 с.

**Контактная информация:**

117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–24–10. e-mail: [vvg007@list.ru](mailto:vvg007@list.ru)

**Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 958–24–10. e-mail: [vvg007@list.ru](mailto:vvg007@list.ru)





## О НЕКОТОРЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЯХ ИЗ ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

### SOME COMPUTER MODELS OF ECONOMICS AND MANAGEMENT

**Евтеев Б.В.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Evteev B.V.** — Cand. Sc., Associate Professor of the Department of Management & Economics Information Systems, Russian Plekhanov University of Economics

#### Аннотация

Рассмотрены компьютерные модели из областей: конкурентные стратегии на товарных рынках, управление запасами, финансовые рынки. При этом для реализации компьютерных моделей предложена среда системно–динамического моделирования PowerSim, специально предназначенная для соответствующего вида моделирования, а также широко распространенное офисное приложение MS Excel.

#### Abstract

Examined the computer models from the fields of competitive strategy in the commodity markets, inventory management, financial markets. In addition, for the implementation of computer models offered among system dynamics simulation PowerSim, specifically designed for the type of modeling, as well as widespread office application MS Excel.

**Ключевые слова:** конкурентные стратегии, компьютерные модели, динамические модели, имитационное моделирование, системно–динамическое моделирование.

**Key words:** competitive strategy, computer models, dynamic models, simulation, system dynamics simulation.

В работе рассматривается математическая модель, геометрическая интерпретация которой описывается как случайное блуждание точки на плоскости, задаваемое следующими условиями:

$$\begin{aligned}Q_1(t+1) &= A_{11}(t) + A_{12}(t)Q_2(t) \\ Q_2(t+1) &= A_{21}(t) + A_{22}(t)Q_1(t+1),\end{aligned}$$





где  $Q_1(t)$ ,  $Q_2(t)$  — задают координаты положения точки на плоскости в момент времени  $t$ , а  $A_{11}(t)$ ,  $A_{12}(t)$ ,  $A_{21}(t)$ ,  $A_{22}(t)$  — изменяющиеся во времени числовые параметры.

Выбор именно такой модели объясняется тем обстоятельством, что при соответствующем выборе параметров с ее помощью можно описать широкий класс конкурентных стратегий на товарных рынках, так и некоторые экономические модели [2], [6], [7]. Среди них можно отметить динамические модели Курно, Штакельберга, Баумола, Бертрана и паутинообразную модель.

Кроме этого, значение рассматриваемой модели заключается в том, что при построении компьютерной модели, соответствующей той или иной стратегии или экономической модели, она может рассматриваться как базовая модель (ядро компьютерной программы), т.е. моделирование требуемого случая осуществляется посредством выбора подходящих значений параметров.

С некоторыми результатами исследования этой модели для случая, когда  $A_{11}(t)$ ,  $A_{12}(t)$ ,  $A_{21}(t)$ ,  $A_{22}(t)$  являются константами, можно познакомиться в работах [2], [7]. Наряду с описанием поведения каждого участника в конкретный момент времени важными вопросами являются условия сходимости состояний к статическому равновесию. При этом в случаях сходимости представляет интерес скорость сходимости. Оценки скорости сходимости для некоторых конкурентных стратегий приведены в [5], [6]. В случае базовой модели также можно оценить скорость сходимости, которая носит экспоненциальный характер.

Если случай, когда параметры рассматриваемой модели являются константами, достаточно хорошо изучен, то случай, когда эти параметры являются случайными величинами, требует дальнейшего изучения. При этом важными вопросами являются не только условия сходимости состояний и оценки скорости сходимости, но и условия практического применения получаемых результатов при их использовании. С некоторыми результатами, полученными в этом направлении, можно познакомиться в работах [7], [8].

Следует отметить, что при изучении стохастических случаев удобно использовать методы и средства имитационного моделирования. При этом можно использовать как средства, специально предназначенные для проведения такого рода исследований, например, среду системно-динамического моделирования PowerSim, так и широко распространенное офисное приложение MS Excel.





Построение некоторых компьютерных моделей для изучения поведения финансовых инструментов с помощью MS Excel можно найти в работах [1] и [4], а с возможностями использования MS Excel для имитационного моделирования систем управления запасами можно познакомиться в работах [2], [3].

Для наиболее полного использования потенциала различных средств моделирования часто оказывается полезным их совместное использование. Так, например, предоставляемая в PowerSim возможность обмена информацией с MS Excel позволяет расширить возможности среды системно–динамического моделирования посредством использования встроенных в MS Excel средств представления и анализа информации.

В заключение отметим, что приведенные выше результаты можно использовать в учебном процессе при изучении соответствующих дисциплин экономики и менеджмента.

#### **Библиографический список**

1. Абдикеев Н.М., Бондаренко В.И., Евтеев Б.В., Китова О.В., Лавлинский Н.Е. Интернет–технологии в экономике знаний. Учебник / Под научной редакцией докт. техн. наук, проф. Н.М. Абдикеева. М.:ИНФРА–М, 2010. 448 с.
2. Горшков А.Ф., Евтеев Б.В., Коршунов В.А., Титов В.А., Фролов Е.Б. Компьютерное моделирование менеджмента: Учебник. Под общ. Ред. Н.П. Тихомирова. 2–е изд., перераб. и дополн. М.: Издательство «Экзамен», 2007. 622 с. (В сериях: «Учебник Плехановской академии» и «Учебник для вузов»).
3. Евтеев Б.В. Внутренняя логистика: управление запасами при независимом спросе. Образовательный центр «Знание», Правительство Москвы, Департамент поддержки и развития малого предпринимательства, Московский фонд подготовки кадров. М.: МСЭУ, 2004. 36 с.
4. Евтеев Б.В. Технический анализ финансовых рынков в среде MS Excel. Межвузовский научно–практический сборник «ЭКОНОМИКА ПРАВО ЛИНГВИСТИКА», выпуск 4 (№12), 2007.С. 21–26.
5. Евтеев Б.В. Оценка скорости сходимости состояний динамической модели дуополии Курно к точке равновесия. Ежемесячный журнал «Современные аспекты экономики», 5(177), С–ПБ, 2012. стр.12–15.





6. Евтеев Б.В. Условия сходимости и оценка скорости сходимости состояний динамической модели дуополии Бертрана с различной структурой затрат к равновесному состоянию. Экономика и технология: Сб. научн. тр. Вып.27. М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», 2012. С.91–94.
7. Евтеев Б.В. Моделирование конкурентных стратегий на товарных рынках. Ежемесячный журнал «Современные аспекты экономики», 12(172), С–ПБ, 2011., С.134–138.
8. Евтеев Б.В. Моделирование конкурентных стратегий в среде POWERSIM. Инновационные технологии когнитивного управления в экономике, менеджменте и образовании: Межвузовский сборник научных трудов. Сер. «Бизнес–информатика», Вып.2. М.: ГОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». 2010. С. 68–73

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–2410. e–mail: b.v.evteev@mail.ru

**Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 958–2410. e–mail: b.v.evteev@mail.ru







## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В СИСТЕМЕ «1С: УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ»

### SOME ASPECTS OF BUDGETING OF INVESTMENTS IN SYSTEM «1С: MANAGEMENT OF PRODUCTION ENTERPRISE»

**Осколков И.М.** — ассистент кафедры Теории и методики дистанционного обучения Факультета подготовки региональных кадров Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского

**Oskolkov I.M.** — the assistant to department of the Theory and a technique training of Faculty of preparation of regional personnel of the Nizhny Novgorod state university of N. I. Lobachevsky

#### **Аннотация**

В статье анализируются возможности системы «1С: Управление производственным предприятием» по автоматизации бюджетирования инвестиционной деятельности компании. Рассматриваются аспекты формирования финансовой структуры организации, виды и значения центров финансовой ответственности. Финансовая структура компании выступает базой для организации системы бюджетирования деятельности этой компании. Предлагается метод выделения управления инвестиционным проектом в отдельную подсистему в системе «1С: Управление производственным предприятием».

#### **Abstract**

In article possibilities of system «1С: Management of production enterprise» on automation of budgeting of investing activities of the company. Aspects of forming of a financial structure of the organization, types and values of the centers of the financial responsibility are considered. The financial structure of the company acts as base for the organization of a budgeting system of activities of this company. The method of allocation of management by the investment project in a separate subsystem in system «1С: Management of production enterprise».

**Ключевые слова:** бюджетирование; инвестиционный проект; система «1С: Управление производственным предприятием»; автоматизация; подсистема.





**Key words:** budgeting; investment project; system «1С: Management of production enterprise»; automation; subsystem.

Как известно, автоматизация деятельности компании выступает очень важным аспектом её эффективного функционирования в современных условиях. Поэтому, первостепенное значение имеет правильный выбор автоматизированной информационной системы.

На российском рынке прочную лидирующую позицию среди информационных систем автоматизации бизнеса занимает система «1С: Управление производственным предприятием».

В системе «1С: Управление производственным предприятием» есть различные подсистемы, позволяющие охватывать различные виды и направления деятельности компании, тем самым, охватывая её деятельность в целом.

В работе [1] рассматривается автоматизация бюджетирования деятельности компании на основе системы «1С: Управление производственным предприятием». В том числе, затрагиваются вопросы автоматизации бюджетирования инвестиционной деятельности компании [1].

Для целей управления бюджетированием инвестиций с помощью системы «1С: Управление производственным предприятием» создаётся центр инвестиций. Они обладают достаточно высокими, по сравнению с другими центрами финансовой ответственности (ЦФО), полномочиями. Но, в тоже время, принимают на себя значительную финансовую ответственность за результаты принятия инвестиционных решений. В сферу их компетенции входит управление всеми активами компании. Главным образом, создание производственной базы для осуществления текущей деятельности компанией. Важным показателем работы центра инвестиций выступает рентабельность активов компании, её рост [1, с. 15–23].

Центр инвестиций находится на верхнем уровне финансовой структуры предприятия. От принятия решений данным центром зависят затраты на текущую деятельность компании, то есть работа центра затрат. Получение операционных доходов компанией обусловлено принятием инвестиционных решений. Следовательно, эти решения влияют на работу центров дохода, центров маржинального дохода, центров прибыли. Венчур–центры призваны управлять инновационной деятельностью компании, а она не возможна без вложения инвестиций. Поэтому венчур–центры зависят от эффективности функционирования ЦФО [1, с. 15–23].





Финансовая структура компании предопределяет систему бюджетирования этой компании. То есть, определяются виды бюджетов компании, регламенты их формирования и исполнения, контроля и анализа. А также, перечень и методы определения бюджетных показателей. Все ключевые аспекты системы бюджетирования деятельности компании зависят от выбранного перечня ЦФО [1, с. 15–23].

В работе [1, с. 15–23] указано, что формирование финансовой структуры компании может осуществляться с помощью следующих методов:

1. В данном методе организационно–управленческая структура компании не меняется при внедрении системы бюджетирования. Существующие структурные подразделения компании становятся ЦФО, а их руководители — ответственными лицами.
2. Данный метод предполагает трансформацию существующей организационно–управленческой системы компании под, осуществляемые данной компанией, бизнес–процессы. Это связано с тем, что эффективные методики бюджетирования ориентированы на бизнес–процессы компании. Данный метод сопряжён с множеством рисков, поэтому на практике применяется не часто.
3. Этот метод выступает промежуточным вариантом между первыми двумя методами. Он предполагает не коренной пересмотр всей организационно–управленческой структуры компании, а реформирование только отдельных её структурных подразделений. То есть, расчленение одного структурного подразделения на несколько ЦФО или, наоборот, создание одного ЦФО на базе нескольких структурных подразделений [1, с. 15–23].

При формировании центров инвестиций, по нашему мнению, надо ориентироваться на виды инвестиционной деятельности, осуществляемой компанией. Если речь идёт о реальных инвестициях, то с позиций использования системы «1С: Управление производственным предприятием» целесообразно и логично создавать ЦФО на базе реализуемых компанией инвестиционных проектов.

Известно, что в системе «1С: Управление производственным предприятием» при выборе структурных подразделений можно выбрать инвестиционный проект [1].





Инвестиционная программа компании полностью определяет инвестиционный процесс на предприятии. А это способствует ориентации системы бюджетирования инвестиционной деятельности компании на процессный подход.

Выбор в системе «1С: Управление производственным предприятием» в качестве ЦФО отдельных инвестиционных проектов, по нашему мнению, позволит сконцентрировать внимание на особенностях каждого инвестиционного проекта и, тем самым, эффективнее им управлять.

В системе «1С: Управление производственным предприятием» очень сильно развита взаимосвязь между отдельными подсистемами. Эта взаимосвязь осуществляется путём обмена входными и выходными параметрами [1].

Каждый инвестиционный проект, реализуемый компанией, неповторим, имеет свои особенности. Поэтому, на наш взгляд, создание и автоматизация единой системы бюджетирования инвестиций для всех проектов, реализуемых компанией неэффективно с точки зрения не учёта особенностей реализации каждого конкретного инвестиционного проекта.

В этой связи, по нашему мнению, для более эффективного управления инвестиционными проектами компании с использованием системы «1С: Управление производственным предприятием» целесообразно осуществлять бюджетное управление проектами путём создания в системе «1С: Управление производственным предприятием» соответствующей подсистемы по каждому инвестиционному проекту.

Если каждый инвестиционный проект будет управляться в системе «1С: Управление производственным предприятием» с помощью отдельной подсистемы, то это приведёт к повышению эффективности управления проектом в целом, и, в частности, улучшит систему бюджетирования инвестиционной деятельности компании.

На наш взгляд, нужно формировать отдельную финансовую структуру по каждому инвестиционному проекту, реализуемому компанией. В рамках данной финансовой структуры проекта необходимо создать ЦФО, в наибольшей степени ориентированные на инвестиционный процесс по конкретному инвестиционному проекту.

Создав такую процессно-ориентированную финансовую структуру инвестиционного проекта, ориентированную на стадии его реализации,





можно сформировать оптимальную систему бюджетирования этого проекта.

Взаимосвязь инвестиционного проекта, его бюджета, с другими проектами и компанией, его реализующей, будет осуществляться через входные и выходные параметры, используемые при обмене данными между различными подсистемами в системе «1С: Управление производственным предприятием».

Управление инвестиционной программой компании, по нашему мнению, должно осуществляться путём управления подсистемами по каждому инвестиционному проекту в системе «1С: Управление производственным предприятием». Это соответствует логике управления инвестиционной деятельности компании.

Выделение процессов управления каждым инвестиционным проектом в отдельную подсистему в системе «1С: Управление производственным предприятием», на наш взгляд, будет способствовать повышению эффективности выполнения план–факт анализа бюджета инвестиционного проекта. Без выполнения план–факт анализа система бюджетирования инвестиций не имеет смысла.

Как известно, система «1С: Управление производственным предприятием» позволяет выполнять план–факт анализ в системе бюджетирования компании [1].

Предложенный нами метод выделения управления каждым инвестиционным проектом в отдельную подсистему в системе «1С: Управление производственным предприятием» позволит адаптировать план–факт анализ бюджета каждого инвестиционного проекта под особенности реализации этого проекта. Это, в свою очередь, позволит оперативно и максимально точно выявлять причины отклонения плановых показателей бюджета проекта от их фактических значений и принимать оптимальные управленческие решения.

Таким образом, предложенный нами, метод выделения управления инвестиционным проектом в отдельную подсистему в системе «1С: Управление производственным предприятием» соответствует задачам оптимизации инвестиционного менеджмента. В тоже время, он не противоречит возможностям и задачам развития системы «1С: Управление производственным предприятием». Данный метод позволяет усовершенствовать методологию бюджетирования инвестиций в системе «1С: Управление производственным предприятием».





### **Библиографический список**

1. Клепцова О.Ю. Бюджетирование в «1С: Предприятия 8». Информационные технологии бюджетного управления [Текст]. — М.: «1С-Публишинг»; СПб.: Питер, 2007. — 240 с.: ил. ISBN 978-5-9677-0561-8 ISBN 978-5-91180-515-9

#### **Контактная информация:**

603600, Россия, Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23; корп. 2.  
Тел.: 8(83171) 2-23-66. e-mail: oskolkoff.ilya@yandex.ru

#### **Contact links:**

603600, Russia, Nizhny Novgorod, Gagarin Avenue, 23; building 2.  
Tel.: 8(83171) 2-23-66. e-mail: oskolkoff.ilya@yandex.ru





# **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ДЛЯ ЖИЛИЩНО– КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНА**

## **POSSIBLE USE OF THE INTERNET OF THINGS IN UNIFIED INFORMATIONAL SPACE FOR HOUSING AND COMMUNAL SERVICES OF THE REGION**

**Попов А.А.** — кандидат технических наук, заведующий кафедрой Информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Дутов К.С.** — начальник управления информатизации Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Popov A.A.** — Cand. Sc. (Technics), Chief of the Department of Information Systems in Economics and Management, Russian Plekhanov University of Economics

**Dutov K.S.** — head of Department of Informatization, Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация:**

В статье рассматриваются вопросы применения Интернета вещей для формирования единого информационного пространства в жилищно–коммунальном хозяйстве региона. Информационные системы, использующие технологию Интернета вещей, относятся к пятому классу информационных систем в жилищно–коммунальном хозяйстве. Применение Интернета вещей связано с рядом проблем (недостаточный уровень комфорта для пользователей, отсутствие единых стандартов и невыполнение требований информационной безопасности). Информационные системы пятого класса, реализующие Интернет вещей, можно рассматривать лишь для получения вспомогательных данных и использовать одновременно с информационными системами других классов.

### **Abstract:**

This article discusses the use of Internet of Things to create a single information space in the housing and communal economy in the region.





Information systems that are using technology of Internet of things belong to the fifth class of information systems in the housing and communal services. Application of Internet of things is associated with a number of problems (insufficient level of comfort for users, lack of uniform standards and failure to comply with information security). Information systems of the fifth class, implement the Internet of Things, can only be regarded as a subsidiary and use in conjunction with other classes of information systems. Information systems of the fifth class, implement the Internet of Things, can only be considered for obtaining of auxiliary data and used in conjunction with other classes of information systems.

**Ключевые слова:** интернет вещей; жилищно–коммунальное хозяйство; информационная система; информационная безопасность; информационное пространство

**Keywords:** Internet of Things, housing and communal economy, information system, information security, information space

Жилищно–коммунальное хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики России. Но, к сожалению, автоматизации бизнес–процессов в данной сфере экономики долгое время не уделялось должного внимания, единое информационное пространство не создано [5]. При этом разработано большое количество информационных систем (ИС) и сервисов для управления ЖКХ [2]. Разработчики ИС в данном секторе экономики не особо заботились о создании единого информационного пространства, хотя это предусмотрено в государственной программе Российской Федерации «Информационное общество 2011 — 2020». Один или несколько производителей ИС внедряли свои разработки в регионе и затем «защищали» свои «завоевания» от внедрения ИС других производителей. В результате оказалось, что для управления ЖКХ (в пределах отдельно взятого региона) могут использоваться пять классов ИС, которые не совместимы или трудно совместимы между собой [3; 5]. Подробно классификация ИС в ЖКХ рассмотрена в [3]. При этом в данной статье особое внимание будет уделено ИС пятого класса, которые предусматривают использование концепции «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT). ИС данного класса пока что не сформировались как единое целое: существуют лишь их разрозненные компоненты — практически не связанные между собой сети устройств, которые предназначены для решения каких–либо специфических задач (например, «умные» транспортные,







парковочная службы, служба контроля улиц и придомовых территорий). По мере совершенствования технологий IoT такие сети могут быть соединены друг с другом, и тогда можно будет утверждать о появлении ИС пятого класса. ИС система пятого класса будет представлять собой совокупность четырех контуров: информационного, сенсорного, пользовательского и управленческого [3]. Более подробно возможная структура таких ИС рассмотрена в [3; 6; 7]. Использование ИС с использованием IoT позволит сформировать единое информационное пространство для всех абонентов, которое будет «пронизывать» не только все стороны деятельности организаций по управлению ЖКХ, но и все стороны жизни абонентов–жильцов. Кроме этого, ИС пятого поколения предоставят абонентам–сотрудникам (жильцам) новые интеллектуальные информационные сервисы (для планирования, управления, разработки правил и принятия решений), которые ВС других классов предоставить не могут:

1. распознавание и прогнозирование ситуаций, происходящих в многоквартирных домах, и реагирование на них для обеспечения безопасности проживания, комфорта и ресурсосбережения;
2. прогнозирование расхода и передача электроэнергии потребителю в нужное время и в необходимом количестве.

При этом следует учесть, что часть информации, циркулирующей в едином информационном пространстве, будет относиться к персональным данным или к коммерческой тайне. Кроме этого обработка и анализ больших объемов данных, на первый взгляд, не очень важных для абонентов–сотрудников (жильцов) может привести к появлению информации, утечка которой может привести к весьма плачевным результатам (например, сведения о привычках, стиле жизни, местоположении абонентов–сотрудников или абонентов–жильцов) [1]. Поэтому вполне справедливо возникают вопросы о том, кто будет нести ответственность за хранение и обработку информации [4]. К сожалению, ИС на основе IoT пока что не используют технологий для передачи информации в зашифрованном виде, которые позволяют должным образом защитить информацию от потенциальных злоумышленников. Таким образом, первой проблемой ИС пятого поколения может стать проблема информационной безопасности.

Второй проблемой ИС пятого поколения является проблема стандартизации. Единых стандартов по обмену данными между абонентами





для IoT пока нет. Поэтому совместимые с Интернетом устройства от различных производителей могут попросту не «понять» друг друга. Это может сделать невозможным свободный обмен информацией между различными абонентами–устройствами. Согласно [1] наиболее вероятным вариантом может быть соглашение по открытым стандартам, поддерживающим сети «all-IP».

Третьей проблемой ИС пятого поколения является сложность перехода к версии сетевого протокола IPv6 [4]. К сожалению, смена или модернизация сетевого оборудования организациями по управлению ЖКХ может потребовать больших финансовых затрат.

Четвертой проблемой ИС пятого поколения является необходимость изменения бизнес–процессов в ЖКХ вследствие появления большого количества абонентов–устройств, а также появлением в контуре управления ЖКХ абонентов–провайдеров услуг.

Пятой проблемой нового времени является существование вероятности того, что в результате даже в результате штатной работы абонентов–устройств без вмешательства абонентов–сотрудников (жильцов) могут наступить катастрофические сбои (отключение сети электропередачи, водо–, газоснабжения) [1].

Шестой проблемой является поддержание необходимого уровня электропитания абонентов–устройств. Существуют революционные технологии для этого (недавно ученые разработали и представили широкой публике наногенераторы). Но, к сожалению, такие технологии еще недостаточно хорошо отработаны для того, чтобы абоненты–устройства могли функционировать автономно, добывая энергию из окружающей среды.

Приведенные выше недостатки показывают, что, несмотря на перспективность ИС на основе технологии IoT, их использование в настоящее время для управления ЖКХ в масштабе региона может привести к нежелательным и неожиданным отрицательным последствиям. Поэтому ИС пятого поколения в настоящее время могут использоваться только в тех организациях по управлению ЖКХ, где ИТ–инфраструктура готова к внедрению IoT. Использование же IoT в организациях по управлению ЖКХ, неподготовленных к автоматизации такого рода, недопустимо.

#### **Выводы:**

1. Использование ИС пятого класса целесообразно начинать только после того, как участники рынка IoT разработают





стандарты, технологии и программные приложения, обеспечивающие решение указанных выше проблем.

2. Для создания единого информационного пространства целесообразно использовать информационные системы третьего или четвертого классов. Компоненты перспективных ИС пятого класса пока что могут быть использованы для вспомогательных целей (сбор и анализ информации с абонентов–устройств, не передающих информацию, связанную с деятельностью и личной жизнью абонентов–сотрудников или абонентов–жильцов).

### Библиографический список

1. Интернет вещей и информационная безопасность Сайт. — URL: [http://club.cnews.ru/blogs/entry/internet\\_veshchej\\_i\\_informatsionnaya\\_bezopasnost](http://club.cnews.ru/blogs/entry/internet_veshchej_i_informatsionnaya_bezopasnost) (дата обращения: 17.03.14)
2. Попов А.А. Определение направлений, форм и способов перспективного развития инновационной инфраструктуры организаций по управлению многоквартирными домами (товариществ собственников жилья). — М.: Издательство «ИРИСБУК». — 2012. — 213 с.
3. Попов А.А. Разработка облачного информационного сервиса для функционирования инновационной ИТ–инфраструктуры организации по управлению многоквартирными домами// Электронный журнал «Известия РЭУ». 2013. №4(14): Сайт. — URL: [http://www.gea.ru/Main.aspx?page=Nomer\\_4\\_\\_14\\_](http://www.gea.ru/Main.aspx?page=Nomer_4__14_) (дата обращения: 17.03.14)
4. Самсонов М., Росляков А., Ваняшин С. От Интернета людей — к Интернету вещей// ИКС. 2013. №05: Сайт. — URL: <http://www.iksmedia.ru/articles/4926341.html> (дата обращения: 17.03.14)
5. Шibaева И.В. Необходимо создать единое информационное пространство ЖКХ// Электросвязь. 2013. №4, стр.14–16: Сайт. — URL: <http://www.resursinvest.ru/pdf/042013.pdf> (дата обращения: 17.03.14)
6. Черняк Л. Платформа Интернета вещей// «Открытые системы». 2012. № 07: Сайт. — URL: <http://www.osp.ru/os/2012/07/13017643/> (дата обращения: 17.03.14)
7. Черняк Л. Интернет вещей: новые вызовы и новые технологии// «Открытые системы». 2013. № 04: Сайт. — URL: <http://www.osp.ru/os/2013/04/13035551/> (дата обращения: 17.03.14)





**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Попов А.А. Тел.: +7 (926) 282–09–51. e-mail: a1710p@mail.ru  
Дутов К.С. Тел.: +7 (916) 544–29–49. e-mail: dutov.ks@rea.ru

**Contact links:**

117997, Moscow, Russian Federation, Stremyanny per. 36,  
Popov A.A. Tel.: +7 (926) 282–09–51. e-mail: a1710p@mail.ru  
Dutov K.S. Tel.: +7 (916) 544–29–49. e-mail: dutov.ks@rea.ru





**АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПЛАНИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ  
НЕПРЕДВИДЕННЫХ СИТУАЦИЙ В ОБЛАСТИ  
НЕФТЯНОЙ ЛОГИСТИКИ**

**ALGORITHM FOR COMPUTER-AIDED OPTIMAL  
SCHEDULING OF OPERATIONS TO ADDRESS  
UNFORESEEN SITUATIONS IN THE FIELD  
OF PETROLEUM LOGISTICS**

**Романов В.П.** — д.т.н., профессор кафедры ИСЭМ, РЭУ им. Г.В. Плеханова.

**Бачинин Ю.Г.** — к.ф.-м.н., доцент кафедры Информатики, РЭУ им. Плеханова Г.В.

**Московой И.Н.** — аспирант кафедры ИСЭМ, РЭУ им. Г.В. Плеханова.

**Romanov V.P.** — Doctor of Technical Science, Professor at the Faculty of Informational System in Economics and Management, REU–Plekhanov.

**Bachinin, Y.G.** — Candidate of Physics and Mathematics Science, Associate Professor at the Faculty of Information Technology, REU–Plekhanov.

**Moskovoy I.N.** — Postgraduate at the Faculty of Informational System in Economics and Management, REU–Plekhanov.

**Аннотация**

Главной проблемой нефтяной логистики является своевременное реагирование на чрезвычайные ситуации, например, разрыв нефтепровода. В работе предложен оригинальный алгоритм, позволяющий разработать оптимальный план по ликвидации разрыва нефтепровода на основе методов исчисления ситуаций.

**Abstract**

The main problem the oil logistics is a timely response to emergencies such as pipeline breaks. In the original algorithm, proposed to develop a plan to bridge the gap of the pipeline on the basis of methods of calculation.



**Ключевые слова:** Нефтяная логистика, разрыв нефтепровода, непредвиденные ситуации, матрица ситуаций, матрица действий, алгоритм формирования оптимального плана действий.

**Key words:** Oil logistics, pipeline rupture, contingencies, matrix of the situations, matrix of the actions, algorithm of the optimal plan of actions.

### Постановка задачи.

Нефтяная логистика обеспечивает поставку нефти и нефтепродуктов от мест добычи к потребителю; её основу составляют нефте и продуктопроводы, работающие в непрерывном режиме и простирающиеся на сотни тысяч километров. Главной проблемой нефтяной логистики является своевременное реагирование на штатные (аварийные) ситуации, например, разрыв нефтепровода. Эти ситуации могут привести не только к большим финансовым затратам, но и к трудновосполнимым экологическим последствиям [1, с. 3–5]. Поэтому возникает проблема разработки алгоритма автоматизированного планирования операций по устранению непредвиденных ситуаций [2, с. 57–60]. В данной работе предложен оригинальный алгоритм планирования, обладающий свойствами интерактивности. Для иллюстрации этого алгоритма рассмотрим следующую конкретную аварийную ситуацию на нефтепроводе, которая описывается в *таблицах 1, 2*.

Таблица 1

Матрица состояний (ситуаций)

Целевое состояние	Код	I	S	G	Различия I (S) и G
Приказ об устранении не поступил	f1	1	1	0	1
Приказ об устранении поступил	f2	0	0	1	1
Ремонтная бригада не готова	f3	1	1	0	1
Ремонтная бригада готова	f4	0	0	1	1
Заглушка на аварийном участке закрыта (разлив нефти предотвращен)	f5	0	0	1	1
Заказчик оповещен о приостановке поставки продукции	f6	0	0	1	1
Ремонт проведен	f7	0	0	1	1

Заглушка на аварийном участке открыта	f8	0	0	1	1
Заказчик оповещен о возобновлении поставки продукции	f9	0	0	1	1
Контроль качества работ и сдача комиссии по экологии	f10	0	0	1	1

Таблица 2

### Матрица действий

Действие	Код	Pre(a)	Add(a)	Del(a)	Время в часах
Выпустить приказ об устранении	a1	f1	f2	f1	0,5
Подготовить ремонтную бригаду	a2	f2	f4	f3	8
Заглушка на аварийном участке закрыта (разлив нефти предотвращен)	a3	f4	f5	–	12
Заказчик оповещен о приостановке поставки продукции	a4	f5	f6	–	6
Ремонт проведен	a5	f6	f7	–	4
Заглушка на аварийном участке открыта	a6	f7	f8	–	4
Заказчик оповещен о возобновлении поставки продукции	a7	f8	f9	–	2
Контроль качества работ и сдача комиссии по экологии	a8	f9	f10	–	1

В начальный момент заданы *таблицы 1, 2*. В *таблице 1* в 1 столбце приведены высказывания — ситуации (состояния системы), во 2 столбце приведен код состояния, в 3 столбце I (исходное состояние) отмечены значениями 0 не выполненные работы. В 4 столбце S приведены текущие состояния, которые в начальный момент совпадают со значениями 3 столбца. В процессе выполнения алгоритма значения этого столбца могут изменяться в отличие от столбца 3. В 5 столбце G (цель) 1 означает, что эти работы выполнены, последний 6 столбец показывает различия начального (текущего S) и целевого состояния (G) выполнения работ. При достижении цели значения этого столбца должны принять значение 0.

В *таблице 2* в 1 столбце приведено словесное описание различных видов действий для изменения состояния системы, во 2 столбце указан код действия, в 3 столбце pre(f) приведены условия, которые должны быть выполнены, для того чтобы данный вид работ мог быть



исполнен. Столбец  $\text{add}(a)$  предписывает изменение соответствующего высказывания (состояния) с ложного на истинное. Столбец  $\text{del}(a)$  предписывает изменение соответствующего высказывания (состояния) с истинного на ложное. Например, действие  $a_3$  меняет с 0 на 1 утверждение  $f_5$ , а действие  $a_2$  меняет с 1 на 0 утверждение  $f_3$ . Последний 6 столбец показывает длительность (трудоемкость) выполнения действия.

### Описание алгоритма.

Алгоритм обращается к 6 столбцу различия  $I(S)$  и  $G$  таблицы 1, находит в нем первую 1, которая говорит о том, что должно быть выполнено некоторое действие, чтобы перевести начальное состояние в целевое. Это строка 1 табл. 1

Приказ об устранении не поступил	f1	1	1	0	1
----------------------------------	----	---	---	---	---

В таблице действий 2 алгоритм пытается найти действие, для которого выполнено предусловие  $f_1$  в столбце  $\text{Pre}(a)$  и записывает соответствующее действие  $a_1$  в очередь действий.

Выпустить приказ об устранении	a1	f1	f2	f1	0,5
--------------------------------	----	----	----	----	-----

При этом время в часах по данной работе сохраняется в специальной ячейке, где суммируются общая трудоемкость составленного плана. Полученная очередь действий на первом шаге выглядит следующим образом:

a1
----

Опять переходим к таблице 1 и продолжаем поиск единиц в 6 столбце.

Приказ об устранении поступил	f2	0	0	1	1
-------------------------------	----	---	---	---	---

Снова переходим в таблицу действий 2 в столбец  $\text{pre}(a)$  и находим высказывание  $f_2$ .

Подготовить ремонтную бригаду	a2	f2	f4	f3	8
-------------------------------	----	----	----	----	---

Полученное действие  $a_2$  записываем в очередь

a2	a1
----	----

Таким образом, формируется план действий в виде стековой переменной по принципу FIFO (First in First out). Время в часах суммируется с предыдущим значением.

Далее алгоритм опять обращается к таблице 1 и продолжает поиск следующей единицы в столбце 6.

Ремонтная бригада не готова	f3	1	1	0	1
-----------------------------	----	---	---	---	---





В *таблице 2* в столбце Pre(a) алгоритм не находит высказывание f3, поэтому переходит к следующей строке *таблицы 1*, продолжая поиск единиц в столбце различия I (S) и G и находит строку.

Ремонтная бригада готова	f4	0	0	1	1
--------------------------	----	---	---	---	---

В *таблице 2* в столбце Pre(a) алгоритм находит высказывание f4 и помещает действие в очередь.

Заглушка на аварийном участке закрыта (разлив нефти предотвращен)	a3	f4	f5	–	12
--	----	----	----	---	----

В результате получаем следующую очередь (план действий).

a3	a2	a1
----	----	----

Таким образом, алгоритм проходит через все строки *таблицы 1* и записывает в очередь действия, которые переводят начальное (текущее) состояние в целевое и одновременно фиксирует общую трудоемкость (в часах), либо стоимость (в рублях) действий, входящих в план. В результате получаем окончательный план действий.

a8	a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1
----	----	----	----	----	----	----	----

Далее алгоритм приступает к виртуальному выполнению составленного плана действий, т.е. изменяет текущее (S) состояние системы (*Табл. 1*), не изменяя исходное состояние I. На первом шаге алгоритм выбирает первое действие, хранящееся в очереди справа по принципу FIFO. Это действие a1. Алгоритм обращается к строке a1 таблицы 2, в столбце add(a) выбирает соответствующее высказывание f2 и меняет его значение с 0 на 1. В этой же строке в столбце del(a) алгоритм меняет значение f1 с 1 на 0. После выполнения действия a1 первые 2 строки матрицы состояний (*Табл. 1*) приобретают вид:

Целевое состояние	Код	I	S	G	Различия I(S) и G
Приказ об устранении не поступил	f1	1	0	0	0
Приказ об устранении поступил	f2	0	1	1	0

Как видно из столбца G на этом этапе выполнения плана цель достигнута.

Таким же образом выполняются все остальные действия из очереди действий. Цель плана достигается при обращении в 0 всех значений столбца G (различия I (S) и G) *табл. 1*. Если выполнены все действия плана, но цель не достигнута, то план считается тупиковым и алгоритм приступает к формированию нового плана.



При нескольких альтернативных планах, достигнувших цели, алгоритм формирует список планов, которые ведут к целевому состоянию и затем выбирает план наименьшей длительности (трудоемкости) в зависимости от поставленной задачи.

### **Библиографический список**

1. Блоков И.П., Гринпис России, Краткий обзор о прорывах нефтепроводов и объемов разливов нефти в России, 2012г. 12с., [http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/Arctic-oil/Oil\\_spills.pdf](http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/Arctic-oil/Oil_spills.pdf)
2. Romanov, Ilya Moskovoy and Kseniya Grigoryeva, RESPONSE INFORMATION SYSTEM ON OIL LOGISTICS UNEXPECTED EMERGENCY SITUATIONS, Grand Challenges in Modeling and Simulation Symposium (GCMS 2013), Simulation Series Volume 45 Number 10, 57–63 pp. SCS The Society for Modeling & Simulation International, Editors: Hamid Vakilzadian, Roy Crosbie, Ralph Huntsinger, Kelly Cooper, Proceedings of the 2013 Summer Simulation Multi-Conference (SummerSim'13) July 7 — 10, 2013 | Toronto, ON, Canada.

### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–2410; e-mail: bachyur@gmail.com,  
victorromanov1@gmail.com, marktravkin@gmail.com

### **Contact Links:**

117997 Российская Федерация, г.Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–2410; e-mail: bachyur@gmail.com,  
victorromanov1@gmail.com, marktravkin@gmail.com





# АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.

## AUTOMATING THE STRATEGIC MANAGEMENT BASED ON BALANCED SCORECARD.

**Стасевич Д.И.** — Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Антикризисного управления и Корпоративного менеджмента Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Калугина А.Д.** — Аспирант кафедры Антикризисного управления и Корпоративного менеджмента Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Stasevich D.I.** — Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department for Risk management and Corporate management, Russian Plekhanov University of Economics.

**Kalugina A.D.** — Post-graduate student of the Department for Risk management and Corporate management, Russian Plekhanov University of Economics.

### Аннотация

Система сбалансированных показателей (BSC) является инструментом стратегического управления, который помогает направить поведение сотрудников на достижение в стратегии организации. Исследования показывают, что более 400 компаний в США, а так же и в России, уже внедрили BSC и многие организации готовы внедрить данную систему.

Практическое применение Системы сбалансированных показателей требует ИТ-поддержки. На сегодняшний момент многочисленные производители программного обеспечения предлагают внедрить свою программные решения для поддержки BSC, что приводит к тому, что руководителям трудно выбрать в пользу того или иного программного решения. В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с анализом программного обеспечения, причины внедрения программного обеспечения для поддержки системы сбалансированных





показателей и разрабатываются основные показатели для оптимизации выбора программного обеспечения.

### **Abstract**

The balanced scorecard (BSC) is a management tool that helps to align behavior of employees to the organization's strategy. Implementation of a BSC requires IT support and nowadays a wide range of software vendors offer their software solutions to support a BSC implementation. The problem executives face today is that there are enormous providers on the IT-market and each of them offer unique solution. The price of the wrong solution is high. This article devoted to the issue of BSC software by clarifying why organizations need software to support their implementation and by providing a framework to evaluate organizations in this important decision process.

**Ключевые слова:** стратегический менеджмент, стратегия, система сбалансированных показателей, ССП, система управления эффективностью, автоматизация, программное обеспечение.

**Key words:** balanced scorecard, BSC, performance management, system, strategy, computer software, automating.

Современные условия развития экономики характеризуются постоянным изменением факторов внешнего окружения организации и уровнем конкуренции, что ставит перед организацией вопрос о необходимости совершенствования, как процессов, так и систем разработки и управления стратегией. Как следствие, организация нуждается в использовании наиболее эффективно зарекомендовавших себя методологиях, наглядно демонстрирующих клиентам, партнерам и инвесторам эффективность и прозрачность процессов управления. В связи с этим главным критерием при выборе методологии стратегического планирования приоритет отдается тем, которые обеспечивают сонастройку процессов стратегического планирования, разработки стратегии и систем контроля над ее реализацией при условии использования понятных и простых форм контроля и измерения.

В последнее десятилетие среди методологий стратегического управления наибольшее распространение получила система сбалансированных показателей (ССП). ССП — это система стратегического управления организацией на основе измерения ее эффективности по





набору показателей, подобранному таким образом, чтобы учесть все существенные (с точки зрения стратегии) аспекты ее деятельности. Данная концепция открыла новые перспективы в менеджменте, поскольку наряду с традиционными системами управления также включает в себя нефинансовые показатели, как одни из важнейших критериев оценки результатов деятельности, рассматриваемых с точки зрения важнейших взаимосвязанных перспектив: «Финансы», «Клиенты», «Процессы», «Обучение и развитие». ССП переводит миссию и общую стратегию компании в систему четко поставленных целей и задач, а также показателей, определяющих степень достижения данных установок в рамках четырех вышеназванных перспектив. Четыре составляющих ССП позволяют достичь баланса между долговременными и краткосрочными целями, между желаемыми результатами и факторами их достижения, а также между жесткими объективными критериями и более мягкими субъективными показателями [3].

По статистике журнала Fortune, ССП является основным инструментом реализации стратегии 402 компаниях из списка TOP Fortune 500. Среди них такие корпорации как Coca-Cola, BP, General Electric, McDonalds, L'Oreal, BMW, Boeing, Samsung Electronics, и других. На сегодняшний момент ССП активно внедряется и в российских организациях, таких как холдинг, Газпром, Сбербанк России, профильные министерства и ведомства [8]. Однако организация внедрения ССП требует значительной поддержки ИТ, которая бы позволила автоматизировать процесс внедрения ССП на предприятии.

На сегодняшний момент, рынок поставщиков погромных обеспечений весьма насыщен. Большое количество поставщиков программных обеспечений предлагают свои решения компаниям по внедрению ССП (см. Табл.1.). Однако фирмы на данном этапе сталкиваются со следующими проблемами:

1. Перенасыщенность рынка провайдерами программного обеспечения ССП, каждый из которых считает свое решение для клиента самым важным;
2. Неправильный выбор системы поддержки ССП, который может подорвать не только репутация высшего менеджмента, но и самой системы ССП, что в дальнейшем вызовет отказ сотрудников использовать данную систему.



Табл. 1.

*Поставщики программного обеспечения,  
предлагающие программный продукт ССП.*

<b>Компания</b>	<b>Программное обеспечение</b>
Active Strategy	Active Strategy Enterprise
Cognos	Metrics Manager
Comshare	Comshare MPC
Corporater	Corporater Balanced Scorecard
CorVu	CorStrategy/CorBusiness
Crystal Decision	Balanced Scorecard Analytic App.
Dialog Software	Dialog Strategy
EFM Software BV	Bizzscore
Ergometrics	Ergometrics
Hyperion	Hyperion Performance Scorecard
IC Community	Dolphin Navigator System
IFS	IFS Scorecard
InPhase Software	Performance Plus
Insightformation	Balanced Scorecard Framework
Nexance	NeXancePM
Open Ratings	SPIfact Balanced Scorecard
Oracle	Oracle Balanced Scorecard
Panorama Business Views	PB Views
Peoplesoft	Enterprise Scorecard
Pilot Software	Pilot Balanced Scorecard
Predicate Logic	TychoMetrics
Procos AG	Strat&Go Balanced Scorecard
ProDacapo	Prodacapo Balanced Scorecard
QPR Software	QPR ScoreCard
SAP	SEM Balanced Scorecard
SAS Institute	Strategic Performance Management
Show Business Software	Action Driven BSC
Stratsys AB	Runyourcompany
The Vision Web	Scorecard.nl
Vision Grupo Consultores	Strategos
4GHI Solutions	Cockpit Communicator

В настоящее время, самым распространенным инструментом поддержки методологии ССП, является Microsoft Excel. Несмотря на все достоинства данной программы, программа обладает рядом значи-



тельных недостатков, которые замедляют процессы внедрения ССП и дальнейшее автоматизирование:

1. Отсутствие возможности модульного наращивания, расширения данных, листы в программе быстро заполняются;
2. Большая трата времени на обновление данных;
3. Нет коммуникационной поддержки — каждый сотрудник лично работает с таблицами, достаточно сложно создать один единый файл для рабочего анализа данных;
4. Сложный анализ — так как данные собираются в индивидуальном порядке, достаточно сложно и долго собрать все эти данные в единую систему для последующего анализа.

Вышеперечисленные проблемы в полной мере решаются с помощью автоматизированных программ внедрения методологии ССП. Данные программы помогают компаниям ориентироваться на свою стратегию, используя визуализацию через стратегические карты; быстро соединять данные для анализа; обсуждать данные всеми сотрудниками одновременно; модернизировать стратегию на основе обновленных данных и комментариев.

Правильный выбор программного обеспечения, которое поможет внедрить и автоматизировать систему ССП в компании, требует проведения всесторонний анализа рынка ПО и провести свой собственный анализ компании. Узнать, что именно ожидают сотрудники от данной системы. Например, для бизнес-аналитика важны сводные данные для анализа; для отдела финансов, на сколько экономична будет данная система; для линейных менеджеров, это возможно, удобный интерфейс для их собственной работы.

Каждая компания имеет ряд уникальных требований для системы ССП, поэтому, провайдеры данных систем не могут предоставить единый лист своих услуг с установленной ценой. Каждая система должна соответствовать требованиям, которые клиент выставляет, по той цене, которые согласуют стороны.

Для того чтобы оптимизировать процесс сортировки провайдеров, компании предлагается проанализировать 10 основных показателей, которые позволят выбрать наиболее подходящего провайдера для конкретной организации. Данные показатели сформулированы путем интервьюирования ведущих консультантов по внедрению системы ССП и провайдеров, предоставляющие данные системы. Рассмотрим эти показатели более детально:





1. Компания и продукт. Сначала необходимо проверить историю данной компании. Какие у них клиенты, довольны ли клиенты в целом. Также следует изучить конкретный продукт, который они предлагают. На данном этапе следует проанализировать цены, так как их вариация очень высокая.
2. Расширяемость. Следует обратить внимание на возможность продукта быстро обновлять данные. Возможны ли комментарии по ходу анализа данных и их распространении среди сотрудников, а также язык продукта.
3. Гибкость и соответствие требованиям клиента. В настоящее время очень важно, чтобы компьютерные системы были совместимы с другими компьютерными программами, которые также позволяли создавать личные интерфейсы для анализа.
4. Особенности и функционирование. В данном пункте компании могут рассмотреть некоторые административные моменты работы системы ССП. Например, обсудить вопроса контроля системы, понять все ли сотрудники смогут иметь доступ к данным ССП и др.
5. Коммуникация. Возможно, один из ключевых моментов. Нужно выяснить, поддерживает ли данное компьютерное обеспечение живые комментарии, через оповещения смс, электронных почт или автоматических напоминаний.
6. Технические спецификации. Технические требования зависят от существующей инфраструктуры компании. Важно, чтобы новая система имела совместимость с существующими программами. Следует уделить внимание официальному браузеру, который используется компанией. Некоторые программы поддерживают только MS INTERNET EXPLORER.
7. Интерфейс. Необходимо четко понимать, что компания хочет увидеть на выходе. Как должен быть оформлен результат анализа данных системы ССП — в виде таблиц, графиков, рисунков или просто сплошным текстом.
8. Анализ функциональности. Данный пункт будет интересен бизнес-аналитикам компании. Следует выяснить, какие методы и расчеты для последующих анализов будут применяться в системе.
9. Услуги. Провайдеры предлагают большое количество дополнительных услуг. Например, установка система, поддержание системы, обучение персонала. Важно проанализировать







цены данных услуг, чтобы это не было сюрпризом для компании и руководства.

10. Будущее. Важно понимать, готова ли компания иметь долгосрочное сотрудничество с данным провайдером, ведь придется рассказывать видение своего будущего и стратегического развития.

Таким образом, при начале проекта по внедрение автоматизированной сбалансированной системы показателей необходимо четко представлять, что внедрение этого инструмента требует от организации большой работы и затрат. Необходимо четко понимать, свои цели и на основе этих целей, стараться найти лучшего провайдера с лучшим предложением. Конечно, в истории есть случаи, когда компании не смогли найти такие решения и разрабатывали данные системы самостоятельно. Яркий пример компания Ericsson. Однако не следует забывать, что это намного дороже существующих решений и к тому же, займет большое количество времени.

#### **Библиографический список**

1. Каплан Роберт С., Нортон Дэвид П. Организация, ориентированная на стратегию. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004.
2. Стасевич Д.И., Ляндау Ю.В.
3. Теория процессного управления. // М.: Изд-во ИНФРА-М., 2012
4. Стасевич Д.И. Стратегическое управление компанией на основе сбалансированной системы показателей (на примере финансовой организации): Дис. канд. эконом. наук. Москва — 2012.
5. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. — Boston (Ma., USA): Harvard Business School Press, 2004
6. «Implementing the balanced scorecard», Journal of Strategic Performance Measurement, February/March, pp. 7–15. Sharman, P. and Kavan, C.B. (1999), «Software is not the solution: software selection's effect on».
7. Silk, S. (1998), «Automating the balanced scorecard», Management Accounting, Vol. 11 No. 17, pp. 38–44.

#### **Контактная информация:**

117461, г. Москва, ул. Каховка 37–1–132;

e-mail: kalugina.a@hotmail.com.

#### **Contact links:**

117461, Moscow, Kahovka street 37–1–132;

e-mail: kalugina.a@hotmail.com.





# НАУЧНАЯ РАБОТА ПО ЭКОНОМИКЕ КАК ВЕРБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

## SCIENTIFIC ECONOMY PAPER AS VERBAL MODEL

**Романова Е.В.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры вычислительных систем и телекоммуникаций Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Romanova E.V.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for Computer Systems and Telecommunications, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

Обсуждаются вопросы оценки научным сообществом качественных и количественных характеристик научных работ по экономике, рассматриваемых как вербальные модели. Описываются некоторые характеристики вербальных моделей.

### Abstract

Dealing qualitative and quantitative parameterizations by scientific community of problems of verbal models in economy sciense. Describes some characteristics of verbal models.

**Ключевые слова:** вербальная модель, индекс цитирования, импакт–фактор, проверка на плагиат, искусственная генерация текстов, микротезаурус, научная новизна.

**Key words:** verbal model, citation index, impact–factor, plagiarism control, artificial text generation, microthesaurus, scientific novelty.

Научная работа по экономике (статья в научном журнале и др.) является одним из примеров вербальной модели. Попытки оценивания качества таких работ предпринимаются научным сообществом постоянно. Безусловно, первоначальную оценку качества планируемой к изданию статьи производит редакции соответствующих изданий. Для этого используется метод научной экспертизы и рецензирования. Однако, как показано в [1, с.28], этот способ оценивания не всегда эффективен.

В качестве эффективного оценивания научной статьи можно рассматривать инструментарий базы данных Scopus компании Elsevier,





где приводятся сведения о частоте цитирования статьи [2, с.91]. В качестве количественного показателя частоты цитирования трудов ученого используется индекс Хирша. При этом предполагается, что чем чаще цитируется статья, тем выше ее оценка научным сообществом.

Вторым авторитетным источником индексов цитирования является база данных WebofScience (WOS) фирмы ThomsonScientific и технология ScienceCitationIndex (SCI). Для экономической науки используется инструментарий Social Sciences Citation Index (база данных по социальным наукам), которая охватывает 1747 журналов с ретроспективой поиска с 1956 года. В качестве количественного показателя частоты цитирования статей используется импакт-фактор издания. В базе данных по экономике WoS отражены 247 журналов, среди которых нет ни одного российского.

При этом Scopus ориентирована на накопление и оценку работ европейских ученых, то ScienceCitationIndex на накопление и оценку работ американских ученых.

С использованием данного инструментария решается проблема оценки вербальных моделей, представленных в виде статей в научных журналах за рубежом.

Для русскоязычного сектора науки этот инструментарий, к сожалению, не подходит. Доля публикаций российских ученых в мировой научной прессе составляет около 2,4 %, индекс цитирования при этом составляет менее 0,85%. По числу публикаций российская наука находится на 9-м месте, по индексу цитирования — на 15-ом. При этом по числу ссылок на одну опубликованную статью — на 120-м месте [2, с. 105].

Из этого следует, что существует необходимость создания собственного инструментария оценивания вербальных моделей. В России с 2005 года задачу оценки научной деятельности ученого через технологию индекса цитирования решает в рамках Национального российского индекса цитирования (РИНЦ) Научная электронная библиотека [3]. В рамках этого проекта проводятся также работы по оценке импакт-факторов журналов, в которых публикуются статьи. Предполагается, что чем выше импакт-фактор издания, тем выше и оценка самой статьи.

Таким образом, в настоящее время индекс цитирования статьи и импакт-фактор журнала, в котором она опубликована, являются основными показателями качества разработанной ученым вербальной модели.





При этом большое количество характеристик статьи как вербальной модели, которые также можно оценить количественно, а в ряде случаев только качественно, остаются вне рассмотрения. В особенности это касается оценка на плагиат и распознавание искусственно сформированных текстов, как показано в [1, с.27].

При оценке научной статьи как вербальной модели могут быть использованы следующие характеристики, показанные в *таблице 1* (в том числе мы не отрицаем необходимости учитывать и индекс Хирша, и импакт-фактор):

Табл. 1.

Характеристики вербальных моделей.

Характеристика вербальной модели	Описание характеристики, проблемы, требующие решения
Объем	Количество слов, страниц, авторских листов, печатных знаков. Объем необходимо оценивать также и с точки зрения того, является ли он статистически достоверным для данной тематики
Частотное (ранговое) распределение слов, словарь ключевых слов	Упорядочивание слов вербальной модели по относительным частотам появления или статистическим вероятностям (если вербальная модель статистически достоверна)
Микротезаурус	При оценке вербальной модели микротезаурус можно формировать автоматически, микротезаурус связан с семантическими доминантами, с научной новизной
Словарь устойчивых словосочетаний	При оценке вербальной модели данный словарь можно формировать автоматически. Он представляет собой набор семантически связанных терминов данной вербальной модели
Статистическая достоверность	Определяет, является ли объем данной вербальной модели статистически достоверным для данной тематики, т.е. является ли объем текста достаточным для получения оценок статистических величин. Физически это некоторое число, характеризующее насыщение множества новыми наименованиями компонентов при увеличении объема выборки
Не является ли данная вербальная модель плагиатом	Определяется системами антиплагиата. Фактически речь идет о вычислении взаимной корреляционной функции данной вербальной модели, сравнения ее с уже существующими.





Схожесть с другими работами данного автора	Определяется по коэффициенту близости частотных словарей, системой антиплагиата, а также по Дж. Кунцу и др. по совстречаемости терминов модели по сравнению с частотой появления независимых (не совстречаемых) терминов. Фактически речь идет о вычислении автокорреляционной функции данной вербальной модели, сравнения ее с уже существующими работами данного автора.
--	--

Разумеется, нами приведены далеко не все характеристики научного текста по экономике. Из приведенных каждая из характеристик требует глубокого дополнительного изучения. На основании предлагаемых характеристик необходимо выработать комплексную, интегральную, характеристику. Наличие обобщенной характеристики позволит формализовать процедуру оценивания научным сообществом в России качества вербальной модели. Решение этой задачи, по нашему мнению, позволит повысить качество создаваемых вербальных моделей.

Примеры создания комплексной характеристики в экономике имеются. В частности, можно сослаться на широко используемую в банковском секторе технологию скоринга.

Скоринговую оценку предложил американский финансист Д. Дюран, на основании предложенной им балльной модели производится, в том числе с использованием средств автоматизации, оценка заемщика по совокупности его имущественных и социальных параметров (возраст, пол, профессия и т.д.). Преодолев границу некоторого порога, заемщик считался кредитоспособным.

Скоринговая модель представляет собой взвешенную сумму определенных характеристик. В результате выводится интегральный показатель (score). На рынке программного обеспечения для банков существуют готовые решения. Самые известные зарубежные пакеты программ — SAS Credit Scoring, EGAR Scoring, Transact SM (Experian–Scorex), K4Loans (KXEN), Clementine (SPSS). Среди российских разработчиков выделяются Basegroup Labs, «Диасофт», известна украинская компания «Бизнес Нейро–Системы». В то же время многие банки разрабатывает свои собственные системы.

Этот пример показывает, что в принципе может быть создана процедура оценки некоторого объекта экономики на основе интегральной характеристики, зависящей от количественных, качественных





показателей, различных характеристик текстов, описывающих этот объект.

### **Библиографический список**

1. Колпаков Ю.А., Романова Е.В. Проблемы анализа вербальных моделей в экономике. — НТИ.— сер.2.—2010 г. — с.26–29.
2. Гиляревский Р.С. Информационный менеджмент: управление информацией, знаниями, технологией: учебное пособие/ Р.С. Гиляревский.– СПб.: Профессия, 2009. — 304 с.
3. Российский индекс научного цитирования (электронный ресурс) // [сайт]. [2007]. URL: [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)(дата обращения: 20.03.2012)

### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 458–4603. e-mail: [romanova\\_yelena@inbox.ru](mailto:romanova_yelena@inbox.ru)

### **Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 458–4603. e-mail: [romanova\\_yelena@inbox.ru](mailto:romanova_yelena@inbox.ru)





**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
И АНАЛИЗА ВЕРБАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ  
В ЭКОНОМИКЕ**

**THEORETICAL BASICS OF FORMING  
AND ANALYSIS OF VERBAL MODELS IN ECONOMY**

**Романова Е.В.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры вычислительных систем и телекоммуникаций Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Romanova E.V.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for Computer Systems and Telecommunications, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Рассматриваются вопросы оценивания научных текстов по экономике как вербальных моделей, их когнитивных свойств. Показана неподготовленность современного арсенала корпусной лингвистики для оценивания научных текстов по экономике.

**Abstract**

Dealing questions of assessment of scientific texts in economy science as verbal models and their cognitive characteristics. Demonstrated unpreparedness of modern corpus linguistics Arsenal for assessment of scientific texts in economy science.

**Ключевые слова:** вербальная модель, индекс цитирования, импакт-фактор, проверка на плагиат, искусственная генерация текстов, микротезаурус, научная новизна.

**Key words:** verbal model, citation index, impact-factor, plagiarism control, artificial text generation, microthesaurus, scientific novelty.

Даже поверхностное рассмотрение процесса создания и оценивания научных текстов по экономике показывает, что до настоящего времени научным сообществом не предпринимались попытки комплексного, на строгой научной основе, анализа таких текстов как вербальной модели предметной области.

Сам термин — вербальная модель, применительно к научным текстам по экономике, требует некоторого пояснения. Прежде всего,





условимся, что под вербальной моделью мы будем понимать некоторый научный текст, написанный на естественном языке или его научном диалекте, отражающий реально существующие отношения между объектами предметной области в сфере экономики. Необходимо четко отделять научные тексты от ненаучных, чем, вообще говоря, научное сообщество и занимается в основном. Под ненаучными будем понимать тексты, которые отражают отношения объектов реального мира, не существующие, но порожденные в сознании автора, не нашедшие подтверждения в реальных экономических процессах. Мы понимаем всю сложность такой посылки, поскольку с позиций официальной науки иногда отвергались как ложные новые научные достижения. В то же время перед научным сообществом остро встал вопрос о борьбе с лженаукой, которая порождает громадное количество ложных вербальных моделей. Эти модели, наряду с фантастикой, беллетристикой имеют право на существование. Для решения же задач по анализу вербальных моделей нам приходится заранее ограничить поле своей деятельности лишь детерминированной частью потока научной информации, на котором можно провести апробацию методов анализа таких моделей и разработать соответствующую методологию.

Предпринимаемые нами попытки показывают, что сложности возникают уже на этапе создания гносеологической карты науки экономики.

Естественно, при общей тенденции переноса активности по созданию таких моделей в интернет–пространство им также присущи все недостатки научных источникам в интернет.

Несмотря на наличие мощных интернет–ресурсов где представлены экономические вербальные модели, к настоящему времени не разработаны формализованные методологии анализа вербальных моделей в экономике. Создание такой методологии является актуальной задачей, поскольку современное научное сообщество старыми методами (экспертный анализ) ее решает все менее эффективно.

Исследование методологий анализа когнитивных свойств вербальных моделей в экономике.

Особенно интересны исследователям когнитивные свойства вербальных моделей и возможности реализации формальных подходов к определению когнитивных свойств вербальных моделей. Здесь следует отметить, что экономической науке существенную помощь может оказать такой инструментарий информатики как наукометрия и ин-







форметрия, широкое использование библиометрических процедур, методов анализа научного цитирования, создание тезаурусов, онтологий.

Автор данной работы много лет отстаивает идею [1, с. 50] эффективности использования для целей анализа в экономике тезаурусного метода, включающего в себя методологию формирования тезаурусной модели предметной области в экономике, методологию оценки когнитивных свойств тезаурусной модели предметной области в экономике, особенности оценивания детерминированной части тезаурусной модели предметной области в экономике, особенности оценивания стохастической части тезаурусной модели предметной области в экономике, оценивание когнитивных свойств тезаурусной модели на основе стохастической части тезауруса.

Методология создания информационной инфраструктуры, необходимой для анализа вербальных моделей в экономике

Важным полученным выводом было постулирование необходимости изменения концептуального подхода к созданию информационного ресурса, необходимого для анализа вербальных моделей в экономике. Современная информационная инфраструктура страны потенциально готова к созданию, анализу и оценке информационного ресурса экономической науки. Отечественной аналитикой фактически определены основные направления развития информационного ресурса для целей анализа вербальных моделей в экономике, методологические принципы организации информационно–аналитических систем для оценки вербальных моделей в экономике.

Методология оценки влияния факторов экономического мэйнстрима на когнитивные свойства вербальных моделей в экономике

Поскольку у автора есть понимание того, что экономическая наука является наукой социальной, естественно следует учитывать и такие факторы как влияние экономического мэйнстримана статистические характеристики вербальных моделей, отдельного рассмотрения требует создание методологии оценки влияния факторов экономического мэйнстрима на когнитивные свойства вербальных моделей, создание методологии прогнозирования зависимости когнитивных свойств вербальных моделей от их статистических характеристик [2], создание методологии определения взаимных корреляционных зависимостей вербальных моделей (иначе говоря плагиата), методология определения автокорреляционных зависимостей вербальных моделей (иначе говоря что автор работы сказал нового, что он ранее еще не говорил).





## Анализ когнитивных свойств вербальных моделей и корпусная лингвистика

Рассматривая когнитивные свойства некоторой вербальной модели (научного текста) мы предполагаем сравнение этого текста с другими, близкими по тематической направленности текстами и исходим из принципа: у этого больше когнитивных свойств, у этого меньше. Следовательно, для анализа вербальной модели необходимо располагать некоторой авторитетной коллекцией текстов данной тематической направленности. Причем, как минимум, данная коллекция должна быть статистически достоверна, а лучше всего, и современные информационные технологии это позволяют, охватывать почти все текстовые источники по данной тематике.

Вопросами формирования наиболее полных коллекций текстов занимается корпусная лингвистика. Для анализа вербальных научных моделей необходим массив текстов не в архиве или библиотеке, а в машиночитаемом виде. Для экономической науки вопрос, где находится ее корпус русскоязычных текстов, остается открытым. Это означает, что необходимо определить критерии формирования корпуса текстов по экономике, выявить источники, на основе которых можно формировать корпус текстов по экономике, определить с учетом развития экономической науки в стране, каков предполагаемый объем такого корпуса, его тематическую направленность. Безусловно, в процессе сбора текстов необходимо обеспечить полноценный охват всех разделов экономики, разметить тексты определенным образом, снабдить их специализированной информационно-поисковой системой.

Задача создания корпуса текстов по экономике облегчается наличием множества таких текстов в Интернет. Необходимо также тщательно проработать вопрос об авторском праве. Известны уже случаи подачи судебных исков к составителям базы данных системы антиплагиата, авторы текстов резонно задают вопрос: на каком основании их работы включила в свою базу данных некоторая организация и использует ее в коммерческих целях?

Какие же массивы текстов накопила корпусная лингвистика в русскоязычном секторе Интернет и что может представить интерес для экономической науки? Прежде всего, необходимо упомянуть о проекте «Национальный корпус русского языка» РАН (<http://ruscorpora.ru>). В данном корпусе представлено более 150 млн. слов. Этот ресурс создан для лингвистов, экономическая наука его не использует. Лингвисты





декларируют, что они заинтересованы в полноценном представительстве всех отраслей человеческой деятельности в этом ресурсе, в том числе экономики. Однако экономика представлена как малая часть в разделе нехудожественных текстов (бизнес, коммерция, экономика, финансы), всего около 3 млн. словоформ. Лингвисты, таким образом, пребывают в уверенности, что современный русский язык формируется большей частью вне сферы материального производства, вне сферы распределения и потребления материальных благ, а в основном, в сфере производства художественных, ненаучных текстов. В качестве характеристик текста составители корпуса используют: авторство текста, название текста, время создания текста, объем текста, сфера функционирования текста, тип текста, тематика текста. В целом сказанное означает, что тексты национального корпуса русского языка для анализа когнитивных свойств вербальных моделей в экономике не могут быть использованы.

Другие собрания текстов, например машинный фонд русского языка (<http://cfl.ru>), фундаментальная электронная библиотека (<http://feb-web.ru>) также располагают, в основном, фондами художественных, ненаучных текстов.

### **Библиографический список**

1. Романова Е.В. Формирование информационно–лингвистического обеспечения систем электронной коммерции// Дисс... канд. экон. наук. М, 2006.300 с. Машинопись.
2. Российский индекс научного цитирования (электронный ресурс) // [сайт]. [2007]. URL: [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)(дата обращения: 20.03.2012)

### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 458–4603. e–mail: [romanova\\_yelena@inbox.ru](mailto:romanova_yelena@inbox.ru)

### **Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 458–4603. e–mail: [romanova\\_yelena@inbox.ru](mailto:romanova_yelena@inbox.ru)





# ИСТОКИ И ПЕРСПЕКТИВА ТЕОРИИ ТРАНЗАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК

## ORIGINS AND PERSPECTIVE TRANSACTION COST THEORY

**Тимофеев А.Г.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Лебединская О.Г.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Timofeev A.G.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for Information systems of economics and managements, Russian Plekhanov University of Economics

**Lebedinskaya O.G.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for statistics, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В последнее время вопросы моделирования транзакционных издержек в информационных системах, применение мультиагентных моделей, целостного подхода, автоматизации производства и продаж имеют повышенный интерес и востребованность.

### Abstract

In recent issues of modeling transaction costs in information systems, the use of multi-agent models, holistic approach, automation of production and sales have increased interest and demand.

**Ключевые слова:** информационная экономика, транзакционные издержки, производственные издержки, институты, экономическое развитие.

**Keywords:** information economics, transaction costs, production costs, institutions, economic development.

Под транзакцией понимается обмен какими-либо благами, услугами или информацией между двумя агентами. В рамках институциональной





теории (новой школы) появилось научное направление, получившее название теории транзакционных издержек. Под ними понимают все издержки, связанные с осуществлением обмена (транзакции), а также с обменом и защитой правомочий собственности. Определение транзакции и транзакционных издержек дал еще Дж. Коммонс в работе 1934 г. «Институциональная экономика».

В работе «Природа фирмы», Р. Коузв 1937 году задался вопросом: почему в рыночной стихии существует фирма? Он ввёл понятие особых издержек, возникающих при осуществлении обмена, сделки — транзакционных издержек, через анализ которых можно объяснить феномен существования фирмы. По сути, речь идёт о причинах существования организации, структуры, иерархии. Существование организации устраняет издержки транзакций по сравнению с издержками в случае ее отсутствия, то есть внутрифирменные издержки ниже, чем издержки рыночных транзакций. Создание фирмы происходит для осуществления действий, которые бы без нее совершались в результате «децентрализации» индивидов через рыночные транзакции.

«Чтобы осуществить рыночную транзакцию, необходимо определить, с кем желательно заключить сделку, оповестить тех, с кем желают заключить сделку и на каких условиях, провести предварительные переговоры, подготовить контракт, собрать сведения, чтобы убедиться в том, что условия контракта выполняются, и так далее».<sup>1</sup> Все эти действия не могут происходить без издержек, которые и являются транзакционными или социальными. Социальные издержки можно трактовать как все наличные затраты, которые обеспечивают жизнедеятельность общества. Таков общий подход к определению транзакционных издержек. Организация уменьшает эти издержки, но силу наличия механизмов взаимодействия агентов транзакционные издержки сохраняют своё значение. Таким образом, без анализа транзакций и издержек с ними связанных, нельзя познать сущность процессов функционирования экономической системы, а снижение транзакционных издержек выступает важным условием эффективного её функционирования и управления.

Транзакционные издержки, согласно иной интерпретации, в частности, Д. Норта, возникают вследствие того, что информация обладает ценой и асимметрично распределена между сторонами обмена.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Коуз Р. *Фирма. Рынок. Право.* — М.: Дело. — 1993. — с. 9.

<sup>2</sup> Норт Д. *Институты, институциональные изменения и функционирование экономики.* — М.: ФЭК «Начала». — 1997. — С. 45.





Следствием такой асимметрии и цены информации является несовершенство рынков, проявляющееся в сохранении стимулов к обману, обходу рыночных правил, заложенных в институциональной матрице и генерируемых институтами.

Залогом успешной институциональной трансформации является снижение транзакционных издержек (без значительного увеличения трансформационных), которое возможно, только если информация будет доступной, выровненной, то есть не будет выделяться групп агентов, высоко информированных и групп, испытывающих информационный голод.

Однако, следует заметить, что транзакционные издержки представляют собой не что иное как некоторую часть или даже компоненту общих экономических издержек, а поэтому построение экономической теории только на концепции трансакций без учёта взаимосвязи транзакционных издержек с прочими компонентами затрат вряд ли позволит комплексно представить процессы аллокации ресурсов и социального обмена и сделать достоверные выводы о функционировании хозяйственных систем. Системная связь производства, потребления, распределения и обмена не может быть подвержена убедительной критике. Услуги, представляя разновидность блага, так же производятся, что требует затрат не только транзакционных, но и производственных, как и расхода ресурсов общего назначения — энергии, воды, аренды помещений и т.д. Если энергия очень дорога, затраты на отопление здания очень велики, то ни одна химчистка, ремонт обуви, парикмахерская, или консалтинговая фирма, оказывающая юридические услуги населению и вынужденная платить за офис, за его освещение и отопление — не смогут успешно функционировать. В принципе издержки взаимодействия агентов, транзакционные издержки в этом случае будут высоки, поскольку высоки общие затраты ресурсов, обеспечивающие и высокую стоимость самой услуги, чтобы окупить все затраты. Рост подобных издержек, заставляющий агентов использовать альтернативные виды услуг, увеличивает и стоимость их взаимодействия по данному спектру услуг.

Допустим, производство некоторого продукта, кривая спроса на который обозначена на рисунке, имеет постоянные предельные издержки (линия FC), то есть производство каждой единицы продукта обходится фирме в OF единиц, чему соответствует величина  $P_0$ .





Но реально товар может быть продан по цене  $P_e$ , которая образуется благодаря наличию транзакционных издержек — затрат на заключение экономической сделки и содержание продавцов (рис. 1).

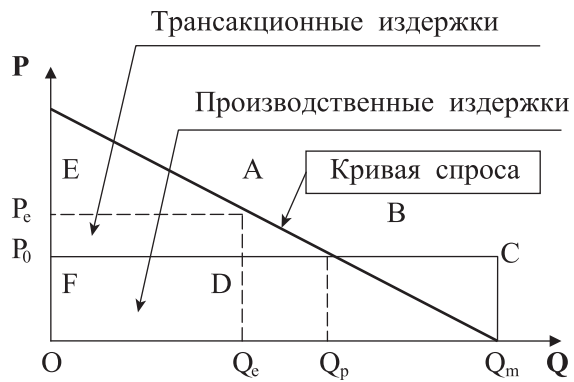


Рис 1. Транзакционные и производственные издержки

Иногда транзакционные издержки, связанные, например, с содержанием продавцов–кассиров, сборщиков оплаты и т.д., называют издержками функционирования ценового механизма. Если затраты на обеспечение действия системы цен чрезвычайно велики, то есть величина транзакционных издержек приводит к подрыву осуществления сделки, а следовательно, подрыву функционирования всего рыночного механизма, то возможно ли производство такого товара и удовлетворение соответствующих потребностей в нём? Экономика общественного сектора утверждает благоприятный ответ на данный вопрос. Государство может взять на себя его производство и издержки функционирования механизма цен, компенсировав финансовые потери посредством системы налогообложения. Если государство берёт на себя производство какого-либо товара, то транзакционные издержки для частных агентов исключаются, потребление товара увеличивается с  $Q_e$  до  $Q_p$ , поскольку предельная ценность товара для потребителей выше предельных производственных издержек и выгода, которую потребитель должен получить от увеличения потребления оценивается фигурой ADB на рис. 1., а цена снижается от  $P_e$  до  $P_0$ . Рассмотренное решение о производстве продукта государством может быть принято только из условия сравнения экономии на транзакционных издержках и выгод от расширения потребления с потерями от избыточного





потребления  $BCQ_m$  и искажений, вносимых новой системой налогообложения, функция которой состоит в консолидации дохода, идущего на оплату распространения товара.

Этот пример как нельзя лучше демонстрирует наличие транзакционных издержек в экономике и мероприятий, способствующих их элиминации. К таким мероприятиям относятся прежде всего организации, выступающие формой приспособления к проблеме существования транзакционных издержек. Поэтому существование фирмы, при условии, что внутрифирменные издержки меньше чем издержки рыночных транзакций обмена, объяснимо с этих же позиций. Рынок, как и фирма, представляет институт, надобность которого состоит в сокращении транзакционных издержек. Подобный тезис я бы назвал не теоремой, а «тавтологией Коуза», поскольку причин и факторов, обеспечивающих возникновение фирмы, разумеется, больше, и сводить их все к одной лишь проблеме экономии на транзакциях не является убедительным, потому что речь идёт по существу об относительном сравнении по самим транзакционным издержкам, так как в общем случае при экономическом развитии общий объём этих издержек увеличивается и для отдельно рассматриваемой фирмы — то же. Таким образом, не издержки или экономии на них является побудительным поводом для создания организации, а невозможность иным способом комбинировать факторы производства и решать задачи создания благ — просто число факторов для решения задач увеличения производства не является достаточным, следовательно, они и не могут быть созданы. Но в том случае, когда производство развёрнуто в рамках организации (фирмы) говорить об экономии на транзакциях уже не приходится. Вне организации коллективного производства многие виды транзакций просто нереализуемы и невозможны. Это также становится одной из причин возникновения организации, причём «транзакционная экономия», рассматриваемая вне связи с тем, что производственные издержки явно растут, не является никакой причиной для создания организации. Просто эти издержки далее окупаются с продукта, который приносит доход. А если такой окупаемости не наблюдается, то фирма становится банкротом. Другое дело, что бюрократические препоны и высокие транзакции и издержки по регистрации, в купе с иными барьерами на входе, делают появление новых фирм невозможным — это совершенно иное явление, хорошо объяснённое в неоинституциональной литературе.







В другой своей работе Коуз отмечает, что только когда стороны (продавцы и покупатели) ведут переговоры, заключают контракты, следят за их соблюдением, когда для проведения механизмов обмена участвуют брокеры и дилеры, — тогда можно говорить о присутствии транзакционных издержек.<sup>3</sup> Экономическая система, в которой данный вид издержек отсутствует, представляет собой абсолютное коммунистическое общество. Здесь он не включает издержки на поиск информации в понятие транзакционных издержек, да и не совсем ясно, что имеется в виду под абсолютным коммунизмом. В общественной системе всегда имеется такой вид издержек как транзакционные, которые невозможно не учитывать как составной элемент общих издержек при объяснении многих экономических явлений.

Если исходить из подхода Д. Норта<sup>4</sup>, согласно которому транзакционные издержки есть разница между ценой продукта  $P_0$  и более высокой ценой  $P_c$ , соответствующей дополнительным издержкам на поиск информации и ожидание реакции, то будут учтены затраты на поиск и работу с информацией.

Анализ транзакционных издержек предполагает, что они могут быть выведены из информационных издержек, под которыми в экономической науке понимают издержки по идентификации продавцов и цен. При этом число продавцов и покупателей на рынке, степень неоднородности и однородности товара, длительность присутствия на рынке и географическая его протяженность выступают определенными факторами величины информационных издержек. Поскольку транзакционные издержки связаны с издержками получения информации об обмене, постольку их и можно выделить из информационных издержек.

Тем самым, как видим, в институциональном анализе имеется представление, будто транзакционные издержки являются частью, элементом издержек информационных. Например. Робинзон Крузо, находясь на необитаемом острове, собирал информацию об урожайности злаковых культур и погоде, имеет дело с информационными издержками, но не как не с транзакционными<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Coase R. *Comments. — Contract Economics. Blackwell Publishers, 1992. — p. 8 — 15.*

<sup>4</sup> North D. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge University Press, 1990.*

<sup>5</sup> Stigler G. *The Economics of Information. — Journal of Political Economy, June, 1961, v. 69, p. 213. Русский перевод в Сб. «Теория фирмы», С–Пб., Экономическая школа, 1995, с. 507–530*





Мне представляется такой подход некорректным в силу разницы в акцентах в интерпретации понятий, что не может не сказаться на качестве экономического анализа видов издержек. Считаю целесообразным, рассматривать информационные издержки как компоненту транзакционных, то есть представлять их не в узком смысле, а в широком смысле, как некий агрегат определённого набора издержек на:

1. поиск, обработку информации;
2. ведение переговоров;
3. заключение контрактов;
4. измерение прямое и косвенное (качества продукта или квалификации работника);
5. спецификацию прав собственности;
6. защиту прав собственности;
7. оппортунистическое поведение.

Такое подразделение является более удобным и адекватным с позиций анализа потому, что ведение переговоров, заключение контрактов представляются разновидностью информационного взаимодействия агентов, любая транзакция предполагает обмен информацией и информационные искажения. Целесообразно использовать одно понятие издержек, описывающих различные информационные эффекты, связанные с обменом. Если же информация производится, создаётся, то это уже явно иной вид экономических издержек (трансформационные или производственные издержки).

Транзакционные издержки часто делят на две составляющие: эксплицитные, связанные с оплатой услуг посредников и имплицитные, обусловленные поиском информации. К. Эрроу определял транзакционные издержки как издержки эксплуатации экономической системы. Он рассматривает понятие транзакционных издержек в качестве феномена, препятствующего образованию рынков.<sup>6</sup>

Как видим, относительно природы транзакционных издержек существует множество взглядов и, следовательно, определений. Например, этот вид издержек воспринимается как психологические издержки или полные институциональные издержки, или только издержки, связанные с заключениями контрактов и т.д.

---

<sup>6</sup> Arrow K. *The organization of economy activity: Issues pertinent to the choice of market versus nonmarket allocation*. In: *Analysis and Evaluation of Public Expenditure*. — Vol. 1. U.S. Joint Economic Committee, 91 st Congress, 1 st Session. Washington, D.C. U.S. Government Printing Office, 1969. — p. 59–73.





Таким образом, многообразие взглядов по поводу трактовки и использования транзакционных издержек в сфере экономического анализа приводит к нарушениям его строгости, непозволительным вольностям, действует в направлении снижения использования значения понятия «транзакционные издержки» в экономическом анализе, либо делает это использование не вполне правомерным, однобоким. Более того, когда экономисты сводят так называемое «фиаско рынка» к наличию транзакционных издержек, то они, по сути, делают эти понятия, чуть ли не синонимами. На самом деле, речь необходимо вести об имманентных функциях рынка и тех функциях, которые ему не присущи по определению. Транзакционных издержек по этим функциям не возникает по причине того, что эти функции в принципе не присущи данной структуре.

В рамках институционального анализа нет единства в объяснении природы транзакционных издержек. Науке известны, как минимум, три причины возникновения этого вида издержек.

Для оценки транзакционных издержек на макроэкономическом уровне Дж. Уоллис и Д. Норт предложили использовать понятие транзакционного сектора. Они включили в этот сектор оптовую и розничную торговлю, страхование, банковский сектор, операции с недвижимостью, управленческие затраты, затраты государства на судебную и правоохранительную деятельность. Их расчеты показали, что доля транзакционных издержек в США с 1870 по 1970 г.г. возросла с 25% до 55%, а транзакционные издержки на единицу национального продукта сократились по причине роста государственного транзакционного сектора. Затраты государства на судебную и правоохранительную деятельность в 1970 году составляли 13,9% ВВП. В России в 1997 году этот показатель равен 1,6% ВВП. Таким образом, основную часть транзакционных издержек в России несут сами экономические агенты. Этим определяется высокий уровень транзакционной неэффективности хозяйственной системы России.

Для того чтобы использовать категорию транзакционных издержек в экономическом анализе необходимо уметь включить этот вид издержек в функциональные взаимосвязи или зависимости с итоговыми показателями функционирования экономических систем (объем производства, валовой доход, динамика цен). В связи с этим возникает проблема моделирования издержек, сводимая к двум аспектам:





Во-первых, на сколько возможно моделирование транзакционных издержек, при условии заданной, либо изменяющейся институциональной структуры.

Во-вторых, как можно описать организации, осуществляющие экономию на транзакционных издержках и в чём состоит смысл самой экономии?

При поиске ответов на эти два вопроса возникает основная проблема объяснения того, почему одинаковые виды деятельности по-разному организованы. Примером является структура семьи, дочерние фирмы, какой-либо корпорации, занимающиеся одним видом деятельности. Это заставило новых институционалистов подойти к рассмотрению контрактных основ управления экономической системой. Поскольку исходные данные характеризуются определенной неполнотой, как и люди, не считающиеся полностью информированными, а также они ограничено рациональны, поскольку индивиды обладают только частичным знанием тех возможностей выбора, которые предлагает система. Начальный запас знаний каждого индивида отличается от знаний других (даже если оба или несколько индивидов имеют один и тот же источник).

С точки зрения управления, можно учитывать транзакционные издержки следующими способами:

1. Издержки создания, поддержания и изменения организации. Они включают затраты на управление персоналом, инвестиции в информационные технологии, защиту от поглощений и лоббирования — это типичные постоянные транзакционные издержки. Оценку транзакционных издержек при сложившейся системе бухгалтерского учёта часто производят по накладным расходам организации (фирмы).
2. Издержки эксплуатации организации. Они делятся на две категории: а) информационные издержки, включая затраты на принятие решения, исполнение приказов по организации и измерения результатов деятельности работников; б) издержки, связанные с физическим пересечением товарами и услугами границ смежных производственных процессов. Примером является процесс перемещения полуфабрикатов в пределах предприятия, а также внутрифирменная транспортировка.

Подводя итог, перспектива экономического анализа транзакционных издержек состоит в том, что учёт этих издержек при исследова-





нии взаимодействия агентов на микроуровне, с явным изменениями в теории фирмы, а также при изучении макроструктурных сдвигов является значимым условием получения более точного портрета развития экономической системы, особенно такой экономической системы, в которой доля информационного фактора возрастает. Конечно, важна структура затрат и соотношение затрат по многим видам деятельности, но с точки зрения развития интерес представляет и общая величина затрат с возможностью получения дохода на единицу затрат, либо компонента затрат в рамках общей структуры. Виды затрат, разумеется, взаимосвязаны, и выбор их структуры фактически будет означать выбор видов деятельности и способов организации социальной жизни. Планирование институциональных изменений невозможно представить без количественной оценки трансакционных издержек, реакции агентов на правительственные воздействия также предполагают развёртывание различных трансакций — увеличение или сокращение их объёма и качественного наполнения, что и будет сильно влиять на эволюцию социальных отношений.

В заключение, сформулируем основные выводы предпринятого в этой статье анализа.

1. Показана взаимосвязь трансакционных, производственных издержек, определены три типа трансакций по величине трансакционных издержек и установлено, что теория одного вида издержек имеет внутренние ограничения по поводу анализа взаимовлияния видов издержек и оценки динамики их изменения в экономической системе. Предложено считать, информационные издержки в качестве компоненты трансакционных издержек.
2. Выбор структуры издержек, планирование экономического развития предполагают обоснованное определение типа общественной системы с выделением доминирующей компоненты, причём параметр скорости или темпа развития становится при этом детерминирующим. Современная тенденция связана с тем, что информационный сектор и финансы имеют очень большой темп развития, а разница в темпах с наукой, производством, технологией представляет содержание структурной проблемы развития современной хозяйственной системы.
3. Предложены наиболее общие агрегаты оценки эффективности развития подсистем экономики, выявлена проблема диспро-





порций в развитие основных экономических подсистем по уровню их рентабельности и темпа развития.

Тем самым, обозначен структурный подход к исследованию проблем «информационного общества» на основе учёта трансакционных факторов, оценки эффективности развития отдельных подсистем экономики. Индустриальная система и её базовые отрасли — энергетики и электроники, продолжают составлять основу современного развития. Поэтому конъюнктурное использование терминологии о постиндустриализме и информационной экономики, на мой взгляд, завышает ожидания исследовательского сообщества экономистов и агентов хозяйственной системы.

### **Библиографический список**

1. Клейнер Г.Б. Эволюция институциональных систем. — М.: Наука, 2004.
2. Коуз Р. Фирма, рынок и право / пер. с англ. Б. Пинскера. — М.: Дело ЛТД, 1993. — 192 с.
3. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. — М.: Фонд Начала, 1997.
4. Норт Д. Понимание процесса экономических изменений. — М.: Высшая школа экономики, 2010.
5. Попов Е.В. Власов М. Институты миниэкономики знаний. — М.:Academia, 2009
6. Сухарев О.С. Структурные проблемы экономики России: теоретическое обоснование и практические решения. — М.: Финансы и статистика, 2010.
7. Сухарев О.С. Теория эффективности экономики. — М.: Финансы и статистика, 2009.
8. Сухарев О.С. Основы институциональной и эволюционной экономики. Курс лекций. — М.: Высшая школа, 2008.
9. Сухарев О.С. Институциональная теория и экономическая политика. В 2 — Т. — М.: Экономика, 2007.
10. Akerlof G. and Kranton R. Identity Economics: How Our Identities Shape Our Work, Wages, and Well-Being, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2010.
11. Akerlof G. The Market for «Lemons»: Quality Uncertainty and the Market Mechanism // The Quarterly Journal of Economics, v.84, August 1970, p.488–500





12. Coase R. The Nature of the Firm // *Economica*, Vol. 4, No. 16, November, 1937 pp. 386–405
13. Coase R. The Problem of Social Cost // *Journal of Law and Economics*, vol.3, №1, pp. 1–44, 1960
14. Coase R. The Institutional Structure of Production // *The American Economic Review*, vol.82, №, pp. 713–719, 1992.
15. Sukharev O. *Institutional Change, Efficiency and Structure of Economy*. — Lambert Academic Publishing, 2011.
16. Williamson O.E. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, 1975.
17. Williamson O.E. *The Economic Institutions of Capitalism*, 1985
18. Williamson O.E. *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, and Development* (co–edited with Sidney Winter), 1991.





**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД  
К ИНТЕГРАЦИИ CRM, ERP, WEB 2.0 И SALES 2.0.  
СОЗДАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ПРОДАЖ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.**

**CONCEPTUAL APPROACH TO INTEGRATION  
OF CRM, ERP, WEB 2.0 И SALES 2.0. CREATION  
OF A SALES INSTRUMENT OF A NEW GENERATION**

**Титов В.А.** — Доктор экономических наук, профессор кафедры информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Захаров А.А.** — аспирант кафедры информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова.

**Titov V.A.** — PhD, Professor, department of information technologies, Plekhanov Russian University of Economics

**Zakharov A.A.** — Graduate Student, department of information technologies, Plekhanov Russian University of Economics

**Аннотация**

В статье рассмотрен синтез четырех технологических компонент: система планирования ресурсов предприятия (ERP), система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), Web 2.0 — методика проектирования систем, в которой делается акцент на учет сетевых взаимоотношений, Sales 2.0 — методика проектирования систем, при реализации которой продавцам предоставляется возможность использовать Web 2.0 технологии и CRM-системы, чтобы увеличить скорость, разделение труда, вовлеченность клиентов и учет всех происходящих процессов во время продаж. Сделаны выводы о возможности интегрирования систем в единое информационное пространство предприятия, с целью улучшения управления и оптимизации процессов взаимоотношения с клиентами.

**Abstract**

This paper presents a synthesis of four technology components: enterprise Resource Planning — ERP, Customer Relationship Management — CRM, Web 2.0 — a system design technique oriented on online information sharing, Sales 2.0 — a system design technique that gives sales people







a way to use Web 2.0 and CRM combined, in order to increase speed, division of labor, client involvement and to account to all the sales processes. Conclusions are drawn on the possibility of systems integration in an enterprise's common information space, for the purpose of management improvement and optimization of the relationships with clients.

**Ключевые слова:** CRM, ERP, Web 2.0, Sales 2.0, интеграция.

**Key words:** CRM, ERP, Web 2.0, Sales 2.0, integration.

Современные информационные системы управления предприятиями, а также взаимодействия с клиентами используют большие объемы информационных потоков, что особенно актуально сейчас — в эпоху повсеместного использования сетей интернет и социальных составляющих. Вне зависимости от специфики применения информационных систем в различных областях бизнес–практики общим для всех них является стремление к максимально полному («зеркальному») отражению всех бизнес процессов, позволяющее вскрывать наиболее характерные и принципиально важные аспекты деятельности организации.

В статье рассмотрена интеграция следующих систем и технологий: система планирования ресурсов предприятия (ERP); система управления взаимоотношения с клиентами (CRM); Web 2.0 — методика проектирования систем, в которой делает акцент на учет сетевых взаимоотношений; Sales 2.0 — методика проектирования систем, при реализации которой продавцам предоставляется возможность использовать Web 2.0 технологии и CRM системы, чтобы увеличить скорость, разделение труда, вовлеченность клиентов и учет всех происходящих процессов во время продаж.

Системой планирования ресурсов предприятия, общепринято именуемой ERP, называется компьютерная система, которую организация использует для бизнес–процессов, таких как прием заказов клиентов, составление расписания операций и сохранение данных о перемещении имущества и финансовых активов [1].

ERP–система обычно имеет модули в виде аппаратных устройств, программных средств и сервисов, которые работают внутри локальный сети предприятия. Модульная структура позволяет бизнесу добавлять и изменять конфигурацию модулей (возможно от нескольких внедряющих компаний), заботясь о полноте данных в одной совмест-





но используемой базе данных, которая может быть централизованной или распределенной.

Исторически ERP-системы произошли от систем планирования потребности в материалах (Material Requirements Planning — MRP) и изначально были спроектированы для контроля материальных ресурсов и процессов на производстве предприятия [2]. Сегодня ERP объединяет множество технологий и многофункциональна по архитектуре. Она не только помогает вести учет и синхронизировать процессы на производстве, но так же выступает в роли модуля обмена для других технологий, объединяя весь процесс функционирования предприятия, от создания записи о покупке до выписки счета и проведения всех бухгалтерских проводок. При интеграции с CRM-системой она увеличивает её функциональность, организовывая весь процесс покупки и уменьшая время на сбор данных о клиенте или наличии товара [3].

В настоящее время внедрение в производство ERP-системы означает, что данные, генерируемые в процессе покупки, можно использовать в процессе учета материальных ресурсов, планов поставок ресурсов и в финансовых процессах предприятия. На сегодняшний день такие системы позволяют всем заинтересованным отделам организации сделать доступной и готовой к использованию информацию о деятельности предприятия.

CRM является системой, способствующей построению клиенто-ориентированной культуры предприятия. Использование CRM позволяют построить стратегию ведения бизнеса, на основе увеличения прибыльности от удержания фирмой клиентов, что становится возможным при использовании информационной системы, предоставляющей взаимные выгоды, как для предприятия, так и для клиентов [4].

Идеальной является ситуация, когда использование CRM позволяет отделу продаж предприятия узнавать, что клиент хочет до того, как клиент сам понимает, чего он хочет. Анализируя, что покупатель заказывал в прошлом, его предпочтения и его финансовое состояние, а также другие персональные факторы, отдел продаж предприятия может предугадывать желания клиента с очень высокой вероятностью. Повсеместное распространение интернета, хранилищ данных и технологий интеллектуального анализа данных приводит к тому, что CRM может представлять собой инструмент с широкими функциональными возможностями для маркетинговых исследований — такова концепция использования CRM с облачными технологиями.





CRM — это очень эффективный инструмент с огромным арсеналом функций, которые только расширяются при использовании их в облачной среде. Облачные технологии — это термин, подразумевающий, что аппаратные, программные средства или их комбинация соединяются с другими информационными системами через сервер [5].

Программное обеспечение, как услуга — SaaS (Software as a Service) — метод организации программного обеспечения, который предоставляет доступ ко всем функциям программы удаленно, как Веб-ориентированный сервис. SaaS позволяет организациям получать доступ к бизнес функциям программы по ценам обычно меньшим, чем плата за лицензии приложения, поскольку цены за SaaS строятся на основе ежемесячной подписки. К тому же, поскольку программное обеспечение размещено удаленно, пользователям нет необходимости покупать дополнительное аппаратное обеспечение. SaaS избавляет организации от необходимости заниматься установкой, настройкой, ежедневной проверкой работоспособности и обслуживанием программного обеспечения [6]. Несмотря на то, что существует множество различных видов программного обеспечения, практически любое может быть предоставлено через SaaS.

Развертывание CRM на платформе SaaS чаще всего более экономично, стабильно и безопасно и предоставляет более простой доступ к CRM по сравнению с обычным приложением, требующим развертывание сервера и установки клиентов на машины конечных пользователей.

CRM изначально служило одной цели — созданию единой базы данных клиентов. Сегодня её роль значительно возросла, особенно, когда она используется в SaaS модели. CRM все еще может использоваться, как отдельная база данных, но когда она интегрирована с другими системами, такими как ERP, и доступ к ней осуществляется через обычный браузер, то она может использоваться для решения гораздо более широких задач. CRM позволяет связать покупателя с предполагаемым продавцом на многих уровнях. Для этого достаточно ввести чей-то e-mail адрес на веб сайте, чтобы оставаться в курсе новых событий на определенную тему в отрасли. CRM развилась из системы, изначально основанной на транзакциях, сфокусированной на оптимизации процессов, связанных со взаимоотношениями с клиентами, в по-настоящему интерактивную систему, поддерживающую операции в реальном времени и предназначенную для совместной работы и социальных связей с клиентами [7].





Работа маркетолога — это больше процесс, нежели продукт. Это — процесс взаимодействия с клиентом на его уровне осведомленности и ожиданий. Маркетологи должны быть способны предсказать — чего покупатель хочет, и предоставить им это в нужное время. Один из способов сделать подобное — использовать CRM, но одна лишь CRM-система неспособна обеспечить высокого результата. Использование возможностей интернет, конкретно Web 2.0, способно вывести искомый процесс на новый уровень.

Web 2.0 — методика проектирования систем, которые путём учёта сетевых взаимодействий становятся тем лучше, чем больше людей ими пользуются. Особенностью Web 2.0. является принцип привлечения пользователей к наполнению и многократной выверке информационного материала. Говоря «становятся лучше», имеют в виду, скорее, «становятся полнее», то есть речь, как правило, идёт о наполнении информацией, однако вопросы её надёжности, достоверности, объективности не рассматриваются [8]. В целом Web 2.0 определяется как высоко интерактивное динамичное сетевое веб-окружение с сайтами спроектированными подобно Википедии, блогами, разнородным контентом, RSSлентами, форумами и многим другим. Когда пользователь заводит профиль в Вконтакте, указывая свое имя, возраст, местоположение, материальный статус, политические взгляды и другое, эта информация может быть очень полезна маркетологам. Если все правильно интегрировать, компании могут использовать функции Web.2.0 в своих CRM, чтобы собирать данные пользователя и предлагать ему услуги и продукты, адаптированные под его требования. Хорошие впечатления клиента о покупках поможет компании открывать для себя новые рынки, создавать новые бренды, объединять покупателей и партнеров компании для устойчивого роста [9].

Концепция Sales 2.0 сфокусирована больше на вовлечении клиента, а не на сборе данных о клиенте. Этот инструмент служит для конечных продаж, а не для анализа на уровне высшего менеджмента компании. Sales 2.0 представляет собой электронный файл или базу данных о всех взаимоотношениях с клиентами: от телефонных звонков или личных встречах с клиентами до веб-конференций и презентаций — всего того, что каким-либо образом относится к бизнес процессу продажи товара или услуги. Sales 2.0 вовлекает клиента, способствует увеличению лояльности к бренду и сигнализирует о статусе продаж в реальном времени, тем самым обозначая важные сигналы и стимулы, поступающие в процессе деятельности компании.





Возможность доступа к любой информации, относящейся к клиенту, это основной ключ для вовлечения клиента. Однако Sales 2.0 имеет один главный недостаток, он не сможет заменить личную встречу покупателя и продавца. Эти технологии могут обозначить возможности к продаже, увеличить скорость транзакций, но никогда не заменят личного общения покупателя с продавцом или рукопожатия. Они никогда не смогут полностью исключить человеческий аспект из процесса продаж.

Возможность простого и быстрого совершения всех бизнес-транзакций из любого доступного места посредством ERP, полный доступ ко всем событиям, связанным с клиентом, содержит CRM, а возможность получать текущую информацию о клиентах в реальном времени обеспечивается использованием облачных технологий и внедрением в CRMи ERP систему парадигм Web 2.0 и Sales 2.0.

Стоит отметить, что на текущий момент компании, работающие в России, предпочитают размещать сервера ERP-систем во внутренней сети предприятия, поскольку опасаются за сохранность данных. Поэтому при внедрении данных технологий в России предполагается размещать в облаке только CRM-систему. На данный момент уже предпринимаются попытки внедрения технологий Web 2.0 в разрабатываемые CRM-системы. Одной из таких компаний на российском рынке является компания Terrasoft [10], но полноценной интерактивной работы даже там все еще не организовано.

В заключение отметим, что решение вопросов интеграции систем в бизнесе скорее всего будет зависеть от конкретной конфигурации ERP и CRM-системы и особенностей бизнес-процессов, описанных в них, поскольку на данный момент не существует единого формата обмена данных между системами, кроме того интегрирование социальной составляющей в ERP-систему представляется не простой задачей [11], поскольку не все социальные сервисы предоставляют открытое API (application programming interface — интерфейс прикладного программирования), что создает дополнительные сложности при их интегрировании.

### **Библиографический список**

1. Pienaar A., Toit J., Viljoen A., and Wessels W. Thinking about ERP: The Executive's guide to setting strategy for selecting, implementing and operating ERP. 3rd ed. California: SYSPRO Ltd, 2008. 1 pp.
2. // History and Evolution of ERP: [сайт]. [2005]. URL: [http://www.sysoptima.com/erp/history\\_of\\_erp.php](http://www.sysoptima.com/erp/history_of_erp.php) (дата обращения: 1.Март.2014).





3. // Enterprise Recruiting, Part 2: Adding Web 2.0 Spice: [сайт]. [2008]. URL: <http://www.crmbuyer.com/rsstory/61435.html?wlc=1249408510> (дата обращения: 1. Март. 2014).
4. Haslina M., Khalid R., and Huda I. Customer Relationship Management (CRM) Processes from Theory to Practice: The Pre-implementation Plan of CRM System // International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning. Апрель 2011. No. 1. pp. 22–27.
5. Knorr , Gruman G. What cloud computing really means // Cloud Computing — InfoWorld. Retrieved. Июнь 2009.
6. // <http://www.webopedia.com/>: [сайт]. [2014]. URL: <http://www.webopedia.com/TERM/S/SaaS.html> (дата обращения: Март. 1. 2014).
7. // CRM outsiders: [сайт]. [2009]. URL: <http://crmoutsiders.com/2009/07> (дата обращения: Март. 1. 2014).
8. // Wikipedia: [сайт]. [2010]. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1\\_2.0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1_2.0) (дата обращения: 1. Март. 2014).
9. // it knowledge exchange: [сайт]. [2007]. URL: <http://itknowledgeexchange.techtarget.com/voices-of-crm/ed-thompson-on-crm-and-web-20/> (дата обращения: Март. 1. 2014).
10. // Terrasoft: [сайт]. [2014]. URL: <http://www.terrasoft.ru/products/CRM/definition> (дата обращения: Март. 1. 2014).
11. Захаров А.А. Модули системы мониторинга жизненного цикла продукта на торговых площадках интернета // Двадцать седьмые Международные Плехановские чтения. февраль 2014. стр. 110–111.

#### **Контактная информация:**

Захаров Антон Андреевич

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,

Тел.: +7 (499) 236–73–73. e-mail: [zakharov.aa@rea.ru](mailto:zakharov.aa@rea.ru)

Титов Валерий Александрович

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,

Тел.: +7 (499) 237–34–09. e-mail: [vtitov213@yandex.ru](mailto:vtitov213@yandex.ru)

#### **Contact links:**

Zakharov Anton

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation

Tel.: +7 (499) 236–73–73. e-mail: [zakharov.aa@rea.ru](mailto:zakharov.aa@rea.ru)

Titov V. A.

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation

Tel.: +7 (499) 237–34–09. e-mail: [vtitov213@yandex.ru](mailto:vtitov213@yandex.ru)





# РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

## DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF INDICATORS FOR MONITORING OF PRODUCTION EFFICIENCY OF THERMAL ENERGY AT REGIONAL LEVEL

**Тихомирова Е.И.** — доктор экономических наук, декан факультета математической экономики и информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Tihomirova E.I.** — Doctor of Science, dean of Faculty of the mathematical economics and information science, Russian Plekhanov University of Economics

**Картавенко Н.А.** — аспирант кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Kartavenko N.A.** — Post-graduate of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация**

В данной статье рассмотрена проблема оптимизации эффективного распределения энергетических ресурсов посредством формирования системы показателей для мониторинга эффективного производства тепловой энергии. Проанализированы особенности современной российской системы производства тепловой энергии. Обоснована необходимость повышения уровня энергоэффективности. В результате проведенного исследования автором предлагается выделить показатели, на основе которых возможно моделирование экономических показателей исследуемой отрасли.

### **Abstract**

In this article the problem of optimization of effective distribution energy resources is considered by means of formation of system of indicators for monitoring of effective production of thermal energy. Features of modern Russian system of production of thermal energy are





analysed. Need of increase of level energy efficiency is proved. As a result of the conducted research by the author it is offered to allocate indicators on the basis of which modeling economic indicators of investigated branch is possible.

**Ключевые слова:** энергоэффективность; система; энергоёмкость, теплоэнергетика.

**Key words:** energy efficiency, standard, energy consumption, heat-power engineering.

Одной из проблем современной российской экономики является недостаточная оптимизация эффективного использования экономических ресурсов, в том числе энергетических. Исследования свидетельствуют о сохранении высокого уровня энергоёмкости отечественного валового внутреннего продукта, из-за чего в настоящее время энергоёмкость российской экономики в 2 — 3 раза выше, чем американской и в 3,5 — 6 раз выше, чем западноевропейской.

Для повышения уровня энергоэффективности на территории Российской Федерации разработан ряд государственных программ, в числе которых «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013 — 2020 годы». Госпрограмма разработана в целях надёжного обеспечения страны топливно-энергетическими ресурсами, повышения эффективности их использования, снижения антропогенного воздействия ТЭК на окружающую среду [1, с. 3].

Реализация мероприятий, предусмотренных государственными программами, обеспечит достижение наиболее значимого социально-экономического результата в области теплоэнергетики — снижение энергоёмкости ВВП в 2020 году на 13,5 % по отношению к уровню 2007 года.

Россия относится к странам с высоким уровнем централизации теплоснабжения, что обусловлено технической политикой Советского Союза. Энергетическое, экологическое и техническое преимущество в условиях монополии государственной собственности принадлежало централизованному теплоснабжению. Автономное и индивидуальное теплоснабжение отдельных домов было выведено за рамки энергетики и развивалось по остаточному принципу.

В системе централизованного теплоснабжения большое распространение получили ТЭЦ — предприятия по комбинированной выработке электрической и тепловой энергии. Технологически ТЭЦ







ориентированы на приоритет электроснабжения, попутно производимое тепло востребовано в большей степени в холодный период года, сбрасываемое в окружающую среду — в теплый период. Гармонизировать режимы производства тепловой и электрической энергии с режимами их потребления удается далеко не всегда. Тем не менее до настоящего времени миллионы жителей в качестве источников тепла используют источника тепла с коэффициентом энергетической эффективности, не превышающим 30 — 40% [2, с. 15].

Исследуя выбранное направление, необходимо составить систему показателей мониторинга эффективности производства теплоэнергии на региональном уровне с учетом вышеуказанных особенностей.

Статистический показатель представляет собой количественную характеристику социально-экономических явлений и процессов в условиях качественной определенности. Качественная определенность показателя заключается в том, что он непосредственно связан с внутренним содержанием изучаемого явления или процесса, его сущностью. С помощью показателей определяется, что, где, когда и каким образом следует численно измерить. Каждый статистический показатель с возможной точностью должен соответствовать сущности того явления, которое должно быть измерено с его помощью.

Процессы и явления, изучаемые статистикой достаточно сложны, и они не могут раскрыться при использовании одного лишь показателя. В таких случаях используется система статистических показателей.

Система показателей — совокупность взаимосвязанных показателей, имеющая одноуровневую или многоуровневую структуру и нацеленная на решение конкретной задачи. Важнейшей особенностью системы показателей является содержательное единство, связанное с характеристиками объекта исследования.

Корректный анализ энергетической эффективности систем теплоснабжения базируется на подходе к системе теплоснабжения как к единому теплоэнергетическому комплексу, в котором все составные элементы — и источники тепла, и тепловые сети, и системы теплопотребления, и системы управления — функционально связаны и взаимно влияют друг на друга.

Так, система стоимостных показателей продукции теплоснабжающих организаций региона включает следующие показатели:

1. Показатели, характеризующие объем производства продукции:
  - 1.1. выработка тепловой энергии, 1.2. отпуск тепловой энергии





- в сеть, 1.3. потери энергии в сетях, 1.4. полезный отпуск, 1.5. отпуск энергии потребителям финансируемым из бюджетов всех уровней, 1.6. отпуск энергии населению, 1.7. отпуск прочим потребителям. Показатели, характеризующие уровень заработной платы и прочие расходы: 2.1. оплата труда производственных рабочих, 2.2. отчисления на соц. нужды с оплаты труда производственных рабочих, 2.3. расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, 2.4. расходы по подготовке и освоению производства (пусковые работы), 2.5. цеховые расходы, 2.6. заработная плата цехового персонала, 2.7. отчисления на соц. нужды от заработной платы цехового персонала, 2.8. общехозяйственные расходы, 2.9. заработная плата административно-управляющего персонала, 2.10. отчисления на соц. нужды от заработной платы административно-управляющего персонала.
2. Показатели, характеризующие потребление ресурсов: 3.1. топливо на технологические цели, 3.2. цена топлива (руб./т.), 3.3. тариф транспортировки топлива (руб./т.), 3.4. объем топлива (т.), 3.5. вода на технологические цели, 3.6. затраты на покупную электрическую энергию.
3. Показатели, характеризующие финансовый результат: 4.1. недополученный по независящим причинам доход, 4.2. совокупные расходы, 4.3. валовая прибыль, 4.4. налоги, сборы, платежи, 4.5. стоимость товарной продукция без НДС, 4.6. стоимость товарной продукции с НДС.
4. Величина тарифа: 5.1. тариф с НДС, 5.2. тариф без НДС.

Система взаимосвязей показателей показана на *рисунке 1*. Созданная система позволяет выявить закономерности изменения ключевых показателей теплоэнергетики, влияющих на энергоемкость ВВП, а именно полезного отпуска тепла и необходимой валовой выручки.

Первичным результатом деятельности теплоснабжающей организации является выработка тепловой энергии, то есть гигакалории энергии, которые поступят в тепловую сеть, на нужды предприятия и потребителям, осуществляющие покупку энергии непосредственно с коллектора. Но для расчета конечной стоимости гигакалории для потребителя тепла из сети (тарифа) натуральным показателем является полезный отпуск, сложившийся из выработки за вычетом вышеуказанных объемов и величины потерь.



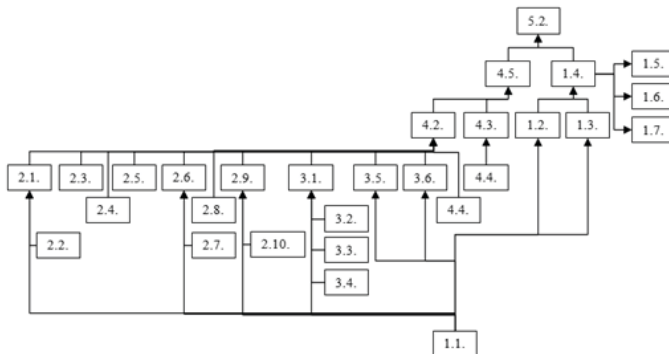


Рис. 1. Схема функциональных взаимосвязей в системе показателей

Вторую составляющую тарифа составляют расходы на производство энергии, которые, как и величина прибыли организации, являются составляющей необходимой валовой выручки организации.

Предложенные показатели выбраны в соответствии с методикой регулирования тарифов на производство и передачу тепловой энергии согласно Приказу ФСТ России от 13.06.2013 N 760–э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения», что позволит соотнести исследование влияния показателей на величину ВРП с процессом тарифообразования на уровне субъекта Российской Федерации. Данная особенность сформированной системы показателей обеспечит прикладное использование результатов исследований, проводимых на базе предложенной системы.

### Библиографический список

1. Об утверждении перечня государственных программ Российской Федерации: Распоряжение Правительство Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. №512–р // Минэнерго России
2. Энергоэффективность и развитие энергетики: Государственная программа от 17 января 2014 г // Минэнерго России

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (927) 734–2552 . e–mail: ninakartavenko@mail.ru

### Contact links:

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (927) 734–2552 . e–mail: ninakartavenko@mail.ru





# ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО–ТРУДОВОЙ СФЕРОЙ

## FEATURES INFORMATION SYSTEMS IN MANAGEMENT OF SOCIOL–LABOUR SPHERE

**Ушакова О.А.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Ushakova O.A.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for Information systems in Economics and management, Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация**

Информационные системы в управлении социально–трудовой сферой имеют разновекторные направления исследования: уровень жизни, социальная защита, демографические процессы, рынок труда, доходы населения, условия и качество оплаты труда, социально–трудовые отношения. Имея сложную функциональную структуру они состоят из большого количества взаимодействующих информационных систем различного назначения: экономические информационные системы и системы электронного документооборота и работают на различных уровнях управления: отраслевой, стратегический, административный, локальный. Следовательно, особенностью информационных систем в управлении социально–трудовой сферой будет являться их совместимость и взаимодействие в процессе эксплуатации на различных уровнях управления и областях назначения.

### **Abstract**

Information systems in management of socio–labour sphere have different vector directions of the studies: the living standards, social protection, demographic processes, labour market, income of the population, conditions and remuneration, social–labor relations. Having a functional complex the structure they consist of a large number of interacting informational systems for various purposes: economic information system and the electronic document management system and work at different levels of management, branch, strategic, administrative,





local. Thus, the peculiarity of information systems in management of socio-labor sphere will be their compatibility and interaction in the process of operation at different management levels and areas assignments.

**Ключевые слова:** система, информация, отношения, общество, управление, социальность, труд.

**Key words:** system information, relationships, society, government, social, labor.

В современных обстоятельствах базовую основу долгосрочных преимуществ в конкурентной борьбе, которые государство может поддержать или обеспечить поддержание, представляют собой её трудовые ресурсы. Это позволит обеспечить экономический рост и благосостояние страны не только в краткосрочной, но и в долгосрочной перспективе.

Формирование современного общества определяется деятельностью людей, поэтому необходимо изучать состояние социально-трудовой сферы в регионе при помощи современных информационных систем, которые помогают перерабатывать большие потоки информации.

Объемы социально-экономической информации растут с лавинообразной скоростью, а их переработка и адекватная аналитическая обработка являются неотъемлемой частью информационных экономических систем. Социально-ориентированная информация представляет большой потенциал не только для компьютерного моделирования, но и для социального прогнозирования развития региона в целях его управления. Современные информационные системы помогают по-новому взглянуть на потоки информации, социальные процессы и явления, осуществить прогноз уровня доходов населения, безработицы, развития отраслей экономики и региона в целом, а проанализировав принять меры управляющего характера.

Социально-трудовые отношения можно назвать системой социально-трудовых отношений. А разновекторные направления её исследования (уровень жизни, социальная защита, демографические процессы, рынок труда, доходы населения, условия и качество оплаты труда, социально-трудовые отношения и пр.) представляют из себя, первый элемент информационной системы по управлению социально-трудовыми отношениями. Вторым элементом будет являться сама информационная система, которая будет представлена в виде разнообразных методов и математических моделей по исследованию





социально–трудовой сферы. Таким образом, в состав информационных систем по управлению социально–трудовой сферой входят две отдельных подсистемы: это система социально–трудовых отношений и сама информационная система. Поэтому для обеспечения нормального функционирования информационных систем в управлении социально–трудовой сферой необходимо управлять её отдельными подсистемами.



*Рис. 1. Условная структура информационных систем в управлении социально–трудовой сферой*

В любом управлении важно наличие субъекта и объекта управления. А отношения между субъектом и объектом управления приводят к результату, когда обеспечивается реализация заданных функций.

При рассмотрении структуры информационных систем в управлении социально–трудовой сферой первый блок «Внешняя среда» представляет собой не обработанную информацию разноректорного направления. Второй блок является управляющей подсистемой, и представляет собой субъект управления — человек, который является центральной фигурой в управленческом процессе. Субъект управления возглавляет управляющую подсистему и накапливает базу данных из необработанной информации разноректорного направления, отбирает в базу данных информацию по социально–ориентированным направлениям: уровень жизни, социальная защита, демографические процессы, рынок труда и прочее. Третий блок — Управляемая подсистема, представляет собой, информационную систему с современными ИТ–технологиями для обработки разнообразными методами и моделями внесенной ранее базы данных и вывода этих данных для анализа. Четвертый блок — внешняя среда, представляет собой информацию, которая получается в информационной системе после обработки.

Таким образом, социально–ориентированные информационные системы имеют сложную функциональную структуру и состоят из большого количества взаимодействующих информационных систем различного назначения (экономические информационные системы





и системы электронного документооборота) и различного уровня (отраслевой, стратегический, административный, локальный). Следовательно, особенностью информационных систем в управлении социально-трудовой сферой будет являться их совместимость и взаимодействие в процессе эксплуатации на различных уровнях и областях назначений.

### **Библиографический список**

1. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров/ под ред. Трофимова В.В.. — М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2013. — 478 с.
2. Информационное развитие экономики региона: Монография/ Иншаков О.В., Мизинцева М.Ф., Калинина А.Э., Петрова Е.А.. — М.: Издательский дом «Финансы и кредит», 2008. — 296 с.
3. Ушакова О.А. Документоведение: учебное пособие / О.А.Ушакова. — М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2013. — 64 с.

### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236-7373. e-mail: ushakova-reu@yandex.ru

### **Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
Tel.: +7 (499) 236-7373. e-mail: ushakova-reu@yandex.ru





**Секция 4:**  
**Информационно–коммуникационные  
технологии в экономике и образовании.**  
**Компьютерные системы управления  
деятельностью вуза**





ИНТЕРАКТИВНЫЙ ПОДХОД  
К ОПТИМИЗАЦИИ ПО КРИТЕРИЮ  
«ЭФФЕКТИВНОСТЬ–СТОИМОСТЬ»

INTERACTIVE APPROACH  
TO COST–BENEFITS OPTIMIZATION PROBLEM

**Вересников Ю.К.** — кандидат технических наук, доцент кафедры Информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Veresnicov Y.K.** — Cand. Techn. (Technics), Associate Professor of the Department for Information Technologies, Russians Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Рассматривается задача векторной оптимизации по критерию «эффективность–стоимость» и особенности ее реализации в режиме диалога с ЭВМ.

**Abstract**

Interactive approach to multicriteria problem is considered.

**Ключевые слова:** оптимизация, многокритериальность, интерактивность.

**Key words:** optimization, multicriteria, interactive methods.

Задача параметрического синтеза технических и экономических систем по набору показателей эффективности и связанные с ней вопросы векторной оптимизации традиционно рассматривались при наличии информации о важности критериев [1, 2, 3]. Рассмотрим эту задачу в более общей постановке.

Пусть  $X$  — пространство оптимизируемых параметров,  
 $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$  — элемент этого пространства,

$\bar{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$  — векторный критерий оптимальности, заданный на  $X$ , причем  $y_1$  — стоимостной частный критерий,

$D \subset X$  — допустимая область параметров, заданная системой  $a_i \leq x_i \leq b_i, i=1, 2, \dots, m$ . Требуется найти  $\bar{x}^* \in D$ , оптимальное в смысле векторного критерия  $\bar{y}$ .

(1)



Под решением  $\bar{x}^*$  оптимальным в смысле векторного критерия, будем понимать такое решение, которое возможно, не являясь оптимальным ни для одного из частных критериев, в то же время является оптимальным компромиссом для вектора  $u$  в целом.

Всем методам свертывания частных критериев присущи серьезные недостатки, от которых свободен подход, основанный на идеях теории полезности [2, 3], согласно которой на пространстве критериев может быть определена функция полезности (или функция ценности для детерминированного случая), количественно отражающая систему предпочтений лица, принимающего решения (ЛПР).

Функция ценности — это числовая функция  $U(y)$ , определенная на пространстве исходов (критериев) и удовлетворяющая следующим свойствам:

$$\bar{y}' \sim \bar{y}'' \Leftrightarrow U(\bar{y}') = U(\bar{y}'')$$

$$\bar{y}' \succ \bar{y}'' \Leftrightarrow U(\bar{y}') = Y(\bar{y}''),$$

где  $\Leftrightarrow$  обозначает «тогда и только тогда, когда».

С помощью функции ценности можно перейти от задачи векторной оптимизации в постановке (1) к задаче математического программирования в традиционной постановке:

$$U(y(\bar{x}')) \rightarrow \max \text{ при условии } \bar{x} \in D$$

Существуют различные методы построения глобальной функции ценности на основе обработки информации о предпочтениях, поступающей от ЛПР. Однако эти методы требуют подробной детализации предпочтений и встречают затруднения при их практической реализации.

Трудности, связанные с точным определением целевой функции ценности  $U$  и возможность изменения предпочтений ЛПР в процессе оптимизации делают необходимым применение интерактивных человеко-машинных методов.

В качестве основы (вычислительной схемы) интерактивной процедуры оптимизации примем алгоритм метода условного градиента [1]. Метод условного градиента первоначально был предложен для решения задачи нелинейного программирования с выпуклой допустимой областью. Этот метод относится к градиентным методам с большим шагом и обладает преимуществами при решении задач оптимизации для допустимых областей, заданных линейными ограничениями.

Основная идея метода заключается в способе выбора направления поиска: в точке  $k$ -ой итерации  $x$  проводят линеаризацию целевой функции и определяют максимальное значение на допустимой области  $D$ .





Найденная таким образом точка определяет направление поиска, вдоль которого осуществляется подъем.

Предположим, что существует целевая функция ценности  $U(\bar{y})$  вид которой, однако неизвестен (неявная свертка, сохраняющая особенности многокритериальности). Требуется

$$U(\bar{y}(x)) \rightarrow \max \quad (2)$$

при условии  $x \in D, D \in X = R^m$ .

При этом предполагается, что  $U$  — вогнута на  $D$  и  $U \in C^1$ .

В работе [2] приведены некоторые достаточные условия вогнутости целевой функции  $U$ : 1)  $U$  вогнута на множестве критериев  $y$  и каждый частный критерий  $y_i$  линеен по  $x$ ; 2)  $U$  вогнуто возрастает на множестве критериев  $y$  и каждая компонента  $y_i$  — вогнута по  $x$ .

Указанные условия вогнутости  $U$  не являются единственно возможными, однако их ценность весьма невелика, поскольку применять их непосредственно невозможно, т.к. не известна в явном виде зависимость  $U$  от  $y$ . В этом случае приходится ограничиваться качественным анализом относительно характера вогнутости  $U$ .

Рассмотрим алгоритм применительно к данному случаю.

1. Выбор начального приближения  $\bar{x} \in D$ .
2. Находится оптимальное решение задачи поиска наилучшего направления  $\bar{Z}^k$ :

$$\text{grad}_{\bar{x}} U(\bar{y}(\bar{x}^k)) * \bar{Z} \rightarrow \max \quad (3)$$

при условии  $\bar{Z} \in D$

3. Определяется решение задачи одномерной оптимизации (оптимальный размер шага  $t^k$ )

$$U(\bar{y}(\bar{x}^k + t\bar{d}^k)) \rightarrow \max \quad (4)$$

при условии  $0 \leq t \leq 1$

Если найденное решение — оптимальное, то выполнение алгоритма заканчивается. В противном случае полагаем

$$\bar{x}^{k+1} = \bar{x}^k + t^k \bar{d}^k \quad (5)$$

и переходим к п.2.

Особенностью сформулированной задачи оптимизации является трудность, связанная с определением градиента целевой функции. Рассмотрим более подробно:

$$\text{grad}_{\bar{x}} U(\bar{y}(\bar{x}^k)) = \sum_{i=1}^n \frac{\partial U}{\partial y_i} \Big|_{y=\bar{y}(\bar{x}^k)} * \text{grad}_{\bar{x}} y_i(\bar{x}^k) \quad (6)$$





Подставив (6) в (3), получаем

$$\left[ \sum_{i=1}^n \frac{\partial U}{\partial y_i} / \frac{\partial U}{\partial y_i} \Big|_{\bar{y}=\bar{y}(\bar{x}^k)} \text{grad}_{\bar{x}} y_i(\bar{x}^k) \right]^T * \bar{Z} \rightarrow \max \quad (7)$$

при условии  $\bar{Z} \in D$ . В последнем выражении неизвестны значения частных производных  $\frac{\partial U}{\partial y_i}$ .

Решение исходной задачи (1) не изменится, если векторный критерий  $\bar{y}$  умножить на положительную скалярную величину.

$$\text{Умножим на } - \left( \frac{\partial U}{\partial y_1} / \frac{\partial U}{\partial y_1} \Big|_{\bar{y}(\bar{x}^k)} \right)^{-1} \quad (8)$$

Выражение (8) положительно, поскольку компонента  $y_1$  векторного критерия (стоимость) при возрастании приводит к снижению значения целевой функции ценности  $U$ .

$$\text{Тогда вектор градиента } \left( \frac{\partial U}{\partial y_1}, \frac{\partial U}{\partial y_2}, \dots, \frac{\partial U}{\partial y_n} \right) \Big|_{\bar{y}(\bar{x}^k)} \quad (9)$$

$$\text{будет коллинеарен вектору } \bar{\omega} = - \begin{pmatrix} \frac{\partial U}{\partial y_1} & \frac{\partial U}{\partial y_2} & \frac{\partial U}{\partial y_3} & \dots & \frac{\partial U}{\partial y_n} \\ 1 & \frac{\partial y_2}{\partial y_1} & \frac{\partial y_3}{\partial y_1} & \dots & \frac{\partial y_n}{\partial y_1} \end{pmatrix} \quad (10)$$

Каждая компонента полученного вектора  $\omega_i$  отражает относительную важность (значимость) 1-го и  $i$ -го критериев в точке  $\bar{y}(\bar{x}^k)$ .

Как показано в [2], существует несколько способов получения значений  $\omega_i$ . Наиболее распространенный способ основан на построении касательной гиперплоскости к поверхности уровня (равных значений  $U$ ) в области  $D \subseteq R^m$  в точке  $\bar{y}(\bar{x}^k)$ . Уравнение этой гиперплоскости может быть записано в виде

$$1 * \left[ y_1 - y_1(\bar{x}^k) \right] + \omega_2 \left[ y_2 - y_2(\bar{x}^k) \right] + \dots + \omega_n \left[ y_n - y_n(\bar{x}^k) \right] = 0 \quad (11)$$

Коэффициенты уравнения (11) называются предельными коэффициентами замещения между частным критерием  $y_1$  и  $y_i$  ( $i=2, 3, \dots, n$ ).

Выбор критерия  $y_1$  (стоимости) в качестве опорного естественным образом интерпретируется ЛПР как «готовность заплатить» за улучшение остальных частных критериев. В работе [2] показано, что если пары критериев  $y_1, y_i$  ( $i=2, 3, \dots, n$ ) независимы по предпочтению от дополняющего множества критериев, то есть отношения предпочтения





в пространстве  $(y_1, y_i)$  не зависят от значений остальных критериев, то можно оценивать замещение  $y_1$  на  $y_i$ , не обращая внимания на значения остальных критериев.

Однако это условие не выполняется для компонент векторного критерия «эффективность–стоимость». Поэтому при определении коэффициентов замещения необходимо учитывать значения всех частных критериев эффективности.

Для этого фиксируются все критерии, кроме опорного  $y_1$  и оцениваемого  $y_i$ . Задав возмущение опорному критерию  $\Delta y_1$ , лицо, принимающее решения (ЛПР), подбирает такое  $\Delta y_i$ , которое компенсирует возмущение опорного критерия таким образом, чтобы исходный вектор  $y$  был бы равноценен, по мнению ЛПР, возмущенному вектору  $\tilde{y}^k$ , то есть  $\Delta y_i$  — является решением «уравнения безразличия»

$$(y_1, y_2, \dots, y_n) \approx (y_1 + \Delta y_1, y_2, \dots, y_{i-1}, y_i - \Delta y_i, y_{i+1}, \dots, y_n)$$

После этого полагаем

$$\omega_i \cong \frac{\Delta y_1}{\Delta y_i} \quad i = 2, 3, \dots, n$$

Таким образом, исходная задача векторной оптимизации в многомерном пространстве параметров «редуцируется» к решению на каждой итерации менее сложной задачи векторной оптимизации в одномерном пространстве. Решение такой задачи при количестве критериев, не превышающем 6 — 7, не представляет сложности для ЛПР.

### Библиографический список

1. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М.: Мир, 1982. 583 с.
2. Кини Р., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М.: Радио и связь, 1981. 560 с.
3. Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Риск–анализ в экономике. М.: Экономика, 2010. 318 с.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236–73–73. e-mail: veres@hotmail.ru

### Contact links:

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Тел.: +7 (499) 236–73–73. e-mail: veres@hotmail.ru





# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАТИКЕ

## EXPLORATORY DATA ANALYSIS IN GEOINFORMATICS

**Вересников Ю.К.** — канд. техн. наук, доцент кафедры Информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Митрофанова Т.Е.** — старший преподаватель кафедры Информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Veresnicov Y.K.** — Cand. Techn. (Technics), Associate Professor of the Department for Information Technologies, Russians Plekhanov University of Economics

**Mitrofanova T.E.** — Lecturer, Department for Information Technologies, Russians Plekhanov University of Economics

### Аннотация

Рассматривается проблема контроля и анализа информации в больших геоинформационных хранилищах данных.

### Abstract

Exploratory geodata analysis problem is considered.

**Ключевые слова:** геоинформационные базы данных, интеллектуальный анализ информации, цифровые модели местности.

**Keywords:** geo data warehouse, exploratory data analysis, digital terrain models.

Интенсивное внедрение геоинформационных систем (ГИС) в практику экономического анализа и административного управления в последнее время поставило ряд новых проблем, связанных с подготовкой данных для таких систем [1,2].

Многоплановый характер данных, используемых ГИС (*рис.1*), и их значительный объем требуют применения специализированных хранилищ данных (ХД), проведения процедур входного и промежуточного контроля информации, согласования и обеспечения непротиворечивости различных информационных слоев.



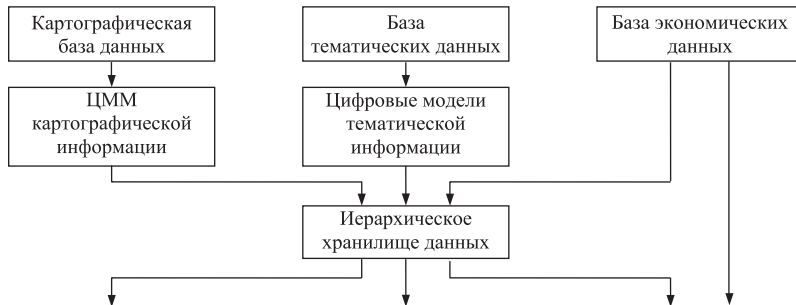


Рис.1. Технология обработки данных в ГИС

Следует отметить, что для некоторых приложений разработаны объектно–ориентированные ХД, построенные на многомерных моделях данных [4]. Отличительной особенностью таких хранилищ является наличие значительного числа (часто более 10) информационных слоев, которые должны быть согласованы между собой.

Исходные слои могут являться основой для получения производных слоев. Например, по исходным картографическим слоям может быть построен слой цифровой модели местности (ЦММ). Тематический и экономический сегменты ХД содержат информацию, необходимую для решения задач конкретной предметной области.

Построение цифровых ЦММ на основе первичных картографических слоев осуществляется путем преобразования исходных данных в форматы, удобные для использования прикладными программами интерполяции. Многоэтапная обработка данных требует проведения контроля получаемых результатов и предполагает разработку ряда программных средств контроля, первоочередным из которых является программа контроля рельефометрических данных.

Приведенная в литературе [1,2] классификация ошибок обработки информации в качестве одного из основных источников искажения выделяет ошибки цифровой модели рельефа, которые появляются на различных этапах преобразования информации и плохо выявляются средствами традиционного контроля.

В связи с этим важное значение приобретает разработка автоматизированных методов поиска и устранения ошибок, обеспечивающих необходимую глубину и достоверность контроля.

Необходимость контроля объясняется также свойством распространения ошибок в геоинформационных системах с послышной





организацией, когда ошибка первичного слоя переносится в преобразованном виде в производный слой и может существенно исказить полученную ЦММ.

Алгоритмы контроля чаще всего основаны на анализе топологических свойств изолиний рельефа, характерных для цифровых карт местности используемых масштабов. Анализируются кривизна изолиний рельефа (горизонталей или изобат) и дискретность их представления с использованием максимально допустимых пороговых значений указанных характеристик. Агрегированный показатель корректности узла ЦММ в дальнейшем используется для его отбраковки.

Следует отметить, что в последнее время за рубежом интенсивно ведутся исследования по оптимизации методов представления информации в цифровых картах, в частности, используется неравномерное расположение точек оцифровки, позволяющее восстанавливать все существенные особенности топологии линии, опуская несущественные детали [3].

Используемый математический аппарат включает не только классические методы интерполяции кривых, но и представление топологии в частотной области с помощью преобразования Фурье и вейвлетов. Эмпирическая оптимизация расположения точек применяется и при визуальном («ручном») анализе данных.

Таким образом, значительно снижается статистическая неопределенность при использовании материалов ЦММ, которая требует учета при организации анализа и контроля данных.

Полное снятие этой неопределенности возможно лишь в результате интеллектуального анализа данных (ИАД). Ранее такой анализ проводился экспертом—специалистом в конкретной области с незначительным использованием информационных технологий. При этом анализу подвергались данные в исходном детализированном виде, объем которых был незначительным и допускающим их полную визуализацию.

Совершенно другая ситуация возникает при работе с ХД. Возможности визуального контроля и анализа в этом случае существенно ограничены из-за большого объема данных, а простой формализованный контроль недостаточен.

На *рис.2* представлены основные этапы ИАД применительно к хранилищам геоинформационного типа, содержащим экономический и тематический сегменты данных.

Широко развитый многоаспектный характер взаимоотношений данных, в том числе из разных сегментов ХД, требует применения





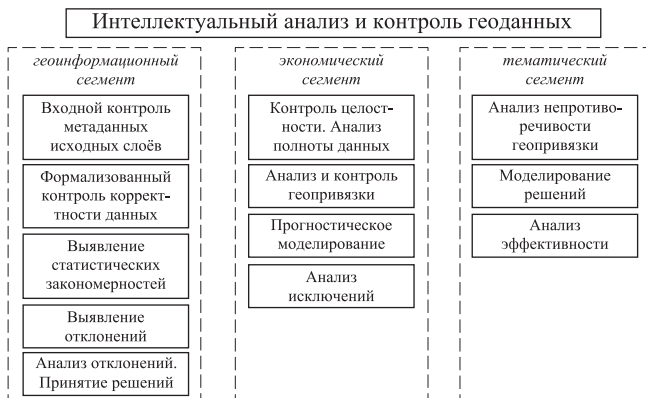


Рис.2. Этапы интеллектуального анализа данных

полной схемы интеллектуального анализа, включающей выявление характерных закономерностей, прогностическое моделирование и подробный анализ исключений. В наибольшей степени это проявляется при анализе геоинформационного сегмента ХД, когда в максимальной степени проявляются шаблоны связей с данными других сегментов.

Детальное построение таких шаблонов позволит выявить скрытые закономерности, связанные с предметной областью, существенно повысить достоверность данных и добиться снижения рисков принимаемых решений.

### Библиографический список

1. Вересников Ю.К. О надежности систем обработки информации. Актуальные проблемы современной науки, 2, 2011. с.110–114.
2. Труды XVIII международного симпозиума по цифровым методам в картографии и дистанционном зондировании Земли. — М., 2007.
3. Sester M. ed. Advances in GIScience. Springer, 2009. 449 p.
4. ИО Trasfer Standard for Digital Hydrographic Data SP-57. Edition 3.1. Monaco, 2000.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236–73–73. e-mail: veres@hotmail.ru

### Contact links:

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Тел.: +7 (499) 236–73–73. e-mail: veres@hotmail.ru





**ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ  
«1С: АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОСТАВЛЕНИЕ  
РАСПИСАНИЙ. УНИВЕРСИТЕТ»**

**SOFTWARE PRODUCT «1С: THE AUTOMATED  
DRAWING UP SCHEDULES. UNIVERSITY»**

**Гафаров Е.Р.** — кандидат физико–математических наук, старший преподаватель кафедры «Корпоративные информационные системы» Московского физико–технического института (государственного университета)

**Дудченко А.М.** — магистр кафедры «Корпоративные информационные системы» Московского физико–технического института (государственного университета)

**Лазарев А.А.** — доктор физико–математических наук, профессор, профессор кафедры «Корпоративные информационные системы» Московского физико–технического института (государственного университета)

**Gafarov E.R.** — Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Seniorlecturer of Corporate Information Systems Department, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

**Dudchenko A.M.** — undergraduate of Corporate Information Systems Department, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

**Lazarev A.A.** — D. Sc. (Physics and Mathematics), Professor, Professorlecturer of Corporate Information Systems Department, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

**Аннотация**

Представлено краткое описание программного продукта для составления учебных расписаний в вузе.

**Abstract**

A short description of a software for university time tabling is presented.

**Ключевые слова:** учебное расписание; алгоритм; комбинаторная оптимизация.

**Keywords:** time tabling; algorithm; combinatorial optimization.





Составление учебного расписания в образовательном учреждении — трудоемкий процесс [1], вызывающий многочисленные сложности перед каждым учебным периодом. Во многих учебных заведениях этот процесс до сих пор происходит вручную на огромном листе бумаги с использованием карандаша и ластика. При этом приходится учитывать множество ограничений, связанных с доступностью преподавателей и помещений, типами и вместимостью помещений, и избегать коллизий, когда одна и та же группа, преподаватель или помещение участвуют одновременно в нескольких занятиях.

Составить приемлемое расписание, в котором учтены все эти ограничения — уже сложнейшая задача. А если при этом нужно: минимизировать количество окон, избежать перемещений между корпусами, то задача становится почти непосильной.

Очевидно, что автоматизация процесса составления расписаний существенно сократило бы трудозатраты и повысило качество расписаний. К сожалению, специализированные программные продукты, представленные в нашей стране, обладают ограниченным функционалом и не решают большинство задач. Использование же зарубежных продуктов не имеет смысла из-за существенных различий, возникающих между российскими и иностранными особенностями образования.

Совместно Лабораторией №68 «Теории расписаний и дискретной оптимизации» Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, компанией ООО «Актив ПМ» и фирмой «1С» выпущен программный продукт «1С: Автоматизированное составление расписаний. Университет». Программный продукт был успешно апробирован в рамках пилотных проектов, в том числе в МФТИ.

В этом программном продукте составлять расписание можно в автоматическом, ручном и смешанном режимах с учетом многих ограничений и условий. При этом можно построить как допустимое расписание, так и оптимизированное, в котором сокращено количество окон или количество используемых помещений.

Процесс составления расписаний в системе делится на следующие этапы:

1. ввод первичной информации: группы, дисциплины, преподаватели, помещения;
2. ввод учебного плана на семестр, в котором указывается, кто, для кого, какое занятие и в каком объеме должен провести;





3. ввод ограничений и предпочтений на преподавателей, студентов, помещения;
4. составление учебного расписания.

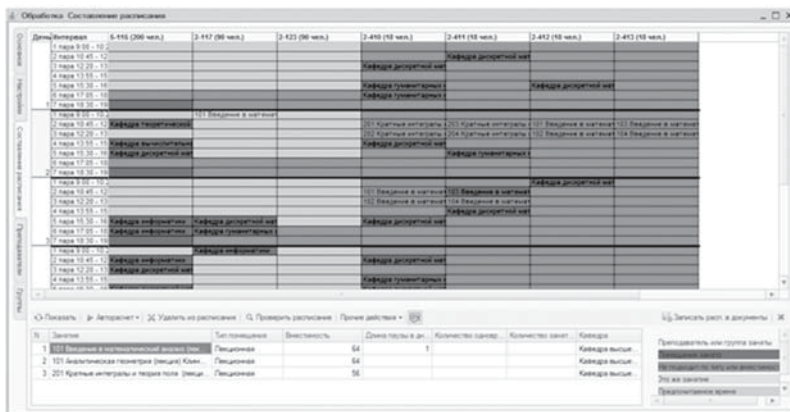
Далее представлен список основных функциональных возможностей системы:

- составление расписаний в ручном/автоматическом или смешанном режиме;
- удобная форма «шахматка» для быстрой ручной модификации расписания перетаскиванием;
- составление расписаний в разрезе семестров/кафедр/сценариев («пессимистичный», оптимистичный). Составление нескольких расписаний и выбор лучшего;
- учет пожеланий и возможностей преподавателей, групп студентов, помещений;
- сравнение на допустимость при составлении расписания в любом режиме: тип помещения/тип занятия, вместимость помещения/ количество студентов в группе;
- выбор произвольной периодичности расписания (неделя, две недели, фиксированный период и т.д.);
- составление расписания сессии;
- учет параллельных занятий, разбиения на подгруппы и потоковые лекции при составлении расписания;
- учет максимального допустимого количества занятий в день для группы студентов или преподавателя при составлении расписания;
- учет смены, в которую занимается группа студентов, при составлении расписаний;
- оптимизация учебных расписаний по одному из критериев: минимизировать количество используемых помещений, минимизировать количество окон [2] и т.д.;
- оперативное резервирование помещений;
- просмотр расписаний и ввод предпочтений по web-интерфейсу;
- уведомление об изменении расписаний по e-mail для студентов и преподавателей;
- обмен данными с тиражными продуктами «1С: Университет», «1С: Университет ПРОФ»;
- загрузка справочников и учебных планов из Excel;



- оперативное изменение расписаний и составление «текущих» расписаний;
- компоновка расписаний по кафедрам в расписания по факультетам/институтам/университету;
- разграничение доступа подокументно.

На *рисунке 1* представлена основная форма для составления расписания («шахматка»), строки — дни недели, пары, колонки — помещения).



*Рис. 1. Основная форма составления расписания*

На «шахматке» отображаются уже поставленные в расписание занятия, а специальным цветом подсвечиваются ячейки, куда может/не может быть установлено занятие из нижнего списка «неупорядоченных» занятий. Оператор может вручную перетаскивать занятия из нижнего списка в шахматку или двигать занятия по шахматке. Таким образом, рассчитав шахматку автоматически, потом имеется возможность ее изменить вручную, или, наоборот, проставив что–то вручную, остаток можно рассчитать автоматически.

В 2014–м году планируется развитие следующего функционала программы:

1. Составление расписания для «помещений–трансформеров». Такие помещения могут разделяться перегородкой на части, которые рассматриваются как отдельные помещения.
2. Составление расписания без привязки к помещению или преподавателю. Подобная ситуация характерна при составлении



расписания занятий физкультурой. На таких занятиях студенты делятся на группы согласно виду спорта.

3. Составление расписаний, учитывающих выбор дополнительных дисциплин каждым студентом.

#### **Библиографический список**

1. Schaerf, A Survey of Automated Timetabling // Artificial Intelligence Review, Volume 13, Issue 2 , pp 87–127
2. Clemens Nothegger, Alfred Mayer, Andreas Chwatal, Günther R. Raidl, Solving the Post Enrolment Course Timetabling Problem by Ant Colony Optimization // Annals of Operations Research, Volume 194, Issue 1 , pp 325–339

#### **Контактная информация:**

e-mail: [aleksandra.dudchenko@1c-mipt.ru](mailto:aleksandra.dudchenko@1c-mipt.ru)

#### **Contact links:**

e-mails: [aleksandra.dudchenko@1c-mipt.ru](mailto:aleksandra.dudchenko@1c-mipt.ru)



РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
ЗНАНИЙ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

EVOLUTION OF KNOWLEDGE  
REPRESENTATION'S METHODS  
IN DECISION SUPPORT SYSTEMS

**Дик В.В.** — д.э.н., профессор, Проф. каф. Управления знаниями и прикладной информатики в менеджменте Московского государственного университета экономики, статистики и информатики

**Уринцов А.И.** — д.э.н., профессор, Зав. каф. Управления знаниями и прикладной информатики в менеджменте Московского государственного университета экономики, статистики и информатики

**Павлековская И.В.** — к.э.н., доцент кафедры Управления знаниями и прикладной информатики в менеджменте Московского государственного университета экономики, статистики и информатики

**Dik V.V.** — Doct.Sc (Economics), Professor; Professor lecturer of the Department of Knowledge Management and Applied Informatics in Management, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics

**Urintsov A.I.** — Doct.Sc (Economics), Professor; Head of the Department of Knowledge Management and Applied Informatics in Management, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics

**Pavlekovskaya I.V.** — Cand.Sc (Economics), Associate Professor of the Department of Knowledge Management and Applied Informatics in Management, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics

**Аннотация**

Статья посвящена актуальной для современной экономики проблеме принятия управленческих решений. Системы поддержки принятия решений (СППР) относятся к классу информационных систем, которые представляют собой комплекс инструментальных средств, поддерживающих процесс формирования и принятия решений.



Обязательным элементом архитектуры этих систем является база знаний. В статье приводится анализ подходов к представлению знаний в СППР.

### **Abstract**

The article is dedicated to the actual economic problem of decision-making for management. Decision support systems (DSS) belong to a class of information systems which are set of toolkits for supporting such processes as creating choices and making (selecting) a decision. An obligatory element the architecture of these systems is the knowledge base. This article provides an analysis of approaches to knowledge representation in DSS.

**Ключевые слова:** системы поддержки принятия решений; управление знаниями; информационные технологии для поддержки формирования, принятия и контроля исполнения решений; экспертные системы.

**Keywords:** decision support system; knowledge management; information technologies for supporting of creating, selecting a decision and execution control; expert systems.

В рамках направления искусственного интеллекта существует множество информационных технологий и систем, призванных помочь в деле управления обществом, производством, торговлей, кредитной и финансовой сферами и т.д. Наиболее популярными названиями таких системам являются: экспертные системы, советующие системы, системы исполнения решений, интеллектуальные системы. Общей чертой перечисленных систем и технологий является использование в них знаний человека-эксперта. Если выделить среди них технологии, ориентированные на решение задач из экономической сферы, то полученный класс систем можно назвать экономическими системами поддержки решений, т.е. СППР. Под СППР будем понимать любой программный продукт, отражающий экономические знания специалиста-профессионала, его навыки и опыт, и используемый в процессе выдачи пользователю совета-решения.

Совершенствование систем любой природы, в том числе и систем управления экономическими объектами, характеризуется эволюционными поступательными этапами развития, являющимися следствием постоянного возникновения и последующего разрешения противоречий как между объектом и субъектом управления, так и вну-







три них. Как правило, лицо принимающее решение (ЛПР) обладает некоторым инструментарием, то есть совокупностью методов принятия решений и обеспечивающих их использование информационных технологий. Системы поддержки принятия решений (СППР) прошли в своем развитии ряд этапов, которые в разные периоды реализовывались с помощью различных методов и инструментальных средств. Синтез в такой человеко–машинной системе как СППР столь различных элементов как математические методы и не формализуемые знания человека (в теории управления знаниями, именуемые как «неявные» знания), требует выработки научного подхода к его грамотному использованию на практике. Многолетний опыт создания СППР позволяет достаточно ясно увидеть две крайности в сочетании формальных и неформальных методов: первый — предпочтение отдается формальным (как правило, оптимизационным) моделям принятия решений, при этом человек малоактивен. Второй — предпочтение отдается неформальным (эвристическим) моделям принятия решений; компьютер вместе с мощным аппаратом математики используется в качестве подсобного средства. Усилия ученых направлены на поиски методов, которые в зависимости от специфики предметной области, а также целей и возникающих проблем, позволили бы указать на достаточно эффективное сочетание формального и неформального в СППР.

Вначале формирования представления об СППР предполагалось, что если вложить в них необходимые знания о некоторой предметной области, а также правила их обработки, то этого будет вполне достаточно для получения приемлемого инструмента для поддержки принятия решений. Основная проблема, возникшая при этом, заключалась в необходимости создания способов эффективного отражения знаний экспертов–специалистов в памяти компьютера. Данная проблема впоследствии приобрела свои способы решения в рамках появившегося научного направления — инженерии знаний.

В русле этого направления общепринятым стало различать две формы представления знаний: декларативную и процедурную. Декларативные знания отражаются с помощью множества утверждений, т.е. фактов, характеризующих состояния объектов или процессов. Для обработки фактов применяются процедурные знания. На их основе осуществляется вывод новых знаний, выполняется поиск и обработка фактов. Таким образом, появилось понятие базы знаний, где помещались факты из предметной области и правила их обработки (база фактов





и база правил). Отличие базы фактов от базы правил состоит в том, что в первой, отношения между объектами указывается явным образом с помощью предикатов первого порядка, тогда как во второй — отношения задаются задачей, формулируемой пользователем. [2]

Очень скоро стало понятным, что знания человека, закладываемые в базу знаний, как правило, приблизительны и часто противоречивы. Поэтому достаточно быстро возникло новое направление, получившее название — компьютерная логика. В рамках этого направления были созданы средства борьбы с подобного рода трудностями — логики, базирующиеся на различных видах дедуктивного вывода. Однако не все задачи можно решать средствами дедуктивной логики. Существуют ситуации, когда подобного рода средства бессильны (например, распознавание цвета). Кроме того, со всей остротой возникла проблема принципиальной неполноты и устаревания знаний. Знания, вкладываемые в СППР, по существу являлись одномоментной фотографией, «слепком» того положения дел, которое существовало в момент их формализации. Со временем, из-за отсутствия средств самоадаптации к изменяющимся внешним условиям, неполнота и устаревание знаний неизбежно вели к разрушению системы, либо к непомерному росту затрат на их адаптацию к новым информационным потребностям. [4]

Постепенно пришло понимание того, что классические дедуктивные методы обработки знаний должны дополняться эволюционными методами моделирования, хорошо известными генетикам. Пересмотр взглядов на создание СППР вполне согласуется с природой: моделировать следует не только и не столько готовый интеллект человека, сколько процесс развития его интеллекта. Замену взглядов на объект моделирования можно объяснить общими законами и принципами развития живой и неживой природы. Отсюда наследование принципов развития живых существ в построении искусственных интеллектуальных систем вполне закономерно. Инструментом, призванным реализовывать эти принципы, в настоящее время является интенсивно развиваемое во многих отраслях науки эволюционное моделирование. Данное направление в моделировании по существу является ускоренным воспроизведением некоторых фундаментальных процессов естественной эволюции.

Описанные выше направления развития методов (принципов) представления знаний позволяют проанализировать известные сегодня информационные технологии, реализующие СППР, по способу





отражения знаний. Все СППР, воспроизводящие мыслительные процессы человека, целесообразно разделить на два класса: осознанные и неосознанные. Такое деление вытекает из двух форм психического отражения у человека: сознательного и бессознательного [4]. Поскольку класс СППР дедуктивного типа охватывает довольно широкий спектр информационных технологий, для того, чтобы выяснить какие из них относятся к этому классу нужно вычлнить типичные мыслительные процедуры, выполняемые только человеком–экспертом и выполняются не только человеком, но и системой, претендующей на название советующей (чем больше таких процедур она может выполнить, тем больше у неё оснований называться таковой). Здесь целесообразно выделить расчетно–диагностические СППР и системы оценочного характера.

СППР расчетно–диагностического и оценочного характера воспроизводят осознанные мыслительные процессы человека, что позволяет использовать богатый арсенал математических и логических методов представления и обработки знаний. Подход, основанный на подобного рода знаниях, относят к классическому, характерной чертой которого служит дискретность обрабатываемой информации. В последнее время стало очевидным, что осознанные знания являются лишь небольшой частью от общего объема знаний, которыми оперирует человек в своей повседневной жизни. Существует огромное число операций, которые выполняются им полусознательно или вообще неосознанно. Например, человеку трудно объяснить, как он выделяет знакомое лицо среди других или знакомую мелодию. Классические дедуктивные модели оказываются в данном случае совершенно бесполезными, ибо предполагают наличие четко или нечетко сформулированных правил. В результате появившихся новых требований возникает иной подход в создании СППР, получивший название эволюционный. В отличие от дедуктивных СППР данный подход ориентирован на индуктивное обобщение и вывод.

Естественно–языковое общение человека с компьютером является идеалом, к которому стремятся конструкторы программных систем. Пока что сделан ничтожный шаг в этом направлении, однако, уже можно говорить о создании систем такого характера. Отметим, что такие системы должны совмещать в себе как осознанные знания человека, так и бессознательные (так называемые «неявные знания»). Воспроизведение осознанных (логических) умственных усилий человека в памяти компьютера выражено довольно мощным инструментарием,





способным отразить сколь угодно сложные зависимости между реальными объектами процессами. А специфика воспроизведения неосознанных знаний, мало освещена в литературе. Фундаментальные исследования в таких областях как психосемантика, психолингвистика, психодиагностика, структурная лингвистика постепенно меняют взгляды не только на само понятие «знание», но и на весь арсенал методов их представления и использования. Учитывая наличие осознанной и бессознательной формы психического отражения в работе [3] вместо терминов «сознательные» и «бессознательные» знания используются термины «эксплицитные» и «имплицитные» знания. Эксплицитные знания базируются на вербальных формах представления, а имплицитные как на вербальных, так и невербальных. Эксплицитные знания могут приобретать разные, но одной природы формы: первая — это хорошо структурированные знания, отражаемые в семантических сетях, а вторая — это вербальные ассоциации, существующие временно, на период коммуникативного акта.

Имплицитные знания, в отличие от эксплицитных, могут быть как вербальными, так и невербальными. Имплицитность выражается в смутном представлении каких-либо объектов и отличается отрывочностью, хаотичностью вербальных и иных ассоциаций. Всякая мыслительная деятельность (восприятие, воспоминание, рассуждение) базируется на знаниях, а любое знание ассоциативно. Мыслительная деятельность или воображение невозможны без ассоциаций, возникающих неосознанно в глубинах памяти человека. Без них нельзя не только распознавать внешний раздражитель (слово, звук, предмет), усвоить ощущения, но и обеспечить необходимой информацией процесс рассуждения.

Применение неосознанных знаний для удовлетворения информационных потребностей в процессе поддержки решений на практике, на наш взгляд, наталкивается на ряд серьезных трудностей. Среди последних можно отметить: отсутствие результатов исследований по синтезу теории ассоциаций и нейросетей, по своей природе способных воспроизводить ассоциативные связи. Отсутствие методических разработок, синтезирующих интуитивнистскую логику Клини-Весли и возможности нейросетей. Отсутствие законченной теории воспроизведения, отражения и использования неосознанных знаний.

Стремительный рост и дифференциация спроса на все виды информации, в том числе научную, техническую и, в большей степени,





экономическую, а также повышение требований к её содержанию и формам представления, является главенствующим стимулом развития СППР. Благодаря научно–техническому прогрессу, появляются новые технические и программные решения, возникают новые подходы, связанные с проектированием и использованием информационных систем, как средства поддержки принятия управленческих решений, что является необходимым и достаточным условием выживаемости и рентабельности предприятия в условиях усиления конкурентной борьбы.

### **Библиографический список**

1. Ладенко И.С. Логические методы построения математических моделей. — Новосибирск: Наука, 1980. — 190 с.
2. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике. — М.: СИНТЕГ, 2002. — 316 с.
3. Уринцов А.И., Дик В.В. Системы формирования и принятия решений в условиях информатизации общества: Монография. — М.: Евразийский открытый институт, 2008. — 224 с.
4. Уринцов А.И., Павлековская И.В., Печенкин А.Е. Управление знаниями в экономических системах: Монография/ А.И. Уринцов — М.: Евразийский открытый институт, 2009. — 313 с.

### **Контактная информация:**

119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7. Тел. +7(495)–442–73–98  
e-mail: vdik@mail.ru, ipavlekovskaya@mesi.ru, acca@mesi.ru

### **Contact links:**

119501, Moscow city, Nezhinskaya st., 7. Tel.: +7(495)–442–73–98  
e-mail: vdik@mail.ru, ipavlekovskaya@mesi.ru, acca@mesi.ru





## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА И МОНИТОРИНГА ДЛЯ ФАКУЛЬТЕТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

### DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF FINANCIAL ANALYSIS AND MONITORING FOR THE FACULTY OF DISTANCE LEARNING

**Дашицыренов З.Д.** — аспирант кафедры Информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Волков А.К.** — канд. техн. наук, профессор кафедры Информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Dashitsyrenov Z.D.** — post-graduate of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Volkov A.K.** — candidate of science (technical sciences), professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

#### Аннотация

В статье проанализированы особенности оплаты обучения студентами дистанционного обучения и показана необходимость финансового мониторинга. Проанализированы задачи финансового мониторинга и анализа в системе дистанционного обучения и описана разработанная для Факультета дистанционного обучения РЭУ им. Г.В. Плеханова информационная система.

#### Abstract

The article analyzes the features of tuition payments of distance learning students and shows the need for financial monitoring. The problems of financial monitoring and analysis in distance learning system is studied. Information system developed for the Faculty of distance learning of Russian Plekhanov University of Economics is described.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение; оплата за обучение; финансовый мониторинг; финансовый анализ; информационная система.

**Keywords:** distance learning; tuition payments; financial monitoring; financial analysis.





Университеты являются важным социальным институтом, влияющим на все сферы жизни человека и государства. Повышение уровня образования в стране является одной из приоритетных государственных задач. В связи с этим, возможно, главной задачей университета и факультета в частности является не максимизация прибыли, а предоставление качественного доступного образования желательного большому количеству людей. К Дистанционному обучению это относится в еще большей степени, так как оно изначально создавалось для повышения доступности образования, для людей, не имеющих возможности учиться очно. Возможно, в этом частично кроется причина того, что в некоторых учебных заведениях появляется такое явление как задолженность по оплате обучения.

Факультет дистанционного обучения (ФДО), в рамках которого была разработана и применена информационная система «ИС Учет ФДО», является структурным подразделением крупного университета.

Оплата обучения производится раз в семестр за будущий период. Особенностью факультета дистанционного обучения является то, что набор студентов осуществляется круглогодично, соответственно начало семестра и необходимость оплаты обучения могут выпасть на любой день. В связи с этим возникает необходимость мониторинга оплаты обучения студентами, своевременного уведомления о наличии задолженности или приближении срока оплаты. Оплата обучения студентами производится через Бухгалтерию университета, контролирующую платежи всех студентов университета, поэтому необходимые данные находятся в их информационных системах. Доступ к этим системам строго ограничен, по этой причине ФДО, в лице его Экономического отдела, может получать информацию о платежах только с помощью физического носителя — флэш-накопителя или бумаги, в виде сформированного Excel-отчета. Большую сложность представляет создание или изменение существующих в этих системах отчетов, поэтому создание необходимой отчетности для целей финансового мониторинга на основе этих систем в данный момент не представляется возможным. По эти причинам возникает необходимость внутреннего мониторинга в рамках факультета на основе Excel-данных из Бухгалтерии.

В ходе анализа существующих бизнес-процессов факультета и изучения потребностей работников Экономического отдела факультета были выявлены проблемы в существующем процессе регистрации сведений об оплате и работе с задолженностями. В основном это



большие затраты времени на регистрацию платежей за обучение и поиск должников в ИС «Эврика», а также отсутствие возможности проследить и предупредить студентов, которые должны оплатить обучение в скором времени.

Для решения выявленных проблем была разработана информационная система финансового мониторинга и анализа, позволяющая удовлетворить следующие потребности пользователей:

1. Уменьшить затраты времени на регистрацию сведений об оплате
2. Автоматизировать поиск должников
3. Формировать списков обучающихся, которые должны произвести оплату на определенную дату
4. Построить необходимые отчеты о поступлении оплаты и задолженностях
5. Планировать поступление средств по оплате обучения в разрезе программ обучения

Разработку ИС можно условно разделить на три этапа:

- Построение базы данных и обеспечение загрузки в нее данных из внешних систем (1С Бухгалтерия, ИС Эврика)
- Создание пользовательского интерфейса (Формы MS Access) с необходимыми функциональными возможностями.
- Реализация аналитического модуля планирования финансовых поступлений на основе данных о количестве студентов и данных по оплате (Basegroup Deductor)

Для прогнозирования будущих финансовых поступлений факультета дистанционного обучения были использованы ежемесячные данные о количестве студентов на различных программах обучения.

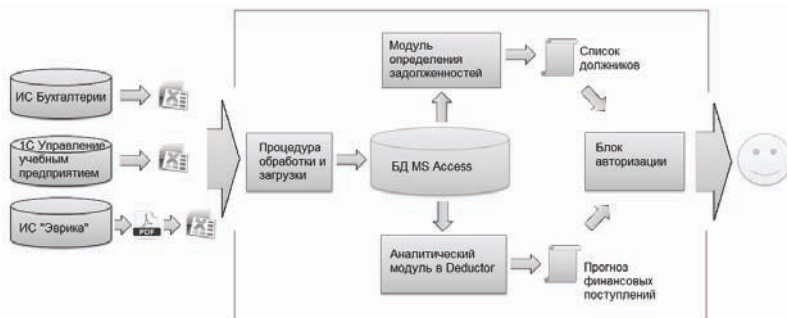


Рис.1. Архитектура информационной системы «ИС Учет ФДО»



Пользовательский интерфейс системы создан на основе Форм MS Access.

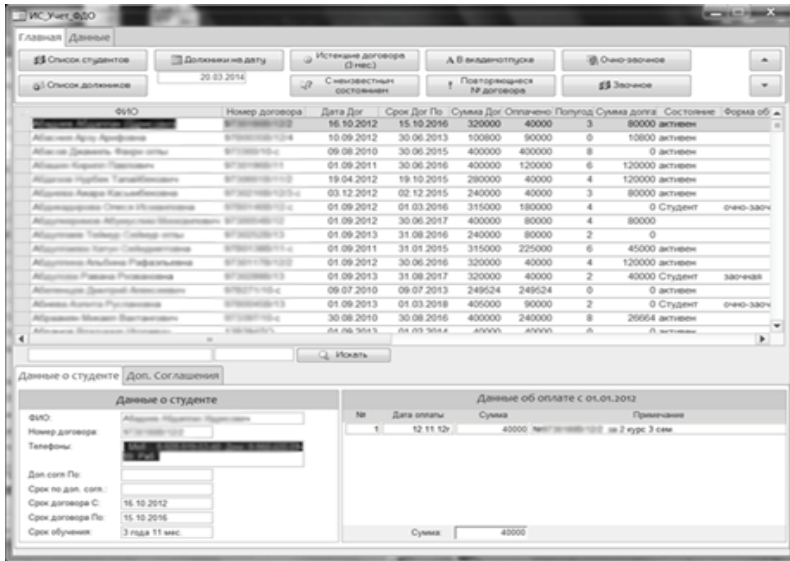


Рис.2. Пользовательский интерфейс

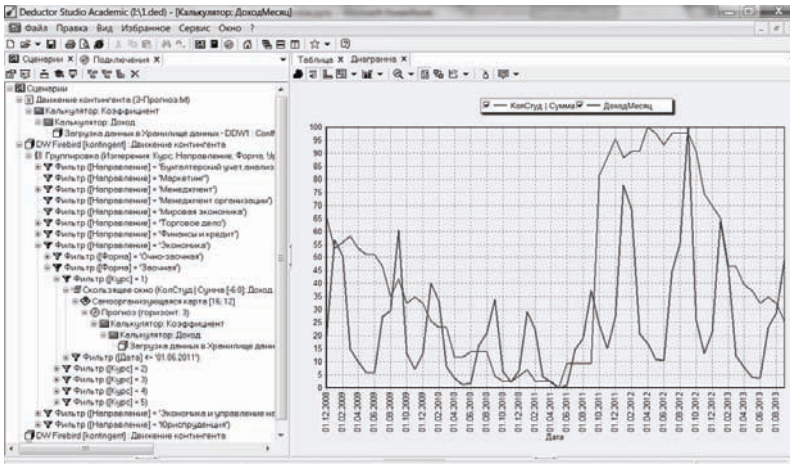


Рис.3. Нормированный график прогноза количества студентов (зеленый) и финансовых поступлений (красный) в Basegroup Deductor.



На *рис.3* представлены нормированные графики, отражающие зависимость месячных доходов от количества студентов по одной из программ обучения на факультете. Как видно из графиков, количество студентов влияет на максимальные значения доходов (высоту пиков на графике). Также прослеживается цикличность оплаты обучения с пиками в январе–феврале и августе–сентябре, так как у большей части студентов начало и окончание семестра приходится на эти месяцы.

Система внедрена и используется для поиска задолженностей по оплате обучения и для прогнозирования будущих финансовых поступлений. Следует отметить, что процесс не получился полностью автоматизированным вследствие большой сложности объединения нескольких источников и систем, но тем не менее позволяет с минимальными временными затратами решать поставленные перед системой задачи.

#### **Библиографический список**

1. Бланк И.А. Б68 Основы финансового менеджмента. Т.1.— К.: Ника–Центр, 2007.— 592 с.
2. Брусанов В.В., Потемкин С.А. Правовые основы финансового мониторинга кредитных организаций / В.В. Брусанов, С.А. Потемкин // Инновации — 2007 №2 — с. 102–104
3. Аверчев И.В. Управленческий учет и проблемы классификации затрат// Финансовая газета — Экспо. — 2007. — №10. — С 12–15.
4. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. «Структурный анализ систем: IDEF–технологии», М., «Финансы и статистика», 2001. —208 с.
5. Герасименко Г.П, Маркарьян С.Э., Маркарьян Э.А., Шумилин Е.П. «Управленческий, финансовый и инвестиционный анализ», Ростов н/Д, «МарТ», 2008. — 160 с.
6. Митина А., «Дополнительное образование в России» (Исторический аспект), «Новые знания» №2, 2005 г.
7. Интернет–сайт: <http://sdo.rea.ru/siteFDO/>

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
e-mail: bazr91@mail.ru

#### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
e-mail: bazr91@mail.ru





**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ  
ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ  
ЗАДАЧ МАРКЕТИНГА И ЛОГИСТИКИ**

**USAGE OF INFORMATION TECHNOLOGY  
IN EDUCATIONAL PROCESS FOR SOLVING  
SOME TASKS OF MARKETING AND LOGISTICS**

**Евтеев Б.В.** — кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем в экономике и менеджменте Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Evteev B.V.** — Candidate of Science Professor of the Department of Management & Economics Information Systems, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Рассмотрены подходы к группировке данных. Предложены механизмы автоматизации процесса группировки в виде соответствующих информационных технологий на примере реализации метода ABC — XYZ анализа. Обозначены другие направления группировки данных в маркетинге и логистике, основанные на идеях кластерного анализа, позволяющие осуществлять группировку данных в зависимости от их структуры. Приведенные результаты рекомендованы к использованию в учебном процессе.

**Abstract**

Approaches to grouping data. Proposed mechanisms of automation of process of grouping in the form of appropriate information technologies on the example of ABC–XYZ analysis. Identified other areas of grouping data in marketing and logistics, based on the ideas of cluster analysis enables you to group data, depending on their structure. The results are recommended for use in educational process.

**Ключевые слова:** управление запасами; ABC — анализ; XYZ — анализ; матрица ABC — XYZ; информационные системы и технологии.

**Keywords:** inventory management; ABC — analysis; XYZ — analysis; matrix ABC — XYZ; information systems and technology.





К настоящему времени накопилось огромное количество работ как практического, так и теоретического характера, посвященных управлению запасами. При этом, как правило, приходится иметь дело с достаточно большим количеством объектов управления, что обуславливает необходимость автоматизации процессов управления.

На рынке представлен достаточно большой набор программного обеспечения, включающий в себя и информационные системы для автоматизации бизнес-процессов. Однако далеко не все информационные системы обладают соответствующими функциональными возможностями для решения некоторых важных практических задач, например, задачи проведения ABC — XYZ анализа. Большинство информационных систем как отечественных, так и зарубежных, за редким исключением, к которому можно отнести фирму 1С, не содержат соответствующего функционала. В связи с этим, представляется целесообразным в процессе изучения студентами соответствующего материала решать задачи группировки данных, выполняя при этом достаточно большое количество однотипных вычислений с помощью соответствующих информационных технологий.

В качестве примера рассмотрим процедуру проведения ABC — XYZ анализа. Напомним его суть. ABC — анализ проводится с целью разбиении множества всех управляемых объектов на три группы А, В и С в зависимости от их вклада в конечный результат. Для того чтобы выяснить насколько стабильно возможно получение этого конечного результата, проводится XYZ — анализ, в результате которого определяется степень отклонения исследуемой величины, например, выручки от реализации продукции, от ее среднего значения за рассматриваемый период времени, после чего в зависимости от коэффициента вариации объекты разбиваются на группы X, Y Z.

В результате проведения ABC — анализа и XYZ — анализа строится матрица из трех строк и трех столбцов, которая называется матрицей ABC — XYZ. Строки этой матрицы соответствуют группам А, В и С, а столбцы — группам X, Y и Z. Таким образом, образуется девять групп объектов, каждая из которых характеризуется двумя признаками. В ряде случаев, проводится еще один этап группировки полученных девяти групп, с целью их распределения на три группы, которые называют «горячей», «теплой» и «холодной» зонами [6]. Полученная группировка предопределяет распределение соответствующих ресурсов на управление этими зонами.





Возможный вариант реализации проведения ABC — XYZ анализа с использованием информационных технологий приведен в работах [1] и [2]. Отметим, что эффект от проведения ABC — XYZ анализа в значительной степени проявляется при наличии достаточно большого количества группируемых объектов. При этом требуется провести большое количество однотипных достаточно трудоемких расчетов, особенно при вычислении коэффициентов вариации, значения которых необходимы для проведения XYZ — анализа.

Кроме этого, дальнейшая группировка на основе выполненных вычислений тоже достаточно трудоемка и поэтому представляется целесообразным выполнение этих однотипных действий в большом количестве осуществлять в автоматизированном варианте. Один из возможных вариантов решения этой задачи посредством использования соответствующих программ REZ\_ABC, MATR\_ABC\_XYZ на языке VBA, встроенном в MS Excel, предложен в работе [5].

В работах [3], [4] можно познакомиться с другими подходами к группировке данных, которые можно рассматривать как обобщение упомянутого выше метода на основе идей кластерного анализа.

Использование информационных технологий дает возможность разбивать ассортимент продукции на количество групп в зависимости от характера анализируемого массива данных и выбора соответствующих критериев.

В заключение отметим, что приведенные выше рекомендации можно использовать в учебном процессе при изучении соответствующих разделов логистики.

### **Библиографический список**

1. Горшков А.Ф., Евтеев Б.В., Коршунов В.А., Титов В.А., Фролов Е.Б. Компьютерное моделирование менеджмента: Учебник. Под общ. Ред. Н.П. Тихомирова. 2–е изд., перераб. и дополн. М.: Издательство «Экзамен», 2007. 622 с. (В сериях: «Учебник Плехановской академии» и «Учебник для вузов»).
2. Евтеев Б.В. Внутренняя логистика: управление запасами при независимом спросе. Образовательный центр «Знание», Правительство Москвы, Департамент поддержки и развития малого предпринимательства, Московский фонд подготовки кадров. М.: МСЭУ, 2004. 36 с.
3. Евтеев Б.В., Евтеев Е.Б. Применение методов группировки ассортимента позиций многономенклатурных запасов в логистике.





- Межвузовский научно–практический сборник «ЭКОНОМИКА ПРАВО ЛИНГВИСТИКА», выпуск 2 (№2) 2005. С. 3–11.
4. Евтеев Б.В., Евтеев Е.Б. Интерпретация метода ABC для управления многономенклатурными запасами. Межвузовский научно–практический сборник «ЭКОНОМИКА ПРАВО ЛИНГВИСТИКА», выпуск 1 (№5) 2006. С. 20–27.
  5. Евтеев Б.В. Об автоматизации процесса решения некоторых задач маркетинга и логистики с помощью MS Excel. Ежемесячный журнал «Современные аспекты экономики», №10 (194) 2013. С.153–156.
  6. Интегрированная логистика накопительно–распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник для транспортных вузов. / Под общ. ред. Л.Б. Миروتкина. М.: Издательство «Экзамен».2003. 448 с.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
Тел.: +7 (495) 958–2410.  
e–mail: b.v.evteev@mail.ru

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36.  
Ph.: +7 (495) 958–2410.  
e–mail: b.v.evteev@mail.ru





# ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ КОММЕРЧЕСКОГО РИСКА НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО БАЙЕСОВСКОГО ПОДХОДА

## ESTIMATION OF THE COMMERCIAL RISK VALUE ON THE BASE OF ADAPTIVE BAYESIAN APPROACH

**Еремеев А.В.** — кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры вычислительных систем и телекоммуникаций Российского экономического университета имени Г.В.Плеханова

**Yeremeev A.V.** — Cand. Sc. (Technics), Docent, Professor lecturer of the Department for Computing and Telecommunications, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

Рассмотрены различные подходы к оценке коммерческих рисков. Задача поиска оптимального решения в условиях априорной неопределенности может быть успешно решена с помощью адаптивного байесовского подхода. Отмечены трудности, возникающие при попытке распространить опыт поиска оптимальных решений в технических системах на задачи управления в экономике.

### Abstract

Various approaches are involved to the assessment of commercial risks. The task of the optimal solutions finding under a priori uncertainty can be successfully solved by the adaptive Bayesian approach. The difficulty encountered when trying to extend the experience of optimal solutions finding in technical systems on the economy management tasks.

**Ключевые слова:** коммерческий риск; математическая модель; адаптивный байесовский подход.

**Keywords:** commercial risk; mathematical model; adaptive Bayesian approach.

На современном этапе развития рыночных отношений, когда в ситуации неопределенности и риска предприятия учатся вырабатывать стратегию своей деятельности с учетом анализа, оценки и прогноза существующих рисков, возникает потребность в реализации





системных принципов в управлении организацией. Предполагается, что в разработке новых методов управления значительная роль будет отведена риск-менеджменту — сравнительно новому направлению в теории и практике управления предприятием.

Риск-менеджмент в современной России находится в стадии становления — еще не сформировался в полной мере понятийный аппарат, нет общей концепции исследования рисков. Отчасти отставание научных изысканий в области оценки коммерческих рисков обусловлено ограничениями, долгое время существовавшими в административно-командной системе. Существование коммерческого риска было признано не совместимым с плановой экономикой.

За рубежом риск предпринимательской деятельности наиболее активно начали изучать представители немецкой экономической школы в конце 19 века. Учет риска приобрел математическое выражение и затем был перенесен в качестве выбора наилучшего варианта решения на отдельные стороны общественной и экономической жизни. В 20-е годы XX столетия одним из первых ученых, обратившим внимание на проблему неопределенности в рамках современной экономической теории, был американский экономист Фрэнк Найт. Согласно его концепции риск — это измеряемая неопределенность [1, с. 28]. Дальнейшее развитие данного подхода — неокейнсианская теория, в которой риск является измеримой величиной, а его количественной мерой является вероятность неблагоприятного исхода. Риск выступает как оборотная сторона свободы выбора: отсутствие альтернатив означает и отсутствие риска.

Современная практика показывает [2, с. 186], что уже накоплено достаточно эмпирических знаний о том, как воспринимать и оценивать риск. Однако непосредственный опыт — это то, с чем неохотно расстаются практики, полагая, что пусть и другие «почувствуют разницу» между умением и неумением. Что касается теоретических наработок, то здесь дело обстоит сложнее. Во-первых, эти результаты рассеяны по значительному числу достаточно специфических, а порой и редких изданий. А во-вторых, эти результаты относятся к частным аспектам системного анализа — теории принятия решений и теории надежности, а также психологии (см. например [3, 4, 5 и др.]). Поскольку далеко не каждый из рядовых менеджеров обладает столь фундаментальной научной подготовкой, чтобы использовать частные результаты, полученные в рамках «чистой науки», для выработки







конкретных рекомендаций по принятию решений в бизнесе, то практическое значение этих результатов в настоящее время невелико. В то же время многим менеджерам остро недостает подобного опыта. Многим хотелось бы в короткий срок получить в адаптированном, обобщенном виде требуемые для практического менеджмента знания из рискологии.

В настоящее время невозможно представить себе технологию принятия решений без информационных технологий сбора, обобщения, анализа и преобразования исходных данных о проблеме в окончательное решение руководителя. Чтобы наделить компьютер «интеллектуальными» способностями, необходимо реальную экономико-управленческую задачу заменить ее математическим аналогом. Именно эти вопросы составляют предмет математической теории разработки решений.

Математическая теория разработки решений в сложных ситуациях, которую часто коротко называют теорией принятия решений (ТПР), занимается разработкой общих подходов и методов анализа ситуаций принятия решений.

Роль и место ТПР среди прикладных и математических дисциплин достаточно точно определены. Методологическую основу ТПР составляют элементы научной базы системного подхода, позволяющие использовать теоретические концепции и главные идеи данного подхода для решения социальных и технических проблем. Одной из таких проблем является проблема управления. Здесь системный подход и системный анализ составили теоретическую базу таких научных дисциплин, как теория управления, разработка управленческого решения, информационные технологии управления. В ходе уточнения постановки задачи управления в первую очередь потребовалось осмыслить роль лица, принимающего решения. В результате свое место среди рассматриваемых научных дисциплин заняла теория принятия решений. Элементами ее научной базы стали специфические аксиомы принятия решений в различных ситуациях, парадигма разработки решений на основе измерения и моделирования. В свою очередь, ТПР после уяснения существа главного вопроса — вопроса о цели предстоящей управленческой деятельности — потребовала активно развивать методы решения специальных задач исследования операций.

Объектом исследования ТПР является ситуация принятия решений или так называемая проблемная ситуация. Предметом исследования





выступают общие закономерности разработки решений в проблемных ситуациях, а также закономерности, присущие процессу моделирования основных элементов проблемной ситуации. Основным назначением ТПР является разработка для практики научно обоснованных рекомендаций по организации и технологии построения процедур подготовки и принятия решений в сложных ситуациях с применением современных методов и средств. Основная задача ТПР при этом состоит не в том, чтобы заменить человека в процессе разработки решения, а в том, чтобы помочь ему разобраться в существовании сложных ситуаций.

Все задачи, решаемые моделями любого назначения, можно рассматривать как задачи принятия решений. Так, например, регрессионная модель по заданному значению величины  $x$  вырабатывает оценку величины  $Y$ , т.е. принимает решение о том, какое значение следует приписать величине  $Y$ . Модель распознавания по наблюдаемому значению  $x$  величины  $X$  определяет, к какому классу следует отнести соответствующий этому  $x$  образ, т.е. принимает решение о том, какому классу принадлежит наблюдаемый образ. Точно так же любую задачу оценивания можно рассматривать как задачу решения о том, какие значения следует приписать неизвестным статистическим характеристикам, имея в своем распоряжении результаты наблюдений. Эти соображения привели Вальда к разработке основ общей статистической теории решений [6, с. 448]. В дальнейшем эта теория начала распространяться в направлении разработки методов обоснования решений, принимаемых людьми во всех областях деятельности человека, т.е. методов построения моделей процессов обоснования и принятия любых решений. Сейчас теория решений интенсивно развивается и составляет один из важнейших разделов общей теории управления.

Для построения теории решений необходимо было ввести какую-то меру качества решения. Пусть  $x$  — совокупность всех величин, характеризующих исходные данные для принятия решения (т.е. вся имеющаяся информация для принятия решения — входной сигнал модели решения),  $z$  — совокупность всех величин, характеризующих решение (выходной сигнал модели решения). Качество решения можно характеризовать функцией двух переменных  $r(z | x)$ , определяющей потери (или проигрыш), к которым приводит решение  $z$  при данном  $x$ . Эту функцию обычно называют риском, связанным с решением  $z$  при данном  $x$  (стоимостью или ценой решения  $z$  при данном  $x$ ).





Здесь предполагалось, что априорное распределение неизвестных параметров  $p(x)$ , точно задано (подход к задачам статистических решений, при котором априорное распределение считается известным, называется байесовским [7, с. 22]). Однако в реальных задачах практики решения приходится принимать при неполной информации. Большинство управленческих решений принимаются в условиях риска, что обусловлено рядом причин. Среди них основная — отсутствие полной информации о характере воздействующих факторов.

Еще больше неопределенности в задачах принятия решений людьми, участвующими в управлении. В таких задачах возможные последствия различных решений большей частью трудно, а иногда невозможно оценить. Задача науки при этом состоит в том, чтобы определить наиболее разумные варианты решений, связанные с наименьшим риском неудач и потерь. Говорить здесь уместно о наиболее разумных, а не об оптимальных решениях потому, что решения, как правило, приходится оценивать с различных точек зрения.

На практике очень редко есть достаточные теоретические или экспериментальные данные для обоснованного выбора того или иного априорного закона распределения  $p(x)$ . В связи с этим возникает вопрос о практической ценности алгоритмов, полученных в рамках байесовского подхода, т.е. о возможности применения таких алгоритмов в случаях, когда априорное распределение отличается от расчетного или неизвестно.

Положительный ответ на этот вопрос следует из фундаментального свойства сходимости байесовских алгоритмов к алгоритмам, соответствующим точно известным параметрам сигнала, причем это свойство сохраняется при любом априорном распределении. Отмеченная инвариантность позволяет распространить методы байесовской теории на представляющий основной интерес случай, когда априорное распределение  $p(x)$  неизвестно.

Соответствующий подход, получивший название адаптивного байесовского, рассматривает априорное распределение как некоторую весовую функцию, которая лишь задает начальные условия для фильтрации оценок неизвестных параметров и поэтому влияет только на скорость их сходимости. Другая трактовка априорного распределения, возможная в рамках адаптивного байесовского подхода, состоит в том, что оно рассматривается как весовая функция, по которой усредняется условный риск некоторого решающего правила относительно





байесовского. Очевидно, что обе трактовки открывают достаточную свободу для выбора функции  $p(x)$  например, из соображений удобства расчета безусловного отношения правдоподобия.

Основываясь на изложенном, можно утверждать, что алгоритмы, будучи синтезированными при конкретном виде априорного распределения  $p(x)$ , могут затем применяться безотносительно к его истинному виду, поскольку при достаточно большом времени наблюдения их выходной эффект перестает зависеть от априорной информации, полностью определяется результатами наблюдения и стремится к выходному эффекту оптимального алгоритма.

Задача поиска оптимального решения в условиях априорной неопределенности относительно параметров внешней среды, воздействующей на объект управления, достаточно успешно решена для широкого класса технических систем [7, с. 199]. Однако использование адаптивного байесовского подхода для поиска решений применительно к экономическим системам сопряжено со значительными трудностями.

Следуя методологии, изложенной в [8, с. 108], можно так поставить вопрос: чем экономические модели «хуже» физических? Как и перед физикой, перед экономикой стоит проблема создания целостной картины мира. В то же время, мировоззрение физиков и экономистов, подходы к изучению мира выглядят противоположными. Физика изучает движение материи, переходы его из одной формы в другую, устойчивость систем. Равновесие рассматривается как одно из возможных состояний системы, как частное решение уравнений движения системы. Экономика, особенно ее математическое направление, изучает равновесие систем как таковое, а не как одно из возможных состояний эволюционирующей системы. Известно, что существует широкая формальная аналогия между описаниями равновесных термодинамических и равновесных экономических систем [9, с. 299]. Однако пока еще в экономике нет моделей, подобных моделям реакции-диффузии, которые описывают условия существования и разрушения диссипативных структур. Поэтому и проблема устойчивости равновесных экономических структур в общем виде даже еще не поставлена.

Задача оказывается настолько сложной, что не ясно, далеко ли удастся продвинуться в понимании принципов самоорганизации в экономике. Кстати, физика сталкивается с теми же трудностями, когда берется за проблемы эволюции, сравнимые с экономическими.





Примеры дают астрофизика, когда она изучает эволюцию вселенной, метеорология, когда берется за прогнозирование погоды, теория турбулентности [9, с. 204]. Здесь математические модели физики далеки от совершенства и завершенности, но дело в другом. Математические модели физики образуют систему моделей, потому что достаточно хорошо изучены границы их применимости, содержательные и логические взаимосвязи между ними. Образно говоря, уже складывается единая картина физического мира. Математические модели экономики еще не образуют системы, более того, в классической математической экономике эта проблема не поставлена.

Наконец, не равновесие, а эволюция экономических структур становится теперь не только фундаментальной, но и актуальной проблемой экономики, и потому, что в развитых странах возросли темпы технологических нововведений с их социальными последствиями, и потому, что проблема перехода к новому укладу стала насущной экономической проблемой нашей страны на много лет вперед. Пока что математические модели экономики описывают изменения не самих экономических агентов, а их поведения и взаимодействия в зависимости от варьирования макроэкономических параметров или внешних условий [8, с. 6].

Нечеткость основных понятий затрудняет сопоставление моделей экономики с экономической статистикой. Экономика оперирует скорее понятиями—образами, нежели понятиями—определениями. Экономическая теория не дает четких правил, как измерять или вычислять количественные характеристики понятий. Поэтому известные всем, привычные, казалось бы, очевидные экономические понятия употребляются в разных смыслах (яркий пример тому — понятие «цена»).

Проведенный анализ различных подходов к построению математических моделей экономики вообще и моделей рисков в частности показывает, что поставленная задача оказывается чрезвычайно сложной и в ближайшем будущем вряд ли будет решена в общем случае. В то же время, частные задачи поиска решений в условиях априорной неопределенности могут быть сформулированы в терминах ТПР и решены на основе адаптивного байесовского подхода. По мере того, как число таких решений для различных частных случаев будет увеличиваться, возможно, проявятся новые закономерности, которые послужат основой для построения более реалистичных экономических моделей.





### Библиографический список

1. Альгин А.Н. Риск и его роль в общественной жизни. М.: Мысль, 1989.
2. Балдин К.В. Риск-менеджмент. М.: Эксмо, 2006.
3. Рудашевский В.Д. Риск, конфликт и неопределенность в процессе принятая решений и их моделирование. М.: Менатеп-информ, 1996.
4. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений. М.: Аспект Пресс, 2003.
5. Боровкова В.А. Управление рисками в торговле. Л.: Питер, 2004.
6. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Физматлит, 2002.
7. Куликов Е.И., Трифонов А. П. Оценка параметров сигналов на фоне помех. М.: Сов. радио, 1978.
8. Петров А.А. Об экономике языком математики. М.: Фазис. ВЦ РАН, 2003.
9. Цирлин А.М. Математические модели и оптимальные процессы в макросистемах. М.: Наука, 2006.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 458-4603. e-mail: fit-inform@mail.ru

### Contact links:

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Ph.: +7 (499) 458-4603. e-mail: fit-inform@mail.ru





# ГОСТИНИЧНАЯ АСУ «ЭДЕЛЬВЕЙС» И ЕЕ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

## HOTEL INFORMATION SYSTEM «EDELWEISS» AND ITS COMPETITIVE ADVANTAGES

**Китов В.А.** — кандидат технических наук, доцент, кафедры информатики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Савенко С.И.** — Студент факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им.Г.В. Плеханова

**Kitov V.A.** — Assistant Professor of the Department for Informatika , Russian Plekhanov University of Economics

**Savenko S.I.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

### Аннотация

В настоящее время гостиничный бизнес не может существовать без использования современных автоматизированных систем управления (АСУ). В данной статье рассматриваются цели и основные черты АСУ «Эдельвейс» — одного из крупнейших игроков на рынке гостиничных компьютерных информационных систем.

### Abstract

At the moment the hotel business can not exist without the use of modern automated control systems (ACS). This article discusses the purposes and main features of the ACS «Edelweiss» — one of the biggest players on the hotel computer information systems.

**Ключевые слова:** гостиница, компьютер, информационная система «Эдельвейс».

**Keywords:** hotel, computer, information system «Edelweiss».

### Введение

Гостиничный бизнес — часть туристической индустрии, одной из самых развивающихся мировых индустрий. В настоящее время в неприменяются самые современные информационные технологии. Одну из главных функций в работе отеля осуществляют системы





автоматизации, отвечающие не только за работоспособность систем жизнеобеспечения гостиничного комплекса, но и за работу в отдельности с каждым клиентом. Данная тема является актуальной, поскольку Россия перешла от административной системы хозяйства к рыночной экономике.

Комплексная система управления гостиницей «Эдельвейс» начала создаваться 16 лет назад по заказу одной из сетей отелей Швейцарии. На сегодняшний день на зарубежном рынке эта система распространяется под торговыми марками «WinnLodge» и «Medallion» и имеет более 400 установок в Западной Европе, Австралии и Канаде. В 1998 году было принято решение о продвижении системы на российский рынок под торговой маркой «Эдельвейс». Изучение требований отечественного рынка и законодательства РФ выявило ряд существенных отличий российского и зарубежного подходов к ведению гостиничного бизнеса, которые препятствовали распространению системы на российском рынке в «неадаптированном» виде.

#### **Особенности российского гостиничного рынка**

- В российских гостиницах широко распространена практика поселения «по местам», которая чаще всего используется совместно с классическим поселением в номер. Это предъявляет к системе особые требования по контролю загрузки гостиницы, поиску свободных номеров и/или мест, учету телефонных переговоров из номеров, которые продаются местами. В этом случае учет номерного фонда и его загрузки должен вестись в койко–сутках.
- Во многих отечественных гостиницах используется система обязательной полной предоплаты проживания и жесткого контроля должников (зачастую контроль осуществляется на почасовой основе).
- В РФ существуют жестко регламентированные процедуры денежных расчетов с клиентами. При реализации интерфейса с контрольно–кассовыми машинами к системе предъявляются дополнительные требования.
- Российская система бухгалтерского учета существенно отличается от зарубежной. Например, для корректного предоставления данных в бухгалтерию система должна учитывать не только факты оплаты и предоставления услуг, но и отслеживать связь







между ними, т.е. отвечать на вопрос, когда и каким способом каждая из услуг была оплачена.

- Отечественная система налогообложения также имеет ряд уникальных особенностей. В качестве примера можно привести налог с продаж, при начислении которого необходимо учитывать не только наименования товаров и/или услуг, но и способ их оплаты.
- Гостиничная система, распространяемая на российском рынке, должна содержать набор обязательных отчетов, предназначенных для предоставления в налоговые органы, ОВИР, Госкомстат. Приказом Минфина РФ № 121 от 13 декабря 1993 года утверждены формы первичного учета для гостиниц Российской Федерации.

### **Конкурентные преимущества АСУ «Эдельвейс»**

Гостиничная система Эдельвейс — это стандартный продукт, легко адаптируемый под конкретную гостиницу (номерной фонд, услуги, тарифы и т.п.), требует минимальных усилий на сопровождение, понятный в обучении и удобный в использовании.

Эдельвейс оптимально подходит для любых организаций в сфере гостеприимства, к которым можно отнести отели, гостиницы, дома отдыха, пансионаты и санатории.

Эдельвейс, как никакой другой аналогичный продукт, сочетает в себе соответствие западным стандартам качества с учётом российских особенностей. Изначально рассчитанный на средние и небольшие отели, он отличается простотой использования и привлекательной ценой, даже по российским меркам. Основные задачи АСУ «Эдельвейс» — автоматизация работы служб бронирования и размещения (служба «Портъе»); коммерческого отдела и бухгалтерии (служба проживания). Вместе с тем, АСУ «Эдельвейс» является интегратором информации о гостях и текущем состоянии ключевых подразделений гостиницы и удовлетворяет базовым требованиям надежности, наглядности и удобства использования. Основной блок системы «План резервирования» практически повторяет традиционную гостиничную «шахматку». АСУ Эдельвейс поставляется и поддерживается компаниями Рексофт и Эделинк. Ценовая политика продукта весьма гибка к потребностям каждого конкретного клиента. Получение апгрейдов системы, удаленная поддержка и консультации указанных компаний–поставщиков осуществляются бесплатно.





По характеристике «цена/качество» АСУ Эдельвейс занимает ведущие позиции как на российском, так и на европейском рынке гостиничных автоматизированных систем.

#### **Библиографический список**

1. Чудновский А.Д., Жукова М.Н. Информационные технологии управления в туризме. Учебное пособие. М., 2006
2. Макаров Э.П. Эволюция ERP–систем. По материалам статьи Миргхани Мохаммеда «Вершины треугольника». Intelligententerprise № 22 (63), 25 ноября 2002
3. Электронный ресурс: <http://edelink.ru/>

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: [vladimir.kitov@mail.ru](mailto:vladimir.kitov@mail.ru)

#### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36.  
e-mail: [vladimir.kitov@mail.ru](mailto:vladimir.kitov@mail.ru)





## ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ НЕЗАВИСИМОГО ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЦЕНТРА В АИС УНИВЕРСИТЕТА

### QUESTIONS OF INTEGRATION OF THE INDEPENDENT EXAMINATION CENTER IN UNIVERSITY AIS

**Коваль П.Е.** — кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Зотов В.А.** — кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Koval P.E.** — Cand. Sc. (Technics), Associate Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Zotov V.A.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

#### **Аннотация**

На страницах настоящей статьи рассмотрены варианты интеграционных решений по организации взаимодействия между АИС Независимого экзаменационного центра и АИС «Управление учебным процессом», проведён анализ решений с точки зрения эффективности их применения к специфичным для указанных систем данным, представлены рекомендации по выбору технологии интеграции.

#### **Abstract**

This article is based on description of integration solutions for interaction between independent exam center AIS and «Management of educational process» AIS, analysis of solutions in terms of their performance to the specific data, recommendations on the choice of integration technology are presented.

**Ключевые слова:** экзаменационный центр, интеграция информационных систем, платформа 1С: Предприятие, интеграционная шина, хранилище данных.





**Keywords:** examination center, information systems integration, 1C: Enterprise platform, integration bus, data warehouse.

Развитие информационного пространства современного учебного заведения предполагает объединение на уровне данных всего комплекса используемых автоматизированных систем. Такое объединение выполняется в рамках единого хранилища с реализацией механизмов обмена данными на основе применения интеграционных шин. Проработка в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова проекта Независимого экзаменационного центра (далее — НЭЦ) потребовало решения технологических вопросов организации взаимодействия НЭЦ с основной информационной системой Университета — Автоматизированной системой «Управление учебным процессом» (далее — УС). Кроме того, при разработке возможных вариантов и технологий для интеграционных решений НЭЦ необходимо было учитывать фактор заданной платформы реализации, а именно предполагалось использование 1C: Предприятие, на которой основана УС, а также двунаправленный характер потока данных.



*Рис. 1. Варианты интеграции «1С: Предприятия» с внешними приложениями и источниками данных*

Анализ интеграционных возможностей платформы 1С: Предприятие позволил выделить в качестве приоритетных следующие технологии.

**Интеграция на основе Веб-сервисов.** Данная технология является современным стандартом интеграции приложений и информационных систем. Её важной особенностью представляется платформенная инвариантность, что позволяет развивать инфраструктуру однородным образом, без разрушения существующих решений,





и минимизировать издержки за счет интеграции разнородных и унаследованных систем в единый ИТ-ландшафт.

Технология Веб-сервисов реализована на платформе IC: Предприятия посредством программного продукта **Web-расширение**, который предоставляет пользовательский и программный интерфейсы для манипулирования данными при помощи набора объектов, использующих технологию доступа к данным ADO.NET. При этом в качестве среды разработки веб-сервисов может использоваться любое средство, поддерживающее технологию ASP.NET.

При выборе сервисно-ориентированного интеграционного решения УС может выступать как в качестве поставщика веб-сервисов, так и потребителем данных от веб-сервисов, опубликованных другими информационными система, которые в этом случае вступают как поставщики.

**Интеграция на основе обмена файлами.** Платформа IC: Предприятие позволяет формировать и импортировать интеграционные пакеты следующих форматов:

- *текстовые файлы.* Во встроенном в платформу IC языке реализованы объекты и специальные алгоритмы для обработки больших текстовых файлов.
- *XML-файлы с форматированными данными.* Платформа позволяет, используя внешнее соединение и механизмы работы с XML, организовывать интеграцию с прикладными системами по принятым в этих системах форматам, для чего применяются механизмы XSL-преобразования. В том числе, построение указанной интеграции может быть реализовано на основе Microsoft BizTalk сервер.
- *XML-файлы с объектами, сериализованными на основе механизма XDTO (XML Data Transfer Objects).* Механизм XDTO реализован с помощью набора объектов встроенного языка и объекта конфигурации XDTO-пакет. Сочетание указанных объектов позволяет описать систему типов и значений, которая будет использоваться для взаимодействия с другими программными системами. При этом в процессе обмена данными:
  - в качестве формата используются XML-документы;
  - не накладывается ограничений на идентичность конфигурации и структуры конкретных объектов;





- в одной конфигурации может быть создано несколько независимых схем обмена с различными информационными системами;
- не накладывается ограничений на структуру распределенной системы;
- разработчику прикладного решения предоставляется возможность гибкого управления составом обмена, как с точки зрения структуры передаваемых данных, так и с точки зрения состава передаваемой информации в конкретные узлы обмена.

Данное интеграционное решение позволяет сформировать практически любую топологию схемы узлов обмена — звезда, снежинка, схемы без центрального узла. Состав данных, участвующих в обмене, и правила разрешения коллизий могут задаваться произвольно. При этом механизмы обмена с одной стороны минимизируют объем передаваемых данных (пересылаются только измененные данные), а с другой — гарантируют устойчивость к потере сообщений. Таким образом, система способна функционировать как в условиях гарантированной доставки сообщений, так и без таковой.

- *DBF-файлы*. Механизм работы с базами данных (БД) формата DBF (dBase III) позволяет выполнять непосредственное управление информацией, хранящейся в БД, из встроенного языка, используя объект xBase. Можно также работать как с существующими БД, так и создавать новые БД необходимой конфигурации, новые индексы и новый индексный файл.

**Технология внешних компонентов.** Технология внешних компонентов позволяет создавать программы (внешние компоненты), которые будут динамически подключаться и тесно взаимодействовать с платформой 1С: Предприятие, расширяя ее возможности. Для создания внешних компонентов используется технология Native API, представляющая собственный интерфейс системного программирования 1С: Предприятия для операционных систем семейств Windows и Linux. Компоненты, созданные по технологии Native API, могут быть подключены в толстом клиенте, в тонком клиенте, в веб-клиенте, внешнем соединении и в сервере приложений.

**Технология Automation Server.** Основное назначение Automation-сервера 1С: Предприятие заключается в управлении приложением системы 1С: Предприятие из других приложений и выполнении действий аналогичным образом. Automation-сервер 1С: Предприятие предоставляет доступ ко всем свойствам и методам





своего глобального контекста, имеет дополнительные свойства и методы для выполнения действий, специфичных для работы в режиме Automation.

**Внешнее соединение** обеспечивает быстрый программный доступ к данным 1С: Предприятия из внешних приложений, в том числе из приложений, использующих web–расширение. Работа через внешнее соединение подобна работе в режиме Automation–сервера. Основные отличия внешнего соединения заключаются, во–первых, в том что запускается только внутрипроцессный СОМ–сервер, а не полноценное приложение 1С: Предприятие, во–вторых, становятся недоступны функциональные возможности связанные с организацией пользовательского интерфейса, в–третьих, используется модуль приложения (его роль играет модуль внешнего соединения).

В результате при использовании внешнего соединения проявляются следующие преимущества по сравнению с использованием Automation–сервера:

- ускоряется установка соединения, так как не требуется создания отдельного процесса операционной системы, а все действия производятся в рамках вызывающего процесса;
- ускоряется обращение к свойствам и методам объектов 1С: Предприятия, так как для организации обращения не требуется организации межпроцессной коммуникации;
- сокращается расход ресурсов операционной системы.

С помощью внешнего соединения можно организовать веб–доступ к базе данных 1С: Предприятия. Также внешнее соединение позволяет организовать обмен XML–документами системы 1С: Предприятие с внешним приложением.

**Внешние источники данных** — это прикладные объекты конфигурации, которые позволяют работать с внешними базами данных, не основанными на 1С: Предприятии. Благодаря этим объектам конфигурации информацию из внешних баз можно использовать внутри прикладного решения так же, как будто бы она хранится в самой информационной базе.

Внешний источник может получать данные из ODBC–источников в операционных системах Windows и Linux, причем при работе с СУБД Microsoft SQL Server, IBM DB2, PostgreSQL и Oracle Database обеспечиваются полные возможности языка запросов. Кроме этого внешние источники данных позволяют подключить к прикладному решению





многомерные источники данных, такие как: Microsoft Analysis Services, Oracle Essbase, IBM InfoSphere Warehouse.

Как видно из изложенного материала, платформа 1С: Предприятие предоставляет широкие возможности для реализации интеграции гетерогенных систем. Выбор конкретного варианта требует разработки набора требований с учетом не только программной, но и технической составляющей проекта. Кроме того, необходимо предусматривать потребность в организации различного уровня доступа к информации, как с точки зрения ее использования, так и возможностей по ее изменению.

### **Библиографический список**

1. Гончаров Д., Хрусталева Е.. Технологии интеграции 1С: Предприятия (+CD). Серия «1С: Профессиональная разработка». Издательство «1С–Публишинг», 2011 г.
2. Радченко М., Хрусталева Е.. Архитектура и работа с данными «1С: Предприятия 8.2». Издательство: 1С–Публишинг, 2011 г.
3. Г. Бекет. Java SOAP. Издательство: ЛОРИ, 2013 г.

### **Контактная информация:**

**Коваль П.Е.**

e-mail: Koval.PE@rea.ru

**Зотов В.А.**

e-mail: Vladislav.Zotov@gmail.com

### **Contact links:**

**Koval P.E.**

e-mail: Koval.PE@rea.ru

**Zotov V.A.**

e-mail: Vladislav.Zotov@gmail.com







# СОВОКУПНАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ ИТ–ИНФРАСТРУКТУРОЙ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

## TCO IT–INFRASTRUCTURE OF EDUCATIONAL FACILITIES

**Лебедева О.Ю.** — старший преподаватель кафедры информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Lebedeva O.Yu.** — Senior lecturer of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В статье рассматривается проблема оптимизации ИТ — инфраструктуры ВУЗа. Выявлены недостатки метода TCO — оценки совокупной стоимости владения в ИТ — инфраструктурой в образовательном сегменте.

### Abstract

In the article the problem of optimization of IT — infrastructure of the University. The identified shortcomings of the method TCO — assessment TCO of the IT infrastructure in the education segment

**Ключевые слова:** ИТ–инфраструктура, информационные технологии, совокупная стоимость владения.

**Keywords:** IT–infrastructure, information technology, total cost of ownership.

Рост требований к качеству образовательных услуг диктует ВУзам необходимость внедрять новые информационные технологии. Для успешного продвижения услуг в условиях жесткой конкуренции инфраструктура многих учебных заведений нуждается в модернизации и оптимизации. Цель оптимизации ИТ–инфраструктуры ВУЗа–максимизировать отдачу от инвестиций и обеспечить высокое качество учебного процесса. При оптимизации ИТ–инфраструктуры возникают следующие проблемы:

- недостаток средств на приобретение и обслуживание нового оборудования;
- недостаток или отсутствие квалифицированного ИТ–персонала.





Связано это с тем, что в настоящее время ещё не разработана система, обеспечивающая эффективное использование компьютерной техники в образовательном процессе. Возникла необходимость не только обучить преподавателей использованию программного обеспечения, но и сформировать у них информационную компетентность, которая подразумевает умение использовать ИТ в учебном процессе. До тех пор пока все преподаватели не получают необходимый объём знаний, умений и навыков в области ИТ, компьютер с любым программным обеспечением останется для них грудой железа.

- невозможность внедрения новых программных продуктов и автоматизированных систем из-за отсутствия необходимого оборудования;
- влияние возрастных особенностей персонала на процессы обучения и перехода к использованию новых технологий;

Какие информационные технологии и как должны внедряться в учебный процесс? Единого мнения по этому вопросу нет. Кто-то думает, что необходимо внедрение коммерческого ПО, кто-то полагает, что оно слишком дорого и необходимо перевести образовательные учреждения на СПО. Основной аргумент сторонников СПО — отсутствие затрат на приобретение и, соответственно, снижение затрат на информационные технологии. Широкое же распространение продуктов Майкрософт позволяет работодателям тратить значительно меньше средств на обучение сотрудников, что является определяющим фактором при выборе именно этого программного обеспечения в корпоративном сегменте. Естественно, что покупать дорогостоящее ПО, функционал которого не будет использоваться на 100% не нужно, но с другой стороны ИТ-решение для образовательного учреждения должно быть всё-таки стандартным, а не экспериментальным или уникальным.

Базовым методом оценки затрат на информационные технологии является совокупная стоимость владения (ТСО), разработанная в 1987 компанией Gartner. Это очень важная характеристика любого ИТ-решения, поскольку позволяет заранее оценить все, связанные с ним затраты и сопоставить их с финансовыми возможностями. Сущность метода заключается в количественной оценке затрат на приобретение, внедрение, сопровождение и эксплуатацию ПО. ТСО представлена в виде двух составных частей:

- Totalcost of assets (ТСА) — совокупная стоимость прямых расходов
- Totalcost of operations (ТСОр) — совокупная стоимость использования





Таким образом,  $ТСО = ТСОр + ТСА$   
Совокупная стоимость владения ИТ– инфраструктурой учебного заведения включает:

#### **Затраты на оборудование и программное обеспечение.**

Эта категория охватывает стоимость персональных компьютеров, серверов, периферийного и сетевого оборудования, операционных систем, инфраструктурного ПО, офисного программного обеспечения, справочного ПО, а также ПО для организации учебного процесса.

#### **Затраты на установку оборудования и программного обеспечения.**

Это временные и финансовые затраты на установку и настройку оборудования и ПО. Так же затраты на обновления. В эту категорию входит стоимость модернизации программного обеспечения и оборудования или замены вышедших из строя компонентов.

#### **Затраты на техническую поддержку.**

В этой категории учитываются затраты на услуги технической поддержки как плановой так и экстренной.

#### **Зарплата ИТ–персонала.**

В большинстве учебных заведений эта категория особенно важна, так как у них нет средств на оплату услуг сторонних организаций по поддержке ИТ–инфраструктуры и поддержка осуществляется силами преподавателей.

#### **Время простоя из–за сбоев системы.**

Категория, которую в случае оценки совокупной стоимости владения ИТ в учебном заведении нельзя выразить в деньгах, но которую очень важно оценить качественно. Можно отдельно рассматривать простои компьютеров, используемых администрациями, и простои компьютеров, используемых в учебном процессе.

#### **Затраты на обучение пользователей.**

Применительно к образовательным учреждениям, эта категория в первую очередь включает затраты времени и финансов на обучение преподавателей использованию информационных технологий в учебном процессе. Она также включает затраты времени и финансов на возможную дополнительную подготовку преподавателей ИТ в случае внедрения нового программного обеспечения.

Этот метод эффективен для оценки затрат на владение ПО на корпоративном уровне, но в образовательном сегменте он не даёт





однозначного ответа на вопрос о том, какое же ПО следует выбрать. В случае сравнения совокупной стоимости владения коммерческим ПО и СПО затраты на оборудование можно считать одинаковыми. А вот с программным обеспечением всё значительно сложнее. По данным исследований Microsoft совокупная стоимость владения Linux существенно выше стоимости владения Windows (до 10 р). В то же время IBM опубликовала отчеты, доказывающие, что совокупная стоимость владения Linux ниже на 40% в сравнении с Windows. Подобные расхождения свидетельствуют о том, что результаты, которые даёт ТСО, очень сильно зависят от конкретной ситуации. Microsoft изменяет лицензионную тактику так, чтобы сохранять доминирующее положение на рынке делового ПО. Стратегию компании в этой области хорошо описывает реплика ее бывшего руководителя Билла Гейтса: *«Мы хотим, чтобы пользователи если и использовали пиратские копии, то это были копии именно наших продуктов, так как это увеличит популярность Microsoft для будущих поколений»*. Использование нелицензионного ПО в учебном заведении даст отрицательный эффект. Кто учился на ворованном вряд ли купит потом лицензионное ПО. Поэтому Microsoft предлагает своё ПО для учебных заведений на специальных выгодных условиях. И это сразу же отражается на результатах оценки совокупной стоимости владения Windows и Linux. Оценить размеры подобных затрат сложно. Сравнительный анализ совокупной стоимости владения СПО и ППО для России является научно-исследовательской работой.

#### **Библиографический список**

1. Финансово-экономическое обоснование создания национальной программной платформы ООО «ПингВин Софтвэр» 2011
2. Совокупная стоимость владения IT-инфраструктурой в российских школах. IDC(Июль 2007)
3. Совокупная стоимость владения IT-инфраструктурой в российских школах. IDC(Июль 2010)
4. PR-кампания Майкрософт по повышению популярности лицензионного программного обеспечения и борьбы с пиратством в России (2011)
5. Обзор модели оптимизации базовой инфраструктуры образовательного учреждения. Microsoft





**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
e-mail: [olga-moroshkina@yandex.ru](mailto:olga-moroshkina@yandex.ru)

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
e-mail: [olga-moroshkina@yandex.ru](mailto:olga-moroshkina@yandex.ru)





**ВАРИАЦИОННАЯ ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ  
ПОТРЕБЛЕНИЯ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ДИНАМИКИ ХАРРОДА–ДОМАРА  
С ПЕРЕМЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ  
КАПИТАЛОЕМКОСТИ ПРИРОСТА ДОХОДА**

**THE VARIATIONAL PROBLEM OF POWER  
OPTIMIZATION MODEL OF ECONOMIC DYNAMICS  
HARROD–DOMAR MODEL WITH VARIABLE  
COEFFICIENT OF CAPITAL GAIN INCOME**

**Меерсон А.Ю.** — Кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры математических методов экономики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Черняев А.П.** — Доктор физико–математических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики Московского физико–технического института (государственного университета)

**Meerson A.Yu.** — Candidate of Science (Physics–Mathematics), Associate Professor of the Department Mathematical Methods Economy of the Russian Plekhanov University of the Economics

**Chernyaev A.P.** — Doctor of Science (Physics–Mathematics), Professor of of the Department of Mathematics of the Moscow Physical–technicheskogo Institute (State University)

**Аннотация**

В этой работе изучается постановка задачи оптимального управления для функции потребления макроэкономической модели Харрода–Домара с переменным коэффициентом капиталоемкости прироста дохода, зависящем от времени.

**Abstract**

We study the formulation of the problem of optimal control for macroeconomic consumption function Harrod–Domar model with variable coefficients of capital gains income, time–dependent in this paper.

**Ключевые слова:** оптимальное управление; потребление; макроэкономика; модели экономической динамики; функция полезности.





**Keywords:** optimal control; consumption; macroeconomics; models of economic dynamics; the utility function.

### Введение

Уравнение модели Харрода–Домара с экзогенной динамикой потребления произвольного характера [1] имеет вид

$$Y(t) = C(t) + BY'(t) \quad (1)$$

Здесь  $t$  — время,  $Y(t)$  — доход, который рассматривается, как сумма потребления  $C(t)$  и инвестиций  $I(t)$ . Основная предпосылка [2, с. 205]:  $I(t) = BY'(t)$ , где  $B$  — коэффициент капиталоемкости прироста дохода. До сих пор считалось, что

$$B = const > 0 \quad (2)$$

Для случая (2) решение дифференциального уравнения (1) известно [3] и дается формулой

$$Y(t) = Y_0 e^{\frac{t-t_0}{B}} - \frac{1}{B} \int_{t_0}^t C(\tau) e^{\frac{t-\tau}{B}} d\tau. \quad (3)$$

Здесь предполагаются выполненными начальными условиями

$$Y(t_0) = Y_0 > 0, Y(t_1) = Y_1 \geq 0. \quad (4)$$

В настоящей работе предполагается, что

$$B = B(t). \quad (5)$$

При условиях (4) и (5) решение дифференциального уравнения (1) будет даваться формулой [4]

$$Y(t) = Y(t_0) e^{\int_{t_0}^t \frac{ds}{B(s)}} - e^{\int_{t_0}^t \frac{ds}{B(s)}} \int_{t_0}^t \frac{C(\tau)}{B(\tau)} e^{-\int_{t_0}^{\tau} \frac{ds}{B(s)}} d\tau, \quad (6)$$

Очевидно, (6) является обобщением (3).

Искомая задача оптимизации потребления ставится, как максимизация интегральной дисконтированной полезности потребления:

$$\int_{t_0}^{t_1} u(C(t)) \exp(-\delta t) dt, \quad (7)$$

где  $u$  — функция полезности, а  $\delta$  — коэффициент дисконтирования будущей полезности [5].

Вариационный метод решения задачи

Выражая потребление из уравнения (1) подставляем его в (7):

$$J(Y) = \int_{t_0}^{t_1} u(Y - B(t)Y') \exp(-\delta t) dt. \quad (8)$$

Рассматривается разность  $J(Y + h) - J(Y)$ , где  $h = h(t)$  — малое возмущение и устанавливается неположительность этой разности.





На основании (8) записываем

$$J(Y+h) - J(Y) = \int_{t_0}^{t_1} [u(C(t) + h - B(t)h') - u(C(t))] e^{-\delta t} dt. \quad (9)$$

Используя формулу Тейлора с остаточным членом в форме Пеано, имеем

$$\begin{aligned} u(C(t) + h - B(t)h') &= u(C(t)) + u'(C(t))[h - B(t)h'] + \\ &+ \frac{1}{2} u''(C(t))[h - B(t)h']^2 + R(t), \end{aligned} \quad (10)$$

$$\text{где } R(t) = o[h - B(t)h']^2, \text{ при } h - B(t)h' \rightarrow 0. \quad (11)$$

Подставляя (10) и (11) в (9), получим

$$\begin{aligned} J(Y+h) - J(Y) &= \int_{t_0}^{t_1} u'(C(t))[h - B(t)h'] e^{-\delta t} dt + \\ &+ \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_1} u''(C(t))[h - B(t)h']^2 e^{-\delta t} dt + \int_{t_0}^{t_1} R(t) e^{-\delta t} dt. \end{aligned} \quad (12)$$

Пользуясь интегрированием по частям, мы можем записать

$$\begin{aligned} - \int_{t_0}^{t_1} u'(C(t)) B(t) h' e^{-\delta t} dt &= - \int_{t_0}^{t_1} u'(C(t)) B(t) e^{-\delta t} dh = \\ &= -u'(C(t)) B(t) e^{-\delta t} h \Big|_{t_0}^{t_1} + \int_{t_0}^{t_1} h \frac{d}{dt} [u'(C(t)) e^{-\delta t}] dt. \end{aligned}$$

Первое слагаемое правой части последнего равенства обращается в нуль, поскольку

$$h(t_0) = h(t_1) = 0. \quad (13)$$

С учетом (13) предпоследнее равенство упрощается и будет иметь вид

$$- \int_{t_0}^{t_1} u'(C(t)) B(t) h' e^{-\delta t} dt = \int_{t_0}^{t_1} h \frac{d}{dt} [u'(C(t)) B(t) e^{-\delta t}] dt.$$

Подставляя последнее в (12) будем иметь

$$\begin{aligned} J(Y+h) - J(Y) &= \int_{t_0}^{t_1} h \{ u(C(t)) e^{-\delta t} + \frac{d}{dt} [u'(C(t)) B(t) e^{-\delta t}] \} dt + \\ &+ \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_1} u''(C(t)) [h - B(t)h']^2 e^{-\delta t} dt + \int_{t_0}^{t_1} R(t) e^{-\delta t} dt. \end{aligned} \quad (14)$$

Используя основную лемму вариационного исчисления, будем иметь

$$u(C(t)) e^{-\delta t} + \frac{d}{dt} [u'(C(t)) B(t) e^{-\delta t}] = 0. \quad (15)$$







С учетом (15) представление (14) упрощается и будет иметь вид

$$J(Y+h) - J(Y) = \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_1} u''(C(t)) [h - B(t)h']^2 e^{-\delta t} dt + \int_{t_0}^{t_1} R(t) e^{-\delta t} dt. \quad (16)$$

Заметим, что если в (16)  $h$  заменить на  $bh$ , где  $b = const$ , то, т. к. в этом случае  $h'$  заменяется на  $\beta h'$ , можно записать

$$J(Y + \beta h) - J(Y) = \frac{\beta^2}{2} \int_{t_0}^{t_1} u''(C(t)) [h - B(t)h']^2 e^{-\delta t} dt + \int_{t_0}^{t_1} \tilde{R}(t) e^{-\delta t} dt, \quad (17)$$

где  $\tilde{R}(t)$  — остаточный член из формул, аналогичных формулам (10), (11):

$$u(C(t) + \beta h - \beta B(t)h') = u(C(t)) + \beta u'(C(t)) [h - B(t)h'] + \frac{\beta^2}{2} u''(C(t)) [h - B(t)h']^2 + \tilde{R}(t), \quad (18)$$

$$\tilde{R}(t) = o\{\beta^2 [h - B(t)h']^2\}, \text{ при } \beta [h - B(t)h'] \rightarrow 0. \quad (19)$$

Из формул (18) и (19) следует, что при фиксированном  $h$  и  $b \rightarrow 0$  второе слагаемое правой части (17) есть бесконечно малая величина более высокого порядка, чем первое, если только первое слагаемое не равно нулю тождественно. Т. о., знак (17) полностью определяется отличным от тождественного нуля первым слагаемым правой части.

Будем считать, что полезность потребления оценивается монотонной функцией  $u(C)$ , которая описывает относительное отвращение к риску по Эрроу–Пратту [5]. В силу этого  $u''(C(t)) \leq 0$ , а значит первое слагаемое правой части равенства (16) неположительно. Следовательно, в силу (16) имеем

$$J(Y+h) - J(Y) \leq 0,$$

а значит (6) при (15) реализует максимум функционала (7), или, что то же самое (8) при условиях (13).

### Библиографический список

1. Меерсон А.Ю., Черняев А.П. Точное решение макроэкономической модели Харрода–Домара с экзогенной динамикой объема потребления произвольного характера // Известия Российского





- экономического университета им. Г.В.Плеханова, 2011, №1. С. 142–147.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. — М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1998 — 368 с.
  3. Меерсон А.Ю., Черняев А.П. Особенности рабочего режима макроэкономической модели Харрода–Домара с показателем потребления растущим в постоянном темпе // Вестник МГУП. М.: МГУП, 2012, № 3. С. 188–192.
  4. Меерсон А.Ю., Черняев А.П. Точное решение задачи Коши для дифференциального уравнения макроэкономической модели Харрода–Домара с переменным коэффициентом природной капиталоемкости // Известия МГТУ «МАМИ» М.: МГТУ «МАМИ», 2013. Т. 3, серия 3 естественные науки. С. 112–114.
  5. Гуриев С.М., Поспелов И.Г. Модель общего равновесия экономики переходного периода // Математическое моделирование, 1994. Т. 6, №2. С. 3 – 21.

**Контактная информация:**

**Меерсон А.Ю.**

e-mail:allameerson@yandex.ru

**Черняев А.П.**

e-mail:chernyaev49@yandex.ru; chernyaev1949@inbox.ru

**Contact links:**

**Meerson A.Yu.**

e-mail:allameerson@yandex.ru

**Chernyaev A.P.**

e-mail: chernyaev49@yandex.ru; chernyaev1949@inbox.ru





**К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В ТРАДИЦИОННОМ УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ  
TO THE QUESTION  
OF USE OF NETWORK TECHNOLOGIES  
IN TRADITIONAL EDUCATIONAL PROCESS**

**Меламуд М.Р.** — кандидат педагогических наук, доцент, заместитель декана факультета дистанционного обучения, профессор кафедры Информационных технологий Российского экономического Университета им. Г.В. Плеханова

**Герасимова В.Г.** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Информационных технологий Российского экономического Университета им. Г.В. Плеханова

**Melamud M.R.** — Cand. Ped. Sci., Docent, PhD in pedagogical Sciences, Professor lecturer of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Gerasimova V.G.** — PhD in Tech. Sci., Docent, associate Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Авторы обсуждают необходимость и особенности программы переподготовки преподавательского состава и развития компетенций преподавателей для использования сетевых технологий в традиционном учебном процессе. В процессе ознакомления слушателей с передовым опытом зарубежных и российских реализаций электронного обучения вырабатываются инновационные компетенции преподавателей, которые позволят ликвидировать вектор конфликтов и противоречий, возникающий между старыми классическими представлениями и новыми инновационными требованиями, предъявляемыми к высшей школе.

В статье авторы конкретизируют и уточняют вопросы, затронутые в своих предыдущих публикациях.

**Abstract**

The authors discuss the specifics of carrying out the program of teaching staff retraining in the aspect of perception of new requirements towards





teachers' competences development to employ distance-learning technologies in the traditional educational process. Basing on the theory of electronic learning resources application, the audience is supposed to be informed about the best advanced foreign and Russian practices in electronic education, to know about innovative competences, which allow eliminating a number of conflicts and inconsistencies arising between conventional perceptions and new breakthrough requirements to tertiary education.

**Ключевые слова:** Дистанционное обучение; электронное обучение; традиционное обучение; квалификация преподавателей; вебинары; онлайн-конференции.

**Keywords:** Distance learning; E-learning; traditional training; the qualification of teachers; webinars; online conference.

Введение новых образовательных стандартов диктует необходимость использования новых педагогических технологий. Речь, прежде всего, идет о сетевых информационных технологиях, о возможностях применения в традиционном учебном процессе наработок, ранее востребованных только для дистанционного обучения.

Авторами неоднократно рассматривался вопрос использования дистанционных технологий в традиционном учебном процессе [1,2]. Более того, авторы полагают, что именно сетевые дистанционные технологии — тот инструмент, который в скором времени станет основным для всех форм обучения — от школьного до поствузовского образования. [3]. Хотя и есть определенные потери в качестве обучения при самостоятельной работе студентов с сетевыми ресурсами. Большое значение приобретает самоорганизованность и волевые качества обучающегося. Личностная, квалификационная, эмоциональная и высокопрофессиональная составляющая преподавателя в процессе обучения в этом варианте отсутствует. Определенным компромиссом в этой деятельности является использование вебинаров.

В РЭУ им. Г.В. Плеханова на факультете дистанционного обучения есть большой опыт в создании различных образовательных ресурсов. Однако разработка подобных ресурсов требует новых компетенций преподавательского состава, а также привлечение к их созданию специалистов-программистов. Требуется изменение в традиционно индивидуалистическом характере академической культуры, с учетом более широкого использования команды специалистов и необходимостью распределения ролей и обязанностей для разработки курсов, обучения и оценки знаний.





Широкие возможности для активизации самостоятельной работы студентов предоставляют и различные среды электронного обучения.

Однако опыт работы [1,2] показывает, что относительно небольшое число преподавателей использует возможности платформ электронного обучения для интерактивной работы со студентами. В основном используется возможность размещения информации, такой как методические материалы, презентации, лекции и т.д. Следующей наиболее распространенной формой работы в системе является добавление ссылок на дополнительные ресурсы в интернете, электронных библиотеках и др. Единицы используют такие возможности для коллективной работы как форумы, вебинары и wiki.

Как нам кажется, в первую очередь, это связано с недостаточной подготовленностью преподавателей в области дистанционных технологий.

Для решения этой проблемы в РЭУ им. Г.В. Плеханова разработана новая программа повышения квалификации преподавателей вузов «Разработка электронных образовательных ресурсов». Программа предусматривает как освоение слушателями теоретических основ, систем и технологий электронного обучения, так и приобретение базовых компетенций разработчика электронных образовательных ресурсов, создание готовых к использованию в учебном процессе электронных материалов. Уже первые выпуски по данной программе обучения показали, что после такой командной работы преподаватели легко внедряют в учебный процесс полученные знания, быстрее адаптируются в виртуальном мире.

Далее в статье авторы хотят поделиться, как реализуется программа переподготовки преподавательского состава, рассматривающая теории применения электронных образовательных ресурсов, предполагающая ознакомление с передовым опытом зарубежных и российских реализаций электронного обучения, наработки инновационных компетенций, которые позволят ликвидировать вектор конфликтов и противоречий, возникающий между старыми классическими представлениями и новыми инновационными требованиями, предъявляемыми к высшей школе. [1]

Первый раздел программы знакомит слушателей с существующим положением дел, а также с основными направлениями развития системы электронного обучения (ЭО).

За рубежом еще в начале века широкое распространение получило словосочетание E-learning как обозначение процесса обучения





в электронной форме через сеть Internet или Intranet с использованием различных систем управления обучением

В настоящее время электронное обучение может быть определено в широком смысле слова как любые формы и способы использования Web — и Internet — технологий для обучения. Очевидно, что ЭО — более широкое понятие, чем традиционное дистанционное обучение.

В ряде работ [1, 4] отмечается, что в настоящее время интерес к электронному обучению неуклонно возрастает. В отечественных вузах разработано большое количество курсов, ориентированных на использование информационно–коммуникационных технологий в обучении

Безусловно, эффективность ЭО зависит от выбора формы и способа использования Web — и Internet — технологий для каждого конкретного случая. Поэтому задачей первого раздела программы повышения квалификации является знакомство слушателей с многообразием средств организации электронного обучения. Отдельно выделяются и рассматриваются:

- авторские программные продукты (Authoring Packages),
- системы управления обучением (Learning Management Systems — LMS),
- системы управления контентом (содержимым учебных курсов) (Content Management Systems — CMS),
- системы управления учебным контентом (Learning Content Management Systems — LCMS).

Для конкретного изучения принципов организации online–уроков и построения обучающих web–сайтов во втором разделе программы повышения квалификации был выбран свободно распространяемый программный продукт — система управления обучением Moodle. Moodle — аббревиатура от Модулярная Объектно–Ориентированная Динамическая Обучающая Среда. Как указывают разработчики [5], «...Это постоянно развивающийся проект, основанный на теории социального конструктивизма. Дизайн и разработка Moodle направляются особой философией обучения, на которую можно назвать «педагогика социального конструкционизма» ...».

Теория социального конструктивизма базируется на следующих постулатах:

Во–первых, конструктивизм — это процесс «конструирования» для себя новых знаний с сравнении со знанием, ранее полученным.





Во–вторых, конструкционизм подразумевает, что обучение становится значительно более эффективным, если учащийся в процессе обучения объясняет что–то для других, передавая полученные знания.

И, наконец, в–третьих, понятие социального конструктивизма это расширение конструктивизма и конструкционизма от одной обучающейся личности до группы.

Исходя из изложенного, каждый участник курса может быть столь же учителем, сколь и учащимся.

Поскольку именно веб–семинары удобны для интерактивного обучения, особенно для интерактивного обучения «наглядным» дисциплинам: информационным технологиям, дисциплинам, в которых содержится много графической информации, в третьем разделе программы слушателям предлагается рассмотреть некоторые существующие программные продукты для проведения вебинаров и онлайн конференций.

При этом для слушателей дается общая характеристика платформ для электронного обучения, включая как «коробочные» сервисы, так и SaaS–решения (Webinar.ru, Comdi, iMind, Acrobat Connect Pro, Mirapolis Virtual Room, Виртуальный класс и WebTutor, eLearning Server, iWebinar, Moodle, Competentum.ONLINE, Teachbase.ru). Однако платформы без поддержки русского языка намеренно в дисциплине не рассматриваются. Этот вариант применим, скорее, не в области образования, а в области деятельности международных компаний с обязательным владением английским языком на высоком уровне.

В последнем разделе программы обучения слушателям предлагается попробовать себя в качестве разработчиков фрагментов курса. Рассматривается общая процедура компоновки и размещения информационно–образовательных ресурсов на сервер LMS и настройка среды мониторинга и оценки учебной деятельности обучаемых. Для закрепления полученных знаний предлагаются выполнить учебный проект: «Разработка электронного образовательного ресурса для учебного процесса».

Безусловно, программа дисциплины еще будет корректироваться, обновляться и дополняться в связи с осознанием новых потребностей в развитии компетенций преподавателей для использования сетевых технологий в традиционном учебном процессе. Однако начало положено. По программе прошло обучение уже 2 группы слушателей.





### Библиографический список

1. Волков А.К., Меламуд М.Р. Использование дистанционных технологий в традиционном учебном процессе. Тезисы к XX Всероссийской научно-методической конференции «Телематика'2013». — С.Пб., 2013г.
2. Волков А.К., Герасимова В.Г. Меламуд М.Р. В журнале «Дистанционное и виртуальное обучение» №3, 2014 г. [http://www.edit.muh.ru/content/mags\\_dist.htm](http://www.edit.muh.ru/content/mags_dist.htm)
3. Романова Ю.Д., Меламуд М.Р. Коммуникации в сетевом обучении. «Дистанционное и виртуальное обучение» №11, 2012 <http://www.edit.muh.ru/content/mag/jour3.php?link=di112012>
4. Якушев Анализ технологий и систем управления электронным обучением. Отчет <http://do2.gendocs.ru/docs/index-395764.html>  
<http://moodle.org/>

#### Контактная информация:

**Меламуд М.Р.**

e-mail: [mmr556@yandex.ru](mailto:mmr556@yandex.ru)

**Герасимова В.Г.**

e-mail: [verag@yandex.ru](mailto:verag@yandex.ru)

#### Contact links:

**Melamud M.R.**

e-mail: [mmr556@yandex.ru](mailto:mmr556@yandex.ru)

**Gerasimova V.G.**

e-mail: [verag@yandex.ru](mailto:verag@yandex.ru)







# РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ИТ–КОМПЕТЕНЦИЙ РАБОТНИКОВ СФЕРЫ УСЛУГ

## DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL IT COMPETENCES OF WORKERS OF THE SERVICES SECTOR

**Милорадов К.А.** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В.Плеханова

**Miloradov K.A.** — Cand. Sc. (Economics), Associate Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### **Аннотация**

Проанализирована задача развития профессиональных ИТ–компетенций при подготовке кадров для сферы услуг. Предложено решение задачи на основе проектного подхода в преподавании интернет–технологий.

### **Abstract**

The problem of professional IT–competence development for the service industry staff training is considered. The solution based on the project approach in teaching internet technologies proposed.

**Ключевые слова:** информационные технологии, интернет–технологии, профессиональные компетенции, сфера услуг, проектный подход.

**Keywords:** information technology, internet technologies, professional competence, service industry, project approach.

Интернет–технологии и сервисы получили широкое распространение в современном мире. Они лежат в основе таких отраслей сферы услуг, как индустрия гостеприимства и туризм. Поэтому требования к уровню подготовки кадров для этих отраслей в сфере информационных технологий непрерывно возрастают.

Несмотря на широкое распространение компьютерных устройств в быту и преподавание информатики в средней школе, задача развития профессиональных компетенций студентов в сфере информационных





технологий не теряет своей актуальности. Как отмечается в [4], недостаточная подготовка в сфере информационных технологий в вузе приводит к необходимости переподготовки специалистов на курсах повышения квалификации. Одним из способов решения задачи повышения качества подготовки и развития профессиональных ИТ-компетенций студентов, в частности, при изучении интернет-технологий, является использование проектного подхода.

Проект — это временная организация действий, предназначенная для создания уникальных продуктов, услуг или результатов [3, с. 5]. Некоторые преимущества проектного управления:

- лучшее понимание целей и результатов работы;
- лучший контроль выполнения работы;
- улучшенная оценка и снижение рисков;
- лучшее выявление проблемных областей.

Применение проектного подхода в преподавании компьютерных дисциплин позволяет достичь следующих положительных результатов:

- студенты обучаются навыкам проектно-аналитической работы;
- у студентов происходит развитие творческого мышления;
- у студентов происходит развитие общекультурных и профессиональных компетенций;
- развитие у студентов навыков групповых коммуникационных процессов, конкурентного соперничества при подготовке проектов;
- происходит ориентация студентов на результат, при этом информационные технологии становятся инструментом для изучения других дисциплин.

Интернет-технологии являются частью современных информационных технологий и изучаются в рамках целой группы учебных дисциплин, в том числе в рамках дисциплины «Проектирование интернет-приложений». В свою очередь, согласно одному из определений, например, в [1], информационные технологии — это комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих создание, хранение, обработку, передачу, защиту и отображение информации, ориентированных на повышение эффективности и производительности труда.

Целью учебной дисциплины «Проектирование интернет-приложений» является получение студентами целостного представления об архитектуре интернет-приложений, обучение студентов основам разработки и функционирования интернет-приложений и интернет-сайтов.





К учебным задачам дисциплины относятся:

- изучение основных понятий и определений интернет-приложений;
- изучение методов разработки и сфер применения интернет-приложений;
- изучение принципов и технологий построения интернет-приложений;
- изучение технологии использования языка гипертекстовой разметки документов;
- изучение технологии использования каскадных таблиц стилей;
- изучение языка управления сценариями просмотра JavaScript;
- изучение технологий разработки веб-страниц и веб-сайтов.

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

ОК–12 — владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством обеспечения информацией в туристской деятельности, способностью работать в глобальных компьютерных сетях;

ПК–2 — способность обрабатывать и интерпретировать с использованием базовых знаний математики и информатики данные, необходимые для осуществления проектной деятельности в туризме;

ПК–5 — готовность к разработке туристского продукта на основе современных технологий;

ПК–6 — способность к реализации туристского продукта с использованием информационных и коммуникативных технологий;

ПК–13 — способность находить, анализировать и обрабатывать научно–техническую информацию в области туристской деятельности с использованием информационно–коммуникационных технологий.

Анализ сильных и слабых сторон преподавания дисциплины, проведенный в соответствии с [2], позволил выявить сильные и слабые стороны образовательного процесса.

Внутренняя среда. Сильные стороны:

- высокопрофессиональные преподаватели;
- хорошее методическое обеспечение;
- наличие учебников;
- наличие хорошо оборудованных компьютерных классов;





- наличие общедоступного офисного программного обеспечения;
- наличие средств мультимедиа для ведения лекций в малых и больших группах;
- наличие технических и программных средств совместной работы с проектом.

Внутренняя среда. Слабые стороны:

- устаревшие версии программных продуктов;
- устаревшее компьютерное оборудование;
- быстрое моральное старение методических материалов;
- отсутствие университетского портала для совместной работы преподавателей и студентов в рамках виртуального учебного класса;
- слабые возможности донесения до студентов разработанных на кафедре электронных образовательных ресурсов.

Внешняя среда. Возможности:

- отлаженное взаимодействие с бизнес-структурами и профессиональным сообществом;
- взаимодействие с другими вузами в области ИТ;
- постоянное повышение квалификации преподавателей кафедры на внешних площадках с обменом опытом.

Внешняя среда. Угрозы:

- проблемы получения новейших версий программных продуктов;
- завершение договоров и контрактов, а также подписок на программное обеспечение и необходимость отслеживания и оплаты их новых версий;
- отсутствие возможности внедрения новейших программных продуктов из-за отсутствия учебных версий.

В процессе обучения преподаватели нацеливают студентов не только на получение знаний, но и на то, чтобы подтверждать это получением различных дипломов, сертификатов и т.д. Студентам необходимо предлагать участие в различных олимпиадах, конкурсах, деловых играх и пр. Примерами проектных заданий по дисциплине «Проектирование интернет-приложений» являются:

- творческое задание (разработка веб-сайта и публикация его в сети Интернет);
- всероссийский конкурс научных и инновационных проектов студентов СПО и ВПО, аспирантов и молодых ученых по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы»;





- международная олимпиада «IT–Планета» и другие конкурсы;
- организация и проведение межфакультетских, межкафедральных и межвузовских научных деловых игр с представителями бизнеса.

Проект, выполняемый студентами, включает следующие основные этапы:

- определение цели и задач проекта;
- формулирование концепции проекта;
- поиск и сбор необходимых данных;
- разработка макета веб–сайта;
- подготовка и форматирование материалов для размещения на сайте;
- тестирование макета веб–сайта;
- выбор хостинг–провайдера;
- регистрация веб–сайта у хостинг–провайдера;
- публикация веб–сайта;
- тестирование веб–сайта в сети Интернет;
- подготовка отчета.

Студент получает навыки поиска информации, проектного анализа, веб–дизайна, взаимодействия с хостинг–провайдерами, анализа эффективности веб–сайта, связанные в будущем с его профессиональной деятельностью.

Таким образом, опыт преподавания интернет–технологий подтверждает преимущества проектного подхода, которые состоят в повышении эффективности учебного процесса, реализации комплексного подхода к изучению дисциплины, возможности проявления индивидуальных способностей студентов, практическом контроле получения навыков по изучаемой дисциплине, «выращивании» компетенций преемственности данного курса с последующими предметами, формировании профессиональных компетенций в сфере информационных технологий.

### **Библиографический список**

1. Воройский Ф.С. Информатика. Энциклопедический словарь–справочник: введение в современные информационные и телекоммуникационные технологии в терминах и фактах. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 768 с.
2. Милорадов К.А., Эйдлина Г.М. Развитие профессиональных ИТ–компетенций в экономическом образовании // Перспективы





- развития информационных технологий: сборник материалов XVI Международной научно–практической конференции. Новосибирск: Изд–во ЦРНС, 2013. — с. 103–109.
3. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). 4–е издание. Project Management Institute, Inc., 2008. — 496 с.
  4. Эйдлина Г.М. Современные информационные технологии в переподготовке бухгалтерских работников // Международный журнал экспериментального образования. — 2011. — №5. — с. 62–63.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236–7373. e–mail: mka.rea@yandex.ru

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Ph.: +7 (499) 236–7373. e–mail: mka.rea@yandex.ru





# МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ЭКСИМЕРНОГО ЛАЗЕРА НА БАЗЕ ДВУХТАКТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ

## MODELING OF POWER SUPPLY CIRCUITS OF EXCIMER LASER ON THE BASIS OF THE TWO-STROKE VOLTAGE CONVERTER

**Минитаева А.М.** — кандидат технических наук, доцент, кафедры информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Minitaeva A.M.** — Assistant Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В данной статье описывается работа двухтактного преобразователя напряжения в режимах обеспечивающих максимальное напряжение на ёмкостном накопителе и минимальное время заряда. Рассматривается модель зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения. Приводятся параметры схемы зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения.

### Abstract

This article describes the work of the two-stroke voltage Converter modes providing maximum voltage on capacitive storage and minimum charge. The model of charger on the basis of the two-stroke voltage Converter. Are the parameters of the scheme charger on the basis of the two-stroke voltage Converter.

**Ключевые слова:** эксимерный лазер, двухтактный преобразователь напряжения, человеко-машинная система.

**Keywords:** excimer laser, two-stroke voltage Converter, human-machine system.

Потребление электрической энергии промышленной системы энергоснабжения в преобразованном виде, которое осуществляется на повышенной частоте, приводит к значительной экономии материальных и энергетических ресурсов, поскольку уменьшается вес,





габариты электромагнитных компонентов и повышается КПД процесса преобразования.

Широко применяемые и распространенные двухтактные мостовые и полумостовые преобразователи имеют сложные системы управления, контроля, защиты ключей, обеспечивающие симметричное намагничивание магнитопровода выходного трансформатора, исключающие сквозные токи в ключах, защиту от токов короткого замыкания нагрузки, защиту от перенапряжений на ключах.

Одно из направлений повышения надежности и уменьшения стоимости преобразователей связано с сокращением количества ключей в преобразователе и упрощения системы управления и контроля.

Известны двухтактные преобразователи на полевых транзисторах с резонансным контуром, где роль индуктивности играет входная обмотка трансформатора. Параллельно к ней подключена ёмкость, подбираемая по заданной частоте. Такая схема позволяет осуществлять мягкую коммутацию ключей преобразователя и повысить надежность преобразователя. Модифицировав схему, заменив параллельный колебательный контур последовательным колебательным контуром, получим преобразователь, пригодный для получения большого коэффициента усиления по напряжению.

Двухтактный преобразователь с резонансным контуром в отличие от мостового преобразователя имеет удвоенное напряжение на ключах и колебательном контуре. Следовательно, в колебательном контуре двухтактного преобразователя при прочих равнозначных параметрах циркулирует энергия, большая, чем в колебательном контуре мостового преобразователя.

Рассмотрим работу двухтактного преобразователя в режиме максимальной раскачки (*рис. 1*). При включении первого ключа  $V1$  энергия из источника переходит через трансформатор  $TR1$  в нагрузку и частично запасается в колебательном контуре  $C1L1$ . Но в отличие от мостового преобразователя процесс перезаряда ёмкости колебательного контура происходит быстрее и через четверть периода ток ключа падает до нуля и к ключу  $V1$  прикладывается обратное напряжение перезарядившегося колебательного контура  $C1L1$ . Ток в колебательном контуре продолжает спадать до нуля, при этом напряжение на обмотке трансформатора достигает максимума. Затем ток в колебательном контуре меняет знак и слабо нарастает в противоположном направлении до включения второго ключа  $V2$  и процесс повторяется.







Входной ток при этом носит прерывистый характер. По мере заряда ёмкости нагрузки энергия, передаваемая в нагрузку, уменьшается и увеличивается доля энергии циркулирующей в колебательном контуре, что приводит к увеличению напряжения на обмотках трансформатора и на нагрузке [1].

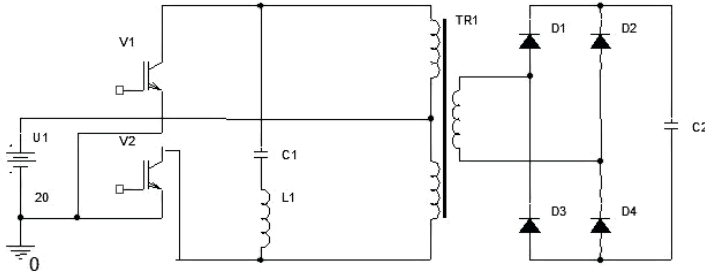


Рис. 1. Схема зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения

В рассматриваемой модели зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения применены типовые модели IGBT транзисторов IR4PH50U фирмы International Rectifier. Система управления имитируется источником импульсного напряжения VPULSE. Для согласования с накопительной ёмкостью применяется модель воздушного трансформатора K\_Linear.

Поскольку в доступных пользователю библиотеках PSpice моделей элементов отсутствуют модели высоковольтных выпрямительных столбов, в модели рассматриваемого устройства применяется модель мостового выпрямителя, построенного на базе разработанной в настоящей работе модели псевдоидеального диода с сопротивлением ключа в закрытом состоянии  $R_{\text{off}} = 10^9 \text{ Ом}$ .

Данная модель обладает следующими особенностями:

- для сокращения времени моделирования в качестве ЕНЭ применена ёмкость 0,001 мкФ;
- рабочая частота выбрана равной 20 кГц, это определяется максимально допустимой частотой высоковольтных столбов физической модели выходного выпрямителя зарядного устройства;
- в качестве повышающего трансформатора применена модель индуктивно связанных катушек без сердечника, коэффициент трансформации принят равным 50, коэффициент связи — 0,8.





Рассматриваемая модель, приведённая на *рис. 1* состоит из двух потенциально несвязанных блоков и поэтому анализ не может производиться из-за топологических ограничений (*табл. 1*), которые снимаются путем «заземления» блоков

Модели транзисторов IRG4PH50U работают в режимах, при которых предельные значения параметров не превышаются. Это не требует при моделировании дополнительного анализа аварийных режимов.

Реализация принципиальной схемы (*рис. 1*) не требует использования упрощенных моделей блоков за исключением упомянутой выше модели псевдоидеального диода. В частности, использовать в качестве источника питания модель «источник постоянного напряжения — диод» нецелесообразно, поскольку питание зарядного устройства производится от источника с двусторонней проводимостью.

В связи с тем, что в данной схеме не применяется модель схемы управления, построенная с использованием цифровых элементов, то есть модель всего устройства является силовой и упрощенной, для решения задачи численной неустойчивости была применена эмпирическая процедура подбора параметров, позволяющих уменьшить вероятность возникновения численной неустойчивости.

При моделировании использовался прием определения токовой загрузки вентиля по средней рассеиваемой вентилем мощности и максимально допустимой мощности, рассеиваемой корпусом транзистора IRG4PH50U [2, 3, 4].

В работе [5] приведены осциллограммы токов и напряжений на элементах модели схемы зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения.

В результате моделирования удалось определить параметры схемы, обеспечивающие оба режима (*табл. 1*).

*Таблица 1*

Таблица параметров схемы зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения

Режим	Параметры	$U_3$ , кВ	$t_3$ , мс	$U_{в,MAX}$ , В	$I_{в,MAX}$ , А	Е, Дж
$U_{MAX}$	$L_k = 190$ мкГн $C_k = 0,22$ мкФ	68	9,4	1200	163	0,938
$t_{MIN}$	$L_k = 5$ мкГн $C_k = 1$ мкФ	13,4	2,8	364	171	0,024

В *таблице 1* приведены следующие параметры.  $L_k$  и  $C_k$  — индуктивность и ёмкость колебательного контура,  $U_3$  — напряжение заряда





накопительной ёмкости,  $t_3$  — время заряда накопительной ёмкости,  $U_{B, MAX}$  — максимальное значение напряжения на транзисторе,  $I_{B, MAX}$  — максимальный ток через транзистор,  $E$  — энергия, запасенная в накопительной ёмкости [5,6].

Приведенная модель зарядного устройства на базе двухтактного преобразователя напряжения использовалась для определения режимов, обеспечивающих максимальное напряжение на ёмкостном накопителе и минимальное время заряда.

### Библиографический список

1. Гвоздев В.Е., Таназлы Г.И., Таназлы А.И., Разработка функциональной и физической структуры систем заряда емкостных накопителей энергии // Труды XIV Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах», Самара, 19–22 июня 2012 г., с. 356 — 369.
2. Болотовский Ю.И., Таназлы Г.И., OrCAD 9.x. OrCAD 10.x. Практика моделирования — М., «Солон–Пресс», 2008 г. — 208 с.
3. Болотовский Ю.И., Таназлы Г.И. PSpice–модели силовых тиристоров // Электромеханика, электротехнические комплексы и системы: Межвуз. науч. сб. Уфа: УГАТУ, 2002. С. 88–90.
4. Таназлы Г.И., Об эффективных режимах работы IGBT транзисторов в схемах автономных инверторов // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: Тез. док. восьмой междунар. науч.–техн. конф. студентов и аспирантов. М.: МЭИ, 2002. Т. 2. С. 120.
5. Минитаева А.М., Межаков О.С. Модели человеко–машинного анализа и полагания целей в организационных системах. Журнал «Ученые записки РГСУ», 2013, №1(112). — С. 113 — 117.
6. Минитаева А.М. Организация человеко–машинного интерфейса с учетом интеллектуализации взаимодействия человека и вычислительного комплекса. Журнал «Программные продукты и системы», Тверь: НИИ «Центрпрограммсистем» 2013, №3(103). — С. 104 — 107.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236–7373. e–mail: aminitaeva@mail.ru

### Contact links:

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Ph.: +7 (499) 236–7373. e–mail: aminitaeva@mail.ru





## ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

### TECHNICAL REGULATION OF ECONOMIC SECURITY DIFFERENT OBJECTS

**Морщинов Е.Д.** — Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Morshinov E.D.** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department Informatics, Russian Plekhanov University of Economics.

#### **Аннотация**

В работе рассматриваются вопросы обеспечения безопасности различных технологических процессов, связанных с применением электрифицированного оборудования. Современная концепция нормативно-правового регулирования безопасности функционирования объектов различного назначения и деятельности организаций различных форм собственности основывается на реализации требований технических регламентов. Разработка технических решений для систем безопасности объектов различного назначения выполняется на основе системного анализа технологических процессов и совокупности опасных факторов, что позволяет обеспечить требования технических регламентов на всех этапах жизненного цикла объекта.

#### **Abstract**

The paper deals with the issues of security different technological processes related to the use of electrified equipment. The modern concept of normative legal regulation of safety operation of various facilities and activities of the organizations of various forms of ownership is based on the implementation of the requirements of technical regulations. Development of technical solutions for security systems of different objects is performed on the basis of a systematic analysis of processes and a set of dangerous factors that allows to provide the requirements of technical regulations at all stages of the life cycle of an object.

**Ключевые слова:** техническое регулирование, системный анализ, технические регламенты, нормативно-правовое регулирование.





**Keywords:** technical regulation, system analysis, technical regulations, normative and legal regulation.

В связи с процессами интеграции национальных экономик производственные и непроизводственные технологические процессы в различных сферах экономической деятельности подвергаются кардинальным изменениям. Актуальность проблемы технического регулирования объясняется увеличением количества различных информационных систем, как в производственных процессах, так и в сфере управления.

Различные непроизводственные технологические процессы в сфере экономической деятельности (бухгалтерский учет, налоговая отчетность, документооборот и т.п.) на современном уровне реализуются на основе объектно–ориентированных технологий, телекоммуникационного оборудования, аппаратно–программных комплексов.

Большинство производственных технологических процессов в различных сферах хозяйственной деятельности используют высоко-технологичное оборудование или производственные комплексы.

Защищенность объектов от опасных воздействий природного и техногенного характера зависит от степени неопределенности знаний о функционировании объекта. Безопасность объекта определяется его производственными процессами, которые в зависимости от их характера можно классифицировать как материальные, энергетические и информационные.

Материальные процессы являются производственными процессами, связанными с транспортировкой, хранением, переработкой, утилизацией материалов и веществ, обращающихся в технологическом процессе.

Энергетические процессы связаны с питанием электроустановок промышленных предприятий и аварийными режимами работы электрооборудования.

Информационные процессы определяются существующими системами управления (контроля) технологическими установками и необходимым уровнем взаимодействия между ними.

Опасные воздействия на элементы технологических установок (устройств) могут возникать при аварийных состояниях и режимах работы технологического оборудования или при воздействии внешних факторов.





- В число основных объектов исследований безопасности входят:
- установление закономерностей перехода объектов техногенной сферы от нормальных (штатных) режимов функционирования к аварийным состояниям;
  - качественное и количественное описание механизмов взаимодействия технических систем и систем управления их жизнедеятельностью на различных стадиях возникновения и развития аварийных состояний и их последствий во временных пространственных координатах;
  - создание научных основ диагностирования, мониторинга, раннего обнаружения и предотвращения аварийных режимов и состояний технических систем и объектов;

Применяемое, в технологических процессах, оборудование в основном является электрифицированным и в соответствии с классификацией разработанной в «Правилах устройства электроустановок» (ПУЭ) относится к классу электроустановок. Многолетние статистические данные показывают, что причиной не менее 20% аварийных ситуаций со значительным материальным ущербом является неисправное электрооборудование или неквалифицированная его эксплуатация (человеческий фактор).

Опасность электрооборудования определяется двумя основными факторами: электроопасностью для персонала организации и наличием источника энергии.

Современная концепция нормативно–правового регулирования безопасности функционирования объектов различного назначения и деятельности организаций различных форм собственности основывается на конституционных обязанностях государства по обеспечению безопасности граждан, общества, экологии, защите имущества граждан, организаций и государства. Следовательно, хозяйственная деятельность регулируется с помощью Федеральных законов, постановлений правительства, различных отраслевых нормативов и т.д.

В связи с интеграцией российской экономики в глобальную экономику была разработана концепция обеспечения безопасного функционирования различных объектов на основе технических регламентов.

Технические регламенты разрабатываются в соответствии с международными и национальными стандартами. Технические регламенты регулируют как общие вопросы безопасного функционирования





объектов, так и специальные. В соответствии с этими задачами технические регламенты подразделяются на общие технические регламенты и специальные технические регламенты.

Общие технические регламенты принимаются по вопросам безопасной эксплуатации оборудования, безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования окружающих территорий. Специальные технические регламенты содержат требования по техногенной безопасности, электробезопасности, взрывобезопасности, пожарной безопасности и т.п.

Наиболее эффективным является системный подход к созданию систем безопасности объектов, который позволяет обеспечить требования технических регламентов на всех этапах жизненного цикла объекта, начиная с этапа предварительного исследования объекта, разработки Технического задания и заканчивая выводом объекта из эксплуатации. Конкретные технические решения для объекта разрабатываются на основе исследования и моделирования нормальных и аварийных технологических процессов при обязательном рассмотрении их возможного взаимодействия на этапах Предварительного исследования, Эскизного проекта и Технического проекта, а впоследствии могут изменяться после опытной эксплуатации системы безопасности.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон о техническом регулировании от 09.05.2005 N 45-ФЗ.
2. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы.
3. ГОСТ 12.1.010-76. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность.
4. ПУЭ.7-е издание, М.: Энергоатомиздат.
5. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник. А.Н. Баратов и др. — М.: Химия, 1990.

#### **Контактная информация:**

e-mail: e.morshinov@mai.ru.

#### **Contact links:**

e-mail: e.morshinov@mai.ru.





**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО  
ЦЕНТРА (ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА)  
INFORMATION SYSTEM OF THE INTERFACULTY  
EXAMINATION CENTER (PURPOSE  
AND PROJECT TASK)**

**Музычкин П.А.** — кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Романова Ю.Д.** — кандидат экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Muzychkin P.A.** — Cand. Sc. (Economics), Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Romanova U.D.** — Cand. Sc. (Economics), Head of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Рассмотрены цели создания межфакультетского экзаменационного центра и его информационной системы, дана характеристика задач, которые необходимо решить для достижения целей.

**Abstract**

The purposes of Independent examination center creation and its information system are considered, the tasks which need to be solved for achievement of the objectives is given.

**Ключевые слова:** Информационная система, экзаменационный центр, интеллектуальная собственность, функциональная модель, AS IS, TO BE.

**Keywords:** Information system, Examination Center, Intellectual Property, Functional model, AS IS, TO BE.

Создание межфакультетского экзаменационного центра является проектом в актуальном направлении повышения рейтинговых позиций РЭУ им. Г.В. Плеханова в отечественном и зарубежном образовательном







пространстве, поскольку служит достижению приоритетной цели университета — обеспечению высокого качества подготовки выпускников за счет использования современных, соответствующих тенденциям развития информационного общества форм и методов оценки достижений всех категорий обучающихся. Речь идет о расширении диапазона возможностей по оцениванию знаний и умений экзаменуемого путем совершенствования технологий проведения экзаменационных процедур и придания им большей объективности, а так же повышению доверия к результатам этих процедур, что не только важно само по себе, но и, безусловно, дает новый импульс развитию образовательного процесса.

### **Постановка проблемы**

Решение данной актуальной задачи видится в развитии компьютерных форм оценки образовательных достижений обучающихся, которые сочетали бы в себе возможности традиционных подходов к оцениванию знаний и новые качества, обеспечиваемые современными компьютерными технологиями с отчетливо выраженным трендом проникновения информационных технологий в сферу объективной оценки знаний, умений и навыков обучаемых.

В нормативных актах университета не дано определения межфакультетского (независимого) экзаменационного центра, не определен его функционал, не прописаны полномочия должностных лиц, которые будут участвовать в его работе, и, более того, даже не установлена его легитимность, поэтому потребовалось исследование, направленное, в том числе, и на выявление места создаваемого центра в образовательном процессе, структуризацию проблем, формулировку и рассмотрение различных альтернатив их решения.

### **Цели проекта**

Создание в университете межфакультетского (независимого) экзаменационного центра служит достижению одной из целей Программы развития университета на 2013/2014 учебный год<sup>1</sup>, — повышению качества обучения и рейтинговых позиций РЭУ в отечественном и зарубежном образовательном пространстве.

Данная прямая цель по отношению к экзаменационному центру может быть детализирована и разбита на следующие опосредованные подцели:

---

<sup>1</sup> Пункт 3 Программы развития РЭУ им. Г.В. Плеханова на 2013/2014 уч. год.





- повышение объективности приема экзаменов и зачетов у обучающихся;
- создание равных условий сдачи экзаменов для всех обучающихся;
- обеспечение полного и достоверного учета результатов экзаменов и зачетов;
- минимизация влияния «человеческого фактора» на всех стадиях приема экзаменов и зачетов, в том числе уменьшение субъективизма в оценке уровня подготовки студентов, обусловленного индивидуальными особенностями студентов и преподавателей;
- усиление прозрачности и открытости результатов зачетно–экзаменационных процедур;
- усиление контроля качества преподавания дисциплин посредством анализа результатов зачетов и экзаменов;
- создание условий для разработки новых моделей оценки качества образования, основанных на новой нормативно–правовой, технологической и организационной базах;
- формирование базы для индивидуального рейтинга преподавателей на основе доли студентов успешно прошедших контроль и набранных ими баллов;
- расширение электронных способов контроля знаний, наряду с использованием традиционных форм приема экзаменов и зачетов;
- усиление рандомизации содержания экзаменационных билетов и тестов;
- повышение качества и унификации базы вопросов для формирования экзаменационных билетов за счет более глубокой проработки каждого вопроса, задания, билета, поскольку ответственность кафедры усиливается при их подготовке в электронном виде;
- обеспечение возможности разработки равноценных по сложности экзаменационных билетов и тестов;
- обеспечение большей независимости экзаменационных процедур от субъективного фактора за счет использования единой базы вопросов по дисциплинам;
- создание условий для формирования экзаменационных заданий, основанных на использовании инновационных методов представления контрольно–измерительных материалов: текстовой, числовой, графической, аудио, видео, симуляционной





(результатов компьютерного моделирования) и интерактивного взаимодействия экзаменуемого с тестирующей системой;

- увязка контрольно–измерительных материалов с компетенциями;
- упрощение проведения аудита результатов экзаменов и зачетов за счет использования электронных ресурсов экзаменационного центра;
- предоставление технических возможностей для проведения анализа результатов, в том числе с использованием современных аналитических методов.

### **Задачи проекта**

Для достижения целей необходимо решить следующие задачи:

- исследовать существующий порядок проведения экзаменов, зачетов, и документирования контрольных процедур, а также технологию автоматизированной обработки документов;
- построить функциональную модель «AS IS» и оценить с экспертами ее адекватность;
- собрать требования к ИС со стороны деканатов, кафедр, УМУ и других структурных подразделений по максимально возможному числу аспектов и провести их обобщение;
- изучить опыт зарубежных вузов по вопросам проведения экзаменов;
- сформулировать альтернативы организационного решения задачи создания экзаменационного центра;
- выявить количественные характеристики экзаменационного процесса, в том числе объемы документооборота;
- оценить потребности в материально–технических ресурсах для разных альтернатив;
- провести анализ функциональной модели «AS IS» и требований к ИС ЭЦ, построить функциональную модель «TO BE» с учетом создания независимого экзаменационного центра и согласовать ее с руководством университета и функциональными структурными подразделениями;
- определить место ЭЦ в информационной, учебной и организационной системах Университета и определить возможности качественной интеграции с потенциальными возможностями делегирования функций;





- разработать предложения по изменению нормативно-правовой, инструктивно-методической базы, необходимой для новой технологии проведения зачетов и экзаменов;
- разработать предложения по внедрению новых оценочных процедур в университете;
- подготовить финансово-экономического обоснование на разработку и внедрение новой технологии проведения экзаменов;
- разработать постановку задач для информационной системы НЭЦ;
- разработать техническое задание на создание ИС ЭЦ;
- разработать проект перехода из состояния «AS IS» в состояние «TO BE», согласовать, утвердить, инициировать и реализовать проект.
- Таким образом, проект создания межфакультетского независимого экзаменационного центра не имеет аналогов, является ноу-хау университета, а результаты его реализации в полной мере могут рассматриваться как интеллектуальная собственность вуза с нескольких точек зрения:
  - как программный продукт;
  - как технология (способ);
  - как база знаний.

В целом проект создания экзаменационного центра с развитой информационной системой обладает инновационными чертами и его следует отнести к тем решениям, которые могут самым существенным образом изменить ход образовательного процесса в университете.

#### **Библиографический список**

1. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. М.: Изд-во МГТЭУ им. Н.Э. Баумана, 2004.

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236-7373. e-mail: muzychkin.pa@rea.ru  
Тел.: +7 (495) 958-28-82. e-mail: ulirom@yandex.ru

#### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Ph.: +7 (499) 236-7373. e-mail: muzychkin.pa@rea.ru  
Ph.: +7 (495) 958-28-82. e-mail: ulirom@yandex.ru





**КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
СИСТЕМЫ МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО  
ИНФОРМАЦИОННОГО ЦЕНТРА**

**CONCEPT OF INFORMATION SYSTEM  
OF INTERFACULTY INFORMATION CENTRE**

**Музычкин П.А.** — кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Романова Ю.Д.** — кандидат экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Muzychkin P.A.** — Cand. Sc. (Economics), Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Romanova J.D.** — Cand. Sc. (Economics), Head of Information Technologies Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

В статье обоснована необходимость создания информационной системы независимого экзаменационного центра, изложена концепция, ее структура и функционал.

**Abstract**

In article need of information system of Independent Examination Center creation is proved. The concept, structure and functionality of information system are stated.

**Ключевые слова:** Информационная система, экзаменационный центр, подсистема.

**Keywords:** Information system, Examination Center, Subsystem.

Выполнение задачи создания независимого (межфакультетского) экзаменационного центра невозможно без разработки современной информационной системы. В подтверждение данного тезиса приведем некоторые данные, характеризующие масштаб работы по оценке образовательных достижений студентов университета без учета





филиалов. В настоящее время в вузе ведется подготовка более, чем по 150 направлениям на 18 факультетах, по стандартам второго и третьего поколений и готовится переход на очередное поколение образовательных стандартов. Преподавание около 2300 дисциплин ведут более 60 кафедр. В университете действует модульная организация учебного процесса, которой соответствует четыре рубежа контроля знаний. Балльно–рейтинговая система увязывает текущую успеваемость и результаты зачетов и экзаменов в единую процедуру оценки знаний.

Количество студенческих групп по очной форме обучения составляет более 500, по вечерней — более 250. В каждую группу, обучающуюся по программам специалитета и бакалавриата, в среднем входит 35 студентов, а в магистерские группы по 12 человек. Общее число студентов в университете без учета филиалов по состоянию на 01.12.2013 г. составило более 16 000 человек. Анализ данных показал, что каждый студент в среднем сдает 10 зачетов и 8 экзаменов в год, не считая пересдач, курсовых работ, отчетов о практике, тестов и т.п. Таким образом, число контрольно–испытательных процедур, проводимых в университете огромно. В самом первом приближении общее число зачетов и экзаменов, принимаемых 1200 преподавателями у студентов в одном учебном году, приближается к 300000. Если будет поставлена задача унифицировать контрольно–испытательные процедуры по филиалам, то данная величина возрастет в пять и более раз.

Так как, зачеты и экзамены проводятся по студенческим группам, можно вычислить и количество контрольно–испытательных процедур, которые необходимо организованно провести и документально оформить. Более точную, эмпирическую оценку дает АИС управления учебным процессом — за один учебный год в университете готовится более 17 000 зачетно–экзаменационных ведомостей.

В контексте экзаменационного центра это означает, что 17 тысяч раз в год должны быть сформированы экзаменационные вопросы и задачи, подготовлены билеты, выделена аудитория, проверены ответы экзаменуемых, оформлены документы (зачетки, экзаменационные и балльно–рейтинговые ведомости).

При предположении, что каждый испытуемый отвечает на уникальный билет, состоящий из двух вопросов и задачи, получим более одного миллиона единиц контрольно–измерительных материалов в год.

Таким образом, создание межфакультетского экзаменационного центра, как такового, независимо того, в какой организационной форме





он будет образован, связано огромным объемом информационной работы, в которой будет задействовано около 90 структурных подразделений университета и около 1,5 тысяч сотрудников. При этом информационная база условно-постоянной информации в виде контрольно-измерительных материалов будет составлять миллионы единиц. Переменная информация, связанная с проведением зачетов и экзаменов в течение учебного года, будет зависеть от установленного регламента работы экзаменационного центра, в том числе от принятых сроков хранения оперативных данных, но в любом случае, как показывает практика, ее объемы будут на порядки превышать объемы условно-постоянной информации.

Приведенные данные не только характеризуют объем работы, которая должна быть выполнена в течение года, но и определяют требования к вычислительным и материальным ресурсам, к персоналу информационной системы.

При формировании экзаменационных билетов машинным путем должна использоваться база данных вопросов и задач с максимально возможной избыточностью и частой актуализацией, а алгоритмы формирования билетов должны быть интеллектуальными с элементами рандомизации. В противном случае в социальных сетях на электронную базу данных билетов очень быстро появится электронная база данных ответов.

Рассматривая вопрос в развитии, с уверенностью можно утверждать, что база данных экзаменационных вопросов будет иметь тенденцию к постоянному росту и очень быстро достигнет размеров в сотни тысяч, а, может быть, и в миллионы записей.

Из всего выше сказанного следует, что без современной высоко технологичной информационной системы межфакультетский экзаменационный центр, даже при минимальном функционале, существовать просто не может.

Информационная система экзаменационного центра состоит из следующих подсистем:

1. Подсистема «Контрольно-измерительные материалы (КИМ)».
2. Подсистема «Контрольно-измерительные процедуры (КИП)».
3. Подсистема «Администрирование».

Подсистема «КИМ» предназначена для формирования и обслуживания базы данных контрольно-измерительных материалов по учебным дисциплинам (вопросов, задач, тестов, тем эссе и т.п.).





Ее организационно–техническая сущность сводится к предоставлению возможностей кафедрам и другим структурным подразделениям, выполнять свои функции в части формирования электронной базы данных контрольно–измерительных материалов и поддержанию базы данных в актуальном состоянии. В решении задач подсистемы принимают участие: кафедры, деканаты, учебно–методическое управление, управление по информатизации. Задачи подсистемы решаются непрерывно в течение года по мере возникновения необходимости подготовки контрольно–измерительных материалов, актуализации контрольно–измерительных материалов в базе данных, получения справок и отчетов по составу и использованию КИМ.

Подсистема «КИП» обеспечивает подготовку на основе базы данных КИМ информации для проведения экзаменов, зачетов, тестов и т.п., а так же проведения контрольно–испытательных процедур в интерактивной форме. Решаемые задачи данной подсистемы зависят от формы, проведения экзаменов и зачетов. Информационная система ЭЦ должна поддерживать следующие формы проведения экзаменов и зачетов и обработки их результатов:

- К1. Традиционная форма контроля — письменный или устный экзамен по билетам, утвержденным на кафедре, оценкой ответа преподавателем (комиссией) и автоматизированным вводом результатов проверки знаний в ИС ЭЦ и АИС.
- К2. Письменный экзамен по билетам, сформированным экзаменационным центром на основе базы данных вопросов в соответствии с заданным сценарием, последующей проверкой и оценкой работ экспертами и автоматизированным вводом результатов проверки в ИС ЭЦ.
- К3. Устный экзамен по билетам, сформированным экзаменационным центром на основе базы данных вопросов в соответствии с заданным сценарием, последующей оценкой экспертами и автоматизированным вводом результатов проверки в ИС ЭЦ.
- К4. Электронный контроль знаний на компьютере по заданному сценарию с различными типами выводимых на экран монитора заданий, различными способами ввода ответов, в том числе с использованием инновационных интерактивных форм, и автоматизированной оценкой результата.

В зависимости от формы контроля проверка работ осуществляется одним из следующих способов:







- Э1. Преподавателем предмета (лектором);
- Э2. Экспертами (группой экспертов);
- Э3. Группой состоящей из преподавателя и экспертов;
- Э4. Автоматизированным способом.

Подсистема «Администрирование» предназначена для ведения нормативно–справочной информации, управления правами доступа пользователей к информационным ресурсам и выполнения других многочисленных сервисных функций.

Каждая из перечисленных подсистем состоит из задач, определяемых функционалом подсистемы, обладает специализированным интерфейсом с пользователем и блоком задач по формированию регламентированных и нерегламентированных отчетов, справок и запросов.

Подсистемы должны быть взаимосвязаны с АИС управления учебным процессом и порталом университета.

#### **Библиографический список**

1. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. М.: Изд-во МГТЭУ им. Н.Э. Баумана, 2004.

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (499) 236–7373. e–mail: muzychkin.pa@rea.ru  
Тел.: +7 (495) 958–28–82. e–mail: ulirom@yandex.ru

#### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Ph.: +7 (499) 236–7373. e–mail: muzychkin.pa@rea.ru  
Ph.: +7 (495) 958–28–82. e–mail: ulirom@yandex.ru





**БАЗОВАЯ АКСИОМАТИКА РАЗВИТОЙ  
СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ БАЗИСНЫХ  
ОТНОШЕНИЙ КОНФЛИКТА В ЗАДАЧАХ  
УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СОЦИАЛЬНО–  
ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**

**BASIC AXIOMATICS OF THE DEVELOPED  
STRUCTURE OF SYSTEM OF THE BASIC  
RELATIONS OF THE CONFLICT IN PROBLEMS  
OF MANAGEMENT OF DIFFICULT SOCIAL  
AND ECONOMIC SYSTEMS**

**Нечаев Д.Ю.** — к.т.н., доцент, зав. кафедрой вычислительных систем и телекоммуникаций РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Nechaev D.Y.** — Assistant Professor of the Department of computing systems and telecommunications, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

В настоящей работе рассматриваются особенности математических абстракций и математических методов познания, а также системные аспекты обоснования эффективности применения языка формальных систем для исследования свойств управления социально–экономическими системами.

**Abstract**

In the present work features of mathematical abstractions and mathematical methods of knowledge, and also system aspects of a substantiation of efficiency of application of language of formal systems for research of properties of management of complex socio–economic.

**Ключевые слова:** математическая абстракция, теория познания, моделирование, адекватность воспроизведения, основания, критерии, познавательная деятельность, математическая абстракция, формальная система, управление.

**Keywords:** mathematical abstraction, the knowledge theory, modelling, adequacy of reproduction, the basis, criteria, informative activity, mathematical abstraction, formal system, management.





В современных условиях кроме обеспечения безопасности нет ни одной сферы деятельности человека, где бы он производил огромные затраты без реального обоснования в их необходимости, размерах, адекватности и предельности. В целом, говоря о процессе обеспечения безопасности, следует помнить о его перманентности, постоянной незавершенности. Процесс общественного развития таков, что на место одних противоречий после их разрешения приходят другие, носящие иногда принципиально иные форму и содержание.

В условиях неустойчивости геополитической и социально-экономической обстановки законы быстро устаревают и требуют пересмотра, а разработка новых длительный процесс. Из этого вытекает потребность не только и не столько в непрерывном процессе прогнозирования, мониторинга появления новых опасностей и угроз и выработки мер по локализации и ликвидации опасных факторов возникающих в ходе их реализации на объекте защиты сколько о совершенствовании нормотворческих приемов и механизмов с целью исключения противоречивости требований и повышения эффективности применения практиками контролирующих организаций.

Конфликтность поведения на уровне субъектов, в том числе, связана и определенной выше сложностью, как хозяйствующего объекта, так и комплекса обеспечения интегральной безопасности, а также некоторых пусть даже и простых средств межсистемных коммуникаций на уровне общности базовой аксиоматики инвариантной аксиоматике специализированных служб и систем. На фундаментальном уровне базовой аксиоматики, максимально абстрагируясь от предметных областей, с позиций системного подхода, вербальные описания и формальные модели поведений, реакций и воздействий с некоторой достоверностью, возможно, привести к простому и однозначному восприятию ЛПР, не зависимо от природы возникновения, характера развития, способов локализации и ликвидации факторов опасной ситуации. Однако при таких описаниях требуется осуществить синтез фундаментальных положений ОТС и прагматической составляющей системного анализа, что до настоящего времени практически не делается.

Формирование макромоделей для исследуемого класса систем связано с выбором аппарата формализации представлений о взаимодействии системы со средой. В практике системологии и системного проектирования формирование структуры базовой модели производится





в условиях риска и неопределенности, как это было показано ранее. Исходя из этого, в качестве аппарата формализации, на данном этапе исследования принят аппарат теории множеств и теории функциональных пространств. В качестве множества в исследовании принят комплекс различных между собой смысловых объектов, мыслимый как единое целое в рамках полифуркационного конфликта.

**Аксиома 1.** Предложенная в исследовании морфология РССБОК основывается на утверждении, что целенаправленный объект, обладая иерархической архитектурой связанных структур, на каждом уровне иерархии возможно, представить совокупностью причинно-обусловленных уровней и связей между его базовыми элементами АИО<sub>1</sub>, АИО<sub>2</sub>, ПИО<sub>1</sub>, ПИО<sub>2</sub>, К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub> T<sub>сист.</sub>

**Аксиома 2.** С учетом конфликтности целей объекта и субъекта управления в социально-экономических системах в терминах модели элементами являются АИО<sub>1</sub>, ПИО<sub>1</sub>, К<sub>1</sub> и антагонистическая группа АИО<sub>2</sub>, ПИО<sub>2</sub>, К<sub>2</sub> T<sub>сист.</sub>

**Аксиома 3.** Возможными воздействиями являются:

- ограничивающие воздействия: ОВАИО<sub>1</sub>, ОВПИО<sub>1</sub>, ОВК<sub>1</sub>, ОВАИО<sub>2</sub>, ОВПИО<sub>2</sub>, ОВК<sub>2</sub>
- исключаяющие воздействия: ИВ АИО<sub>1</sub>, ИВ ПИО<sub>1</sub>, ИВ К<sub>1</sub>, ИВ АИО<sub>2</sub>, ИВ ПИО<sub>2</sub>, ИВ К<sub>2</sub>.

**Аксиома 4.** Перевод системы из иерархически безопасного, нормального относительно надсистемы, состояния в активное состояние с последующей фуркацией возможен по причине нарушения и/или не своевременного устранения определенного для моделируемой системы типа НОТ<sub>1</sub> НОТ в исследовании представляет, таким образом, элемент динамически расширяющегося идентифицированного, зарегистрированного и аутентифицированного подмножества полного поля угроз — поля опасностей — в виде пунктов/статей определяющих ответственность субъекта за нарушение режима в утвержденных в установленном порядке в решающих правилах и нормативных актах. Полностью поле НОТ неопределимо.

**Аксиома 5.** Фуркационный перевод системы из нормального состояния в состояние конфликта возможен тогда и только тогда, когда в одной точке пространства взаимодействуют с требуемыми интенсивностью и длительностью по времени одна или несколько троек АИО<sub>ij</sub>, ПИО<sub>ij</sub>, К<sub>ij</sub>, а воздействий на процесс взаимодействия либо не оказывается, либо они не эффективны.





**Аксиома 6.** Фуркационный конфликт продолжается до тех пор, пока либо не будет израсходован потенциал образованной системы, либо пока не будет принято активных мер (из набора возможных) по его локализации и ликвидации.

**Аксиома 7.** Отсутствие, либо неэффективные воздействия на конфликтующий комплекс ведет к появлению вторичных очагов конфликта и вызывает полифуркации.

**Аксиома 8.** Конфликт рассматривается, как система, порождающая и обладающая собственным временем отличным от реального и определяемым временными требованиями по достижению цели и/или локализации и ликвидации.

**Аксиома 9.** Если реальная система или процесс удовлетворяют требованиям вышеперечисленных аксиом, то на любом уровне иерархии их можно представить терминами базисного алфавита и преобразовать во фрактал РССБОК применительно к задачам: описания конфликтов по каждому НОТ; планирования взаимодействий и развития; оценки эффективности функционирования и управления; прогнозирования опережающих реакций.

Однако без оценки степени взаимного влияния акторов (или приоритеты воздействий) друг на друга и на элемент следующего (вверх) иерархического уровня, модель не полна. Необходима формулировка общих правил определения степени взаимного влияния акторов не только между собой, но и общего действия пары акторов одного уровня и всей их совокупности на пару акторов следующего (выше) иерархического уровня.

**Аксиома 10.** Здесь, собственный вектор обеспечивает упорядочивание приоритетов, а собственное значение — можно трактовать как меру упорядоченности суждений, к примеру, риска не устранения НОТ, эффективности управления, надежности, устойчивости, оперативности, эффективности функционирования и пр.

**Аксиома 11.** Главная диагональ в каждом рассматриваемом соотношении всегда заполнена значением  $N=1$ . Элемент соотносится сам с собой.

Матрица, построенная по указанным правилам иллюстрирует процесс синтеза РССБОК в процессах формального моделирования и построения морфологий взаимосвязи элементов между собой. В базовой ГУЭК цифрами определены все возможные отношения и сочетания элементов с учетом их характера относительно управления поведением эргатической системы Главная предназначенность сформированной





группы условных эквивалентностей с включением родовидовых отношений, ассоциаций и сочетаний конфликта ГУЭК РССБОК заключается, таким образом, в том, чтобы способствовать решению задач ЛПР любого иерархического уровня не зависимо от прикладного направления его деятельности за счет оснащения его новыми фундаментальными знаниями о типологиях, функциях, свойствах и закономерностях развития систем проявляющих свою сложность в сложности поведения при увеличивающейся вариабельности факторов, параметров и реакций.

Исследование динамик развития опасных факторов полифуркационных конфликтов проведенное ниже направлено на проверку правомерности предположения, что РССБОК обладает распределенной в пространстве иерархической фрактальной структурой в которой в соответствии с **аксиомами 4 — 9** возможно выделить области сгущения — основной конфликт и области разряжения — вторичные очаги, порожденные основным.

#### **Библиографический список**

1. Нечаев Д.Ю. Формальная система как основа управления уровнем безопасности в социально-экономических системах. XX Международная конференция «Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов» М.: 11-й ФОРМАТ, 2011.
2. Нечаев Д.Ю. Многомерное коммуникационное пространство виртуального предприятия. № 1 (63) 2011. Учредитель — государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный технический университет» [http://ostu.ru/science/journal/is/archiv/index.php?id\\_journal=10,8](http://ostu.ru/science/journal/is/archiv/index.php?id_journal=10,8)
3. Нечаев Д.Ю. Морфологические и математические основы синтеза управления поведением сложных систем в условиях полифуркационных конфликтов. Монография. М.: Московские учебники — СиДиПресс, 2010. — с 94.

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
e-mail: dimuray@mail.ru

#### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
e-mail: dimuray@mail.ru





## ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА — «Quick Money»

### «Quick Money» — PAYMENT SYSTEM

**Просвирин И.П.** — магистр факультета менеджмента, кафедры инвестиций и инноваций Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Крючкова О.Г.** — магистр факультета менеджмента, кафедры инвестиций и инноваций Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Егиазарян А.М.** — магистр факультета менеджмента, кафедры инвестиций и инноваций Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

**Prosvirin I.P.** — master of the Department for innovations and investments, Russian Plekhanov University of Economics.

**Kryuchkova O.G.** — master of the Department for innovations and investments, Russian Plekhanov University of Economics.

**Egiazarian A.M.** — master of the Department for innovations and investments, Russian Plekhanov University of Economics.

#### **Аннотация**

В статье рассказывается о новом инновационном продукте в банковском секторе экономики, применение последних технологий в области передачи данных и развитие безналичных расчётов.

#### **Abstract**

The article describes a new innovative product in the banking sector of economy, the use of the latest technologies in the field of data transfer and development of cashless payments.

**Ключевые слова:** банковские карты; платёжные терминалы; NFC; PayPass PayWave; программный комплекс; смартфон; дисконтная карта.

**Keywords:** bank cards; payment terminals; NFC; PayPass PayWave; software package; smartphone; discount card.

Мы живём в эпоху бурного развития информационных технологий, недаром двадцать первый век — назван веком IT технологий, сегодня прогресс затронул все аспекты нашей повседневной жизни, уже





невозможно вообразить наш мир без компьютеров и всевозможных программ, улучшающих нашу жизнь.

Сегодня трудно представить человека, не имеющего банковского счёта. Счёт в банке, стал неотъемлемым атрибутом нашей жизни: заработная плата, пенсионные поступления, вычеты из налоговой службы, всевозможные расчёты с другими лицами. Девяноста процентов лиц имеющих счёт в банке, так же имеют и пластиковую банковскую карту, благодаря которой — производит расчёты стало легче и быстрее, но к сожалению сегодня расплатиться картой можно не всегда. На сегодняшний день в России более шестидесяти миллионов действующих банковских карт [2], из них двадцать миллионов используется активно. В нашей стране существует огромное количество лиц, которые бы хотели увеличить возможность использования своих банковских карт. Наш научный проект, как раз направлен, на популяризацию применения безналичных расчётов с помощью банковских карт и специализированных мобильных устройств.



*Рис. 1. Оплата картами PayPass и PayWave*

Суть нашего проекта заключается в применении, последних достижений, технологии в области беспроводных способов передачи данных, наш программный продукт базируется на технологии NFC (Near Field Communication — технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия). С прошлого года, в нашей стране, все крупные банки начали переходить на новые стандарты платежей по пластиковым картам, карты PayPass и PayWave уже предоставляют двадцать самых крупных банков страны. Эти карты оснащённые чипами NFC и позволяют производить оплату в одно касание. В перспективе, все самые крупные, банковские учреждения — планируют оснастить данным чипом, к концу 2016 года, 60% всех своих карт.







Разработанный нами продукт — это специализированный программный комплекс, адаптированный под все самые популярные операционные системы. Программу можно будет свободно скачать из Apple Store, Google Play Market и Windows Marketplace. Продукт предназначен, как для мобильных устройств поддерживающих процедуру передачи данных стандарта NFC, так и для тех смартфонов и КПК где его нет. Чип NFC может быть легко установлен на любой смартфон и КПК. Сегодня на рынке в широком доступе имеются специализированные SIM-карты и Flash-карты, в которых установлен чип NFC. Компания МТС и Мегафон, начиная со второго квартала 2013 года, предоставляют своим клиентам возможность приобретения и замены своих старых SIM-карт на новые со встроенным сипом NFC. Главный акцент нашей разработки — это массовость и доступность, всё выше изложенное, позволит без каких либо проблем, любым желающим, стать клиентом нашей платёжной системы.



Рис. 2. SIM-карта и Flash-карта с чипом NFC

Применение программного продукта очень разнообразна, к примеру, теперь клиенты такси могут спокойно расплачиваться за проезд банковскими картами, доставка еды в офис или на дом, пополнение счёта мобильного телефона. Оплату производить очень легко быстро, а главное безопасно. Описание работы с программой: необходимо запустить программу на мобильном устройстве, преподнести к задней стороне мобильного устройства пластиковую банковскую карту, далее произойдёт авторизация, после чего ввести пин-код, после этого на телефон придёт смс, от банка с запросом подтверждение операции — это ещё один барьер безопасности, помимо стандартного пин-кода. Для аппаратов снабжённых сканерами отпечатков пальцев, будет доступен третий барьер безопасности, возможна установки сразу двух отпечатков или трёх, сканирование будет производиться последовательно.

Ещё одна важная функция программы, это возможность, помимо превращения мобильного устройства в терминал по оплате банковскими





картами, превратить сам мобильный аппарат в платёжный терминал, сделать телефон вашим надёжным кошельком. Наш продукт позволим заменить большое количество пластиковых банковских карт — одним телефоном. Всё что нужно — это привязать к мобильному устройству свои банковские карты, все данные о картах будут храниться на самом телефоне, а информация с них не будет передаваться, программа также оснащена системой защиты, чтобы избежать воровства данных, о картах клиентах. Главное, программа позволит упростить оплату в магазинах, сегодня оплату таким способом принимают более 265 тысяч торговых точек в 40 странах мира [1]. Оплата в общественном транспорте станет ещё удобней и быстрее. Со временем, возможность предоставляемая программой позволит перевести безналичные расчёты на новый уровень и даст возможность полностью отказаться от использования пластиковых карт, заменяя их мобильным устройством.

Так же нами была разработана возможность добавление в программу скидочных карт, это позволит избавиться от большого количества дисконтков и всегда иметь их под рукой, в своём мобильном устройстве.

Разработанная нами программа позволит владельцам бизнеса, перейти на новый уровень обслуживания и расчётов с потребителями, а самое главное увеличить количество своих клиентов. А обычным людям, наш программный продукт, предоставит большое удобство и простоту использования своих банковских и дисконтных карт, расширит возможность их применения, и сможет полностью заменить их мобильным устройством.

### **Библиографический список**

1. Райффайзенбанк: оплата картой MasterCard PayPass <http://www.raiffeisen.ru/retail/cards/guide/paypass/> (дата обращения: 08.03.2014).
2. Центральный Банк Российской Федерации: количество банковских карт, эмитированных кредитными организациями, по типам карт [http://www.cbr.ru/statistics/p\\_sys/print.aspx?file=sheet007.htm](http://www.cbr.ru/statistics/p_sys/print.aspx?file=sheet007.htm) (дата обращения: 08.03.2014).

### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36

### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36





# ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА WORLD DAY OF INFORMATION SOCIETY

**Романова Ю.Д.** — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой Информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Лесничая И.Г.** — старший преподаватель кафедры Информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Romanova J.** — Cand. Sc. (Economics), Head of Information Technologies Department, Russian Plekhanov University of Economics

**Lesnichaya I.** — Senior teacher of the Information Technologies Department, Russian Plekhanov University of Economics

## Аннотация

Современное общество называется информационным, так как основным производимым продуктом является информация и знания. Всемирный день информационного общества — исторический и профессиональный день людей, связанных с информационно-коммуникационными технологиями. История становления, цели и задачи, а также перспективы развития этого праздника рассматриваются в статье.

## Abstract

Modern society is called information as the main made product is information and knowledge. World Telecommunication and Information Society Day — historical and professional day of the people connected with information and communication technologies. The history of formation, purposes and problems, prospects of development of this holiday are considered in article.

**Ключевые слова:** информационное общество, Всемирный день информационного общества, 17 мая, информационно-коммуникационные технологии.

**Keywords:** Information Society, World Telecommunication and Information Society Day, 17-th of May, Information Telecommunication Technologies.





Проблемы информационного сообщества всегда волновали общественность. Современное общество без преувеличения можно назвать информационным, так как информация — давно стала самой высокой ценностью, сопоставимой с конвертируемыми валютами и драгоценными металлами. Правильно наладить процесс ее распространения и защиты требует профессионализма и сродни искусству. Именно поэтому представители указанной профессии пользуются таким почетом и невероятно востребованы в мире.

Британский премьер У. Черчилль заявил с трибуны: «Кто владеет информацией — владеет миром». Знаменитые 100 дней Наполеона закончились сражением под Ватерлоо. 18 июня 1815 г. Наполеон потерпел поражение и бежал в Брюссель. Но достоверную информацию об этом событии вовремя получил в Лондоне только банкир Натан Ротшильд, сделавший на этом целое состояние. Все члены семьи Ротшильдов не просто ценили информацию, они прекрасно ориентировались в информационных потоках и постоянно заботились, чтобы информация попадала в первую очередь к ним, умели хранить и защищать информацию от чужих глаз, в т.ч. с помощью шифрования.

В XXI веке информация — одна из главных ценностей в мире.

Это объясняется социальным прогрессом и быстрым развитием науки и техники. Семимильными шагами растет количество новых знаний в наше время. Это явление называют «информационным взрывом».

Современная информатика, как наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации, в корне изменила облик цивилизации. Информатика предоставляет человечеству невероятную прежде роскошь общения, главным богатством становятся знания, открываются невиданные возможности самообразования.

Технологии обработки и обмена информацией (информационные технологии) не стоят на месте. Постоянно появляются инновационные разработки, призванные оптимизировать процесс передачи данных, в том числе и по электронным каналам связи. Люди, посвятившие свою жизнь подобным исследованиям и избравшие данное направление деятельности в качестве профессии, отмечают Всемирный день электросвязи и информационного общества ежегодно 17 мая. Эта дата — любимый праздник всех, кто избрал себе работу, сопряженную с компьютерными технологиями.

Немного истории. Всемирный день электросвязи и информационного общества (World Telecommunication and Information Society Day)





заменил собой ранее отмечаемые Международный день телекоммуникаций и «Всемирный день информационного общества». Этот праздник отмечался с 1969 г. по решению сессии Административного совета Международного союза электросвязи. Дата выбрана в связи с тем, что 17 мая 1865 г., после двух с половиной месяцев трудных переговоров в Париже было подписано первое международное Телеграфное Соглашение, и был основан международный Телеграфный Союз, с 1932 — Международный Союз Электросвязи (МСЭ). В рамках всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества, которая прошла в два этапа: в Женеве в 2003 г. и в Тунисе в 2005 г., была принята «Тунисская программа для развития информационного общества», целями которой, в частности, были популяризация Интернета, как общедоступного средства коммуникаций во всем мире; выработка путей преодоления цифровой пропасти на мировом уровне. Также было принято обращение к Генеральной Ассамблее ООН с призывом объявить 17 мая «Международным днём информационного общества». Впоследствии вместо «Международного дня телекоммуникаций» Генеральная Ассамблея ООН в резолюции номер A/RES/60/252 от 27 марта 2006г. провозгласила 17 мая Всемирным днём информационного общества (World Information Society Day).

Этот день считается профессиональным праздником всех программистов, системных администраторов, Интернет–провайдеров, веб–дизайнеров, редакторов Интернет–изданий и всех тех, кто работает в сфере информационных технологий. Именно в этот день, 17 мая 1991 г., был представлен первый в мире интернет–сервер и утвержден стандарт для веб–страниц WWW.

Цель этого международного праздника заключается в том, чтобы способствовать повышению уровня осведомленности о возможностях, которые может принести обществам и странам использование Интернета и информационно–коммуникационных технологий (ИКТ), а также о путях преодоления «цифрового разрыва».

Упомянутая ранее «Тунисская программа для развития информационного общества» призвана способствовать популяризации Интернета во всем мире, чтобы сделать его общедоступным средством коммуникаций во всем мире, способствовать ежегодному повышению уровня информированности о важности этого глобального инструмента, о возможностях, которые открывает широкое использование ИКТ.



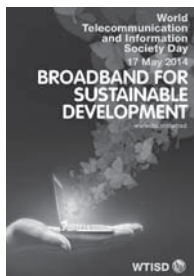


В обновленной резолюции государствам предлагается ежегодно отмечать этот день путем организации соответствующих национальных программ с целями: стимулирования представления идей и обмена идеями по теме, принятой Советом; обсуждения различных аспектов этой темы со всеми партнерами в обществе; составления отчета, отражающего дискуссии в национальном масштабе по проблемам, лежащим в основе этой темы, для направления его в МСЭ и остальным членам Союза.

Темы Всемирного дня электросвязи и информационного общества:

- 2006 г. — «Содействие развитию глобальной кибернетической безопасности».
- 2007 г. — «Помогая молодежи общаться: возможности ИКТ».
- 2008 г. — «Помогая общаться лицам с ограниченными возможностями: возможности ИКТ для всех».
- 2009 г. — «Защита детей в киберпространстве».
- 2010 г. — «Лучше город, лучше жизнь с ИКТ», которая отражает общее желание всего человечества — обеспечить в будущем в городской среде более высокий уровень жизни.
- 2011 г. — «Лучше жизнь с ИКТ в сельских районах». Для привлечения внимания к данной теме МСЭ вручает ежегодные награды видным деятелям, внесшим вклад в подключение сельских сообществ к ИКТ.
- 2012 г. — «Женщины и девушки в ИКТ».
- 2013 г. — «ИКТ и повышение безопасности дорожного движения».
- 2014 г. — «Широкополосная связь в интересах устойчивого развития» (*рис. 1*).

В этом году ВДЭИО будет праздноваться в Женеве.



*Рис. 1. Плакат ВДЭИО 2014 г.*

Эта тема поможет обеспечить универсальный доступ к возможностям установления широкополосных соединений и к широкополосному контенту, а также будет содействовать политической воле достичь этой цели; выявить важнейшие пробелы в НИОКР в областях широкополосной связи, инфраструктуры и комплексной разработки приложений и услуг; определить приоритеты политики в отношении работы в областях распределения радиочастотного спектра для широкополосной связи, обязательств по универсальному доступу





и инновационных механизмов финансирования; и это приведет к технологическим решениям, в частности, по расширению широкополосного доступа в сельских районах, наименее развитых странах и малых островных развивающихся государствах.

Развертывание этой работы дополняется основной деятельностью, включая мониторинг Земли с помощью спутников и океанографических радаров, разработку «зеленых» стандартов и «умных» мер по борьбе с изменением климата, а также обеспечение развития с помощью мобильных средств.

ИКТ в корне изменили высшее образование и исследовательскую работу за последние десятилетия. Эти изменения стали еще более очевидными благодаря появлению Интернета — величайшего структурного изобретения в истории человечества — и внедрению в процесс преподавания и обучения ИКТ, которые способствуют новым динамичным методикам обучения и облегчают межкультурное и свободное совместное сотрудничество. В самом популярном ресурсе Интернет — всемирной паутине WWW опубликовано порядка 2 млрд. мультимедийных документов.

В РЭУ имени Г.В. Плеханова в рамках Всемирного дня информационного общества в мае месяце запланировано проведение целого ряда мероприятий, призванных привлечь образовательное сообщество к использованию всех современных средств ИКТ. Среди них: конкурсы на владение справочно-правовыми системами Консультант-Плюс и Гарант, интернет-конференция «Информационное общество: состояние, проблемы, перспективы», научная деловая игра «Имеешь право на информацию», круглый стол «Современное образование в информационном обществе» с представителями фирм ИКТ-сектора (Microsoft, Terrasoft, Консультант Плюс, ECDL и др).

ИКТ незаменимы для высшего образования как инфраструктура, как канал для информации и коммуникаций и как двигатель инноваций.

*Материал подготовлен на основе информации открытых источников.*

### **Библиографический список**

1. Программа развития ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» на 2013/2014 учебный год. РЭУ им. Г.В. Плеханова, Документ 169/490 от 16.10.2013.
2. Рейтинг лучших университетов мира по версии QS информация об исследовании. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных





технологий. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info> (дата обращения: 20.02.2014).

3. Романова Ю.Д., Дьяконова Л.П. Международные стандарты и сертификация в области современных информационных технологий // «Инициативы XXI века». 2012. № 4. — С. 92–93.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,

Тел.: +7 (498) 236–73–73. e-mail: [iles@yandex.ru](mailto:iles@yandex.ru)

Тел.: +7 (495) 958–28–82 e-mail: [ulirom@yandex.ru](mailto:ulirom@yandex.ru)

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,

Ph.: +7 (498) 236–73–73. e-mail: [iles@yandex.ru](mailto:iles@yandex.ru)

Ph.: +7 (495) 958–28–82 e-mail: [ulirom@yandex.ru](mailto:ulirom@yandex.ru)







**О ЗАДАЧАХ ПРЕПОДАВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН  
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ В СВЕТЕ ИНТЕГРАЦИИ  
РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО**

**THE CHALLENGES OF PROFESSIONAL HIGHER  
SCHOOL EDUCATION IN THE CONTEXT  
OF INTEGRATION OF RUSSIA INTO  
INTERNATIONAL EDUCATIONAL SYSTEM**

**Романова Ю.Д.** — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Дьяконова Л.П.** — кандидат физико–математических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова

**Romanova U.D.** — Cand. Sc. (Economics), Docent, Head of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Dyakonova L.P.** — Cand. Sc. (Physics&Mathematics), Docent, Professor of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

**Аннотация**

Рассматриваются вопросы совершенствования учебных материалов и профессиональной переподготовки преподавателей–предметников в свете расширения международного сотрудничества вузов России и перехода к международным образовательным стандартам. Ставятся задачи по развитию потенциала профессорско–преподавательского состава кафедры информационных технологий и деятельности кафедры в сфере международной сертификации.

**Abstract**

Main objectives of faculty development and educational programs' improvement are discussed from the viewpoint of integration of Russian





Higher School into international educational process. Some initiatives of the Department for Information Technologies are described.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность; информационные технологии; программы международного уровня; рынок труда; международная сертификация; ECDL.

**Keywords:** competitiveness; information technologies; international programs; labour–market; international certification; ECDL.

В связи с растущими требованиями к уровню конкурентоспособности выпускников российских вузов на мировом рынке актуальной является задача повышения качества обучения, причем международное сотрудничество выступает одним из важных инструментов в обеспечении качества образования и его соответствия международным стандартам.

Важным показателем качества высшего образования является рейтинг лучших университетов мира (QS World University Rankings) — глобальное исследование и сопровождающий его рейтинг лучших высших учебных заведений мирового значения по показателю их достижений в области образования и науки: активность и качество научно-исследовательской деятельности, мнение работодателей и карьерный потенциал, преподавание и интернационализация [2].

Наряду с другими количественными и качественными показателями используются: индекс цитирования научных статей преподавательского состава (SCOPUS), доли иностранных преподавателей и студентов по отношению к численности соответствующего состава. Эти показатели предполагают публикацию на постоянной основе научных статей, монографий и др., общение с иностранными студентами, чтение преподавателями лекций и проведение занятий на иностранном языке, как во внутреннем, так и во внешнем образовательном пространстве.

Задачи повышения качества образования поставлены перед коллективом профессорско-преподавательского состава (ППС) нашего университета на 2013/2014 учебный год [1]. В этом документе с точки зрения требований к дальнейшей интеграции вуза в международное образовательное пространство можно выделить следующие задачи:

- Повышение уровня привлекательности обучения по ООП РЭУ для иностранных студентов;





- Повышение позиций РЭУ в отечественном и зарубежном образовательном пространстве, включая продвижение в верхние позиции QS-рейтинга;
- Развитие профессиональных компетенций ППС РЭУ;
- Создание центров профессиональной сертификации;
- Развитие профессиональных компетенций преподавателей для чтения дисциплин на магистерских программах международного уровня на английском языке.

Поставленные задачи предъявляют серьезные требования к квалификации научно-преподавательских работников высшего учебного заведения не только в профессиональной области, но и в области свободы и качества языковых, кросс-культурных компетенций и инструментальных коммуникаций.

Все это требует кардинальных изменений в принципах повышения квалификации преподавательского состава в языковом аспекте, среди которых можно выделить следующие:

- Курсы повышения квалификации по методическим и лингвистическим проблемам чтения профессиональных дисциплин на иностранном языке для прошедших предварительное тестирование на уровень Intermediate и выше;
  - Материальная мотивация преподавателей: возможность чтения курсов дисциплин за дополнительную оплату за язык;
  - Моральная мотивация путем поддержки и повышения уровня языкознания на постоянной основе — раз в два года посредством прохождения внутриуниверситетского повышения квалификации;
  - Создание условий интеграции преподавателей в работу наиболее значимых мировых научных школ и мирового образовательного пространства;
  - Организация специальных языковых стажировок, программ международного сотрудничества, академических обменов для возможности учиться и развиваться, обмениваться опытом с зарубежными специалистами.
- 1) Методическое и программно-техническое обеспечение учебного и научно-исследовательского процессов.

Дисциплины, связанные с информатикой и информационными технологиям, ориентированы в значительной степени на практику,





проектные и самостоятельные работы, выполняемые с помощью компьютеров и специального программного обеспечения.

При ведении дисциплины на английском языке необходима разработка принципиально новых учебно-методических, в которых отражается логика и специфика как международных стандартов, так и англоязычных интерфейсов, что требует соответствующих компетенций от преподавателя.

Следует отметить, что преподаватели кафедры информационных технологий на протяжении почти 20 лет читают все дисциплины кафедры на английском языке на факультете Международная школа бизнеса для специалистов и бакалавров, а также с прошлого года — на факультетах: финансовом и менеджмента. Кафедрами информационных технологий и информатики подготовлены рабочие программы для чтения на международных магистерских программах МШБ.

Помимо методических материалов необходимо соответствующее программное обеспечение с англоязычным интерфейсом, что вызывает дополнительные трудности, поскольку программные продукты экономического назначения рассчитаны на использование на территории России и далеко не все имеют наряду с русскоязычным англоязычный интерфейс. Как их преподавать на английском? Заменять их на похожие программные комплексы зарубежного производства (с английским интерфейсом) не всегда целесообразно — мы готовим специалистов для России — и дорого для учебного заведения. Если не знакомить студентов с такими программами, то произойдет резкое снижение компетенций и навыков будущих выпускников, снизится их конкурентоспособность на рынке труда.

Надо отметить, что чтение на иностранном языке профильных дисциплин по наукам, связанным с информационными системами и технологиями, в ряде случаев такой проблемы не испытывают, поскольку есть равноценные аналоги в русском и английском интерфейсах, например, приложения группы MS Office, ERP-система Microsoft Dynamics NAV, IBM Cognos BI, IBM Cognos CPM, IBM SPSS. Эти приложения стали доступны для студентов РЭУ благодаря многолетнему сотрудничеству нашего университета с международными компаниями Microsoft и IBM.

Необходимо дальнейшее развитие международных контактов и поддержка со стороны международных производителей программного обеспечения, что поможет обеспечить учебный процесс современными





программами, отвечающими стандартам качества ведущих зарубежных университетов. Для кафедры информационных технологий такими партнерами стали фирмы Terrasoft, Интерфакс, Expert Systems и др.

## 2) Языковая профессиональная подготовка студентов.

Одним из основополагающих компонентов повышения эффективности учебного процесса является мотивация обучаемого к познавательной деятельности и личным достижениям. Студент должен понимать, для чего ему нужны те или иные знания и навыки, как его личные достижения отразятся на последующей жизни, профессиональной деятельности, трудоустройстве, карьере. С прошлого года в университете введен перспективный план ведения некоторых дисциплин на английском языке на каждом факультете.

Знание языка и информационных технологий в современных условиях является обязательным, также как умение профессионально излагать свои мысли и общаться с различными аудиториями и людьми. Именно поэтому две кафедры РЭУ им. Г.В. Плеханова — Информационных технологий и Иностранных языков №2, создали совместный конкурс «Лучший бизнес-проект в области IT на английском языке», который в этом году во второй раз определил победителей. По правилам конкурса в финале разработанный студентами бизнес-проект должен быть представлен компетентному жюри, состоящему из IT-специалистов и лингвистов, представителей западных научных издательств, которое учитывает не только новизну и глубину проработки, но и уровень презентации как с точки зрения качества визуального ряда, так и уровня изложения на английском языке.

Для реализации международных программ и развития университета в направлении QS-рейтинга целесообразно использование всех форм практики и мотивации, и поэтому мы делаем наши мероприятия публичными, широко доступными для всех факультетов, чтобы показать нашим студентам перспективы и возможности роста, а также студентов других вузов.

Значительной проблемой является дефицит преподавателей-предметников, владеющих иностранными языками на требуемом уровне (Intermediate или Upper Intermediate). Существует прослойка преподавателей с пассивным английским, полученным при обучении в вузах разных направленностей, которые читают и понимают профессиональный английский, но ограничены в разговорных формах и грамматике. Использование их в учебном процессе — это весьма





значительный потенциал вуза. Пласт молодых преподавателей, в силу объективных обстоятельств хорошо владеющих иностранным языком, имеет свои проблемы — например, отсутствие учебно-методического опыта.

### 3) Предметная сертификация на иностранных языках.

Для повышения конкурентоспособности на рынке труда молодым специалистам требуются сертификаты, определяющие их квалификацию в области иностранных языков и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Для успешного интегрирования специалиста в информационное общество необходимо знание им современных информационных технологий на уровне продвинутого пользователя в соответствии с международными стандартами. В мире существуют две международных сертификации знаний в области ИКТ для пользователей — MOS (Microsoft Office Specialist) и ECDL (European Computer Driving Licence). В задачи Авторизированного центра тестирования при кафедре информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова, реализующем тестирование по ECDL на русском языке [3], входит подключение к системе тестирования на английском языке, что расширит область применимости сертификатов.

### Библиографический список

1. Программа развития ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» на 2013/2014 учебный год. РЭУ им. Г.В. Плеханова, Документ 169/490 от 16/10/2013
2. Рейтинг лучших университетов мира по версии QS — информация об исследовании. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info> (дата обращения: 20.02.2014).
3. Романова Ю.Д., Дьяконова Л.П. Международные стандарты и сертификация в области современных информационных технологий // «Инициативы XXI века». 2012. № 4. С. 92–93.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
Тел.: +7 (495) 958–28–82. e-mail: [ulirom@yandex.ru](mailto:ulirom@yandex.ru)

### Contact links:

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
Ph.: +7 (495) 958–28–82. e-mail: [ulirom@yandex.ru](mailto:ulirom@yandex.ru)





# ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТОИМОСТЬ АКТИВОВ АВИАКОМПАНИИ

## THE IMPACT OF MACROECONOMIC FACTORS ON THE VALUE OF THE ASSETS OF THE AIRLINE

**Смирнова Т.Г.** — Кандидат физико–математических наук, доцент, доцент кафедры информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Smirnova T.G.** — Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department for Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В настоящее время активно развивается подход к управлению эффективностью маркетинга, основанный на стоимостной оценке акционерного капитала компании (стоимости действующего предприятия). Оценка стоимости компании является сложной задачей, имеющей различные аспекты. В том числе важным элементом анализа деятельности компании является оценка текущей и прогнозной стоимости ее активов. В настоящей работе анализируется влияние экономических факторов на стоимость воздушных судов, являющихся основными активами авиакомпании. Рассматривается влияние финансово–экономического кризиса 2008 — 2010 гг. на рынок авиатехники. Проведенный анализ использует информацию профессиональных отраслевых баз данных.

### Abstract

Currently actively developing the approach to the management of marketing effectiveness, based on the valuation of the share capital of the company (the value of operating enterprise). The company valuation is a complex task, with different aspects. Including an important element of performance analysis is to assess the current and projected value of its assets. In the present article analyzes the impact of economic factors on the cost of aircraft, which are the main assets of the airline. Analyzed is the impact of the financial and economic crisis of 2008 — 2010 on the market of aircraft. The analysis uses the information profession–national sectoral databases.





**Ключевые слова:** оценка стоимости, эффективность маркетинга, активы авиакомпании, рынок авиатехники.

**Keywords:** valuation, marketing effectiveness, the assets of the airline, the aircraft market.

Целью работы является анализ влияния экономических факторов, в том числе в кризисных ситуациях, на стоимость воздушных судов, являющихся основными активами авиакомпаний, с использованием информации профессиональных баз данных. Проведенный анализ позволяет выявить тенденции изменения стоимости воздушных судов (ВС) при изменении макроэкономической ситуации, использовать полученные эмпирические зависимости при построении имитационных моделей в процессе управления эффективностью маркетинга [1].

В результате экономического кризиса в период 2008 — 2010 гг. рынок авиаперевозок в мире был подвержен существенным изменениям. Приведенный ниже график (рис. 1) показывает, насколько значительным оказался спад в отрасли за этот период.

Непосредственное влияние на рынок авиаперевозок оказывает мировая торговля, причем рынок грузоперевозок раньше, чем рынок пассажирских авиаперевозок реагирует на изменение экономических факторов (рис. 2).

Далее использована информация IATA (International Air Transport Association, Международная ассоциация воздушного транспорта), ICAO (International Civil Aviation Organization, Международная организация гражданской авиации).



Рис. 1. Динамика объемов авиаперевозок







Рис. 2. Динамика объемов товаров и грузоперевозок.

Объемы грузовых авиаперевозок стали устойчиво расти с конца 2009 г. и в первом квартале 2010 г. выросли на 28 % по сравнению с уровнем 2008 г.

Данные ICAO демонстрируют перспективное оживление рынка авиаперевозок в 2010 г. Вместе с тем, рост различается в зависимости от региона.

По информации из открытых источников в 2009 г. выручка от грузовых перевозок упала на 25 % — это самый глубокий спад в отрасли за последние 50 лет. Но уже в четвертом квартале 2009 г. доходы выросли, по оценкам, на 12 % по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года.

**Выручка мировой авиационной индустрии  
Данные IATA, ICAO**

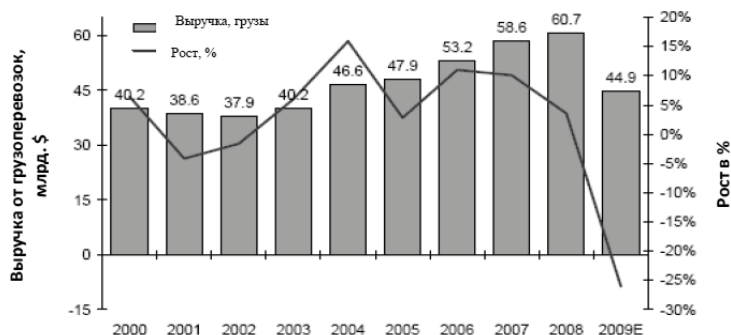


Рис. 3. Динамика выручки авиационной индустрии.





Одна из основных статей затрат авиаперевозчиков — расходы на авиатопливо. После падения в середине 2009 г. цена авиационного топлива вновь поднялась выше цены нефти в начале 2010 г. и достигла уровня 85 долларов США за баррель.

По итогам 2008 года совокупный убыток крупнейших авиакомпаний мира составил 8,5 млрд. долл. США (Источник: WWW.PRIME-TASS.RU).



Рис. 4. Динамика объемов авиаперевозок и прибыли авиакомпаний.

Объемы работ в 2009 году упали в среднем на 10 %, а прибыль — на 15 % (в первой половине 2009 г. — до отметки 40 %).

Левая шкала отражает изменения показателей в средневзвешенных долях.

Грузовой флот стал на 160 единиц меньше, налет часов уменьшился на 7 %.



Рис. 5. Активность мирового рынка воздушных судов 2007–2009 гг.





Несмотря на то, что 2009 г. был самым плохим для авиастроительных предприятий и почти самым плохим для изготовителей пассажирских самолетов, в мире было поставлено 200 широкофюзеляжных самолетов, в том числе и для расширения парка. Заказано еще 240 самолетов с поставкой на 2010 г., включая 50 грузовых.

Сложная ситуация, обусловленная экономическим кризисом в мире, в том числе и в России, существенным образом сказалась на производственной и финансовой деятельности авиакомпаний, что, в свою очередь, привело к снижению спроса на авиатехнику, произошло падение цен на самолеты, которое составило за 2009 г., по экспертным оценкам, не менее 16 %.

Представленный далее анализ основан на информации профессиональной базы данных Ascend (Ascend Flightglobal Consultancy). Эта база данных является одной из наиболее полных и известных. Ниже на рисунке представлена динамика цен на самолеты (2009 г. по отношению к 2008г.).

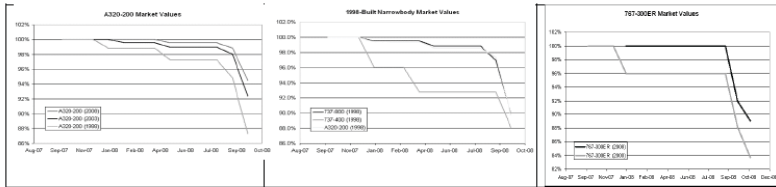


Рис. 6. Динамика цен на воздушные суда 2007–2008 гг.

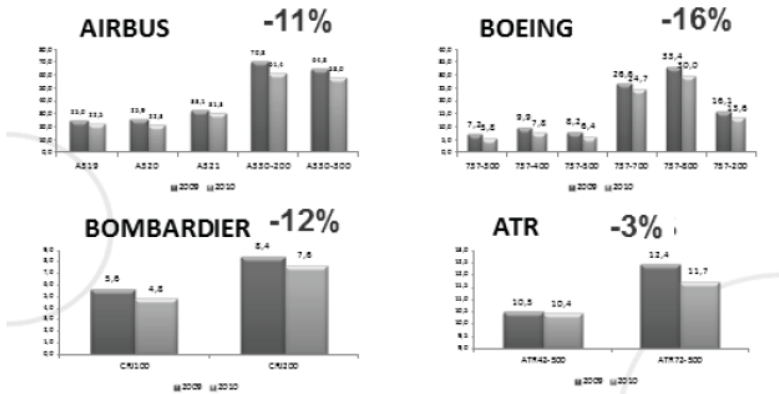


Рис. 7. Динамика цен вторичного рынка на воздушные суда 2008–2009 гг.





Динамика цен ВС последнего поколения в 2007–2008 гг.  
В 2010 г. падение цен на воздушные суда продолжилось.

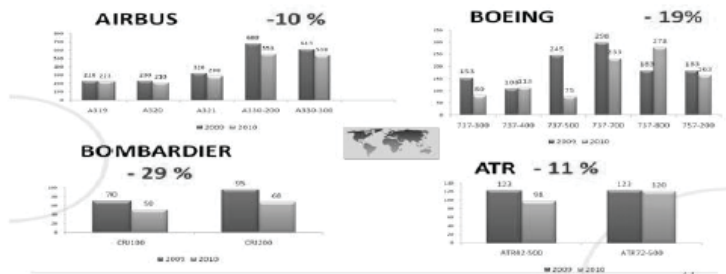


Рис. 8. Динамика лизинговых ставок 2008–2009 гг.

Использованы материалы отраслевых конференций ATO events [2,3].

### Выводы.

Рынок авиаперевозок в значительной степени чувствителен к изменению макроэкономической ситуации, особенно рынок грузовых авиаперевозок.

Цены на авиатехнику также в значительной степени зависят от макроэкономической ситуации, причем падение цен продолжается в течение нескольких месяцев после восстановления рынка авиаперевозок.

В критических ситуациях цены на ВС старого поколения падают быстрее, чем цены на новые самолеты.

Проведенный анализ тенденций авиационного рынка позволяет выявить экономические факторы риска, которые должны быть учтены менеджментом авиакомпании при разработке стратегического плана развития компании и управлении эффективностью маркетинга с точки зрения концепции акционерной собственности компании. Проведенное исследование может быть полезно работникам банков, занимающимся оформлением кредитов, в том случае, когда в качестве предмета залога рассматриваются воздушные суда.

### Библиографический список

1. Китова О.В. Основы управления эффективностью маркетинга / под ред. Т.П. Данько — М.: ГОУ ВПО «РЭА им. Г.В. Плеханова», 2008. — 352 с.
2. Официальный сайт компании «ATO Events». Материалы конференции «Авиационное финансирование и рынок авиатехники»





- в условиях кризиса — 2009», 11 февраля 2009 г. <http://new.atoevents.ru/rus/events/airfinance/archive/2009/>
3. Официальный сайт компании «АТО Events». Материалы конференции «Авиационное финансирование и лизинг в России и СНГ — 2010», 16 февраля 2010 г.
  4. <http://new.atoevents.ru/rus/events/airfinance/archive/2010/>

**Контактная информация:**

117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36;  
тел.: +7(495)958–24–10  
е-mail: ya-tatiana2006@yandex.ru.

**Contact links:**

Stremyanny per. 36, 117997, Moscow, Russian Federation  
ph.: +7(495)958–24–10  
е-mail: ya-tatiana2006@yandex.ru.





# ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ VS<sup>1</sup> ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## INFORMATION SECURITY VS INFORMATION TECHNOLOGY

**Сорокина М.Ю.** — старший преподаватель кафедры Информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Sorokina M.Yu.** — Senior lecturer of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

В данной статье освещается вопрос противоречий, которые возникают из-за возможности применения передовых информационных технологий и ограничения этой возможности тем или иным законом нашего государства, призванным обеспечивать информационную безопасность пользователям Интернета.

Российская структура НПА, ориентированных на защиту информации, которые приостанавливают, делают спорной (юридически подсудной) и невозможной применение новейших разработок в области ИТ.

Существует ряд областей, где этот конфликт проявляется наиболее значимо. Именно об этих областях мы поговорим в нашей статье. Защита информации в трудовой деятельности, в компьютерных сетях, социальных сетях, информации с видеорегистраторов, интеллектуальных прав. Все эти области очень тесно связаны. Самая главная их связующая нить — Федеральный закон «О персональных данных». Именно поэтому мы поговорим о каждой области отдельно, дабы выделить их плюсы и минусы, с точки зрения закона и пользователя сети Интернет и ИТ.

### Abstract

In this article addresses the issue of contradictions that arise from the possibility of using advanced information technologies possibility and limitations of this one or another of our state law call to the colors ensure information security of Internet users.

---

<sup>1</sup> VS — *Versus* (лат.) против





Russian NLA structure, focused on the protection of information which suspend make disputed (legally amenable) and impossible to apply the latest developments in the area of IT.

There are several areas where the conflict is most significant. It is these areas will be discussed in this article. Protection of information in labor activity, in computer networks, social networks, information from video recorders intellectual property rights. All of these areas are closely linked. The main common thread their — Federal Law «On Personal Information». That is why we talk about each area individually, in order to distinguish their advantages and disadvantages, from the standpoint of law and member of the Internet and IT.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, угрозы информационной безопасности, политика безопасности, уязвимость, персональные данные, цифровая подпись, шифрование, несанкционированный доступ.

**Keywords:** information security, information security threats, security policy, vulnerability, personal data, digital under-wee, encryption, unauthorized access.

В наше время, говоря о развитии общества, нельзя забывать о таком важном вопросе как защита информации, ставшей одновременно и более уязвимой, и значимой для многих отраслей экономики и политики в результате влияния главнейших факторов: информатизации общества и ускорения технологического развития. Под информатизацией общества мы будем понимать процесс распространения и внедрения новейших информационных технологий и средств информационно-вычислительной техники, связи и телекоммуникаций, за счет чего информация перестает быть абстрактной, неуправляемой, не имеющей никаких количественных характеристик субстанцией человеческого сознания, но обретает исчисляемую стоимость и принадлежность определенным субъектам, становясь неотъемлемой частью жизнедеятельности человека. Информации в современных условиях присущи все свойства товара и собственности, являющиеся основными компонентами экономики, что делает ее объектом интересов самого различного характера (коммерческого, социального, криминального и пр.). [1, 2]

Поэтому осмысление проблемы информационной безопасности давно являлось интересом преподавателей кафедры ИТ РЭУ им. Г.В. Плеханова.





Правовая защита информации как ресурса признана на международном и государственном уровне. Она определяется межгосударственными договорами, конвенциями, декларациями и реализуется патентами, авторским правом, лицензиями на их защиту, а также ограничениями на распространение информации в соответствии с уровнем её конфиденциальности.

В статье поднимается вопрос о противоречии, которое возникает из-за возможности применения передовых средств информационных технологий и ограничения этой возможности различными правовыми актами и законами, призванными поддерживать и обеспечивать информационную безопасность.

В настоящее время существующая структура правовых актов, ориентированных на защиту информации, сдерживает, а порой и делает спорной и невозможной применение новейших разработок в области ИТ. Как и где провести разумную границу между защитой информации и развивающимися ИТ?

Существует ряд областей, где конфликт проявляется наиболее значимо.

Во-первых, это область трудовой деятельности, область трудового законодательства, касающаяся защиты персональных данных работника. основополагающие нормы, регулирующие отношения по поводу персональных данных, содержатся в Федеральном законе «О персональных данных». В соответствии с п. 1 ст. 3 этого Закона персональными данными является любая информация, относящаяся к определенному или определяемому на основании такой информации физическому лицу. Сейчас, в эпоху повсеместного использования информационных сетей и баз данных возникают следующие вопросы. Насколько работодатель может распоряжаться информацией о своем работнике? Насколько полно рекрутинговые агентства могут пользоваться подобной информацией? Наконец, какую информацию можно передавать о недобросовестном работнике с целью предостеречь других работодателей? При этом не следует забывать, что за нарушением может последовать как материальная и дисциплинарная ответственность, так и административная и уголовная.

Во-вторых, это группа вопросов, связанных с защитой информации в компьютерных сетях. Пожалуй, в любой области бизнеса, сейчас существует единая сеть с выходом в Интернет. Безусловно, это облегчает бухгалтерский учет, финансовый учет, логистику, а также способствует







более продуктивной работе сотрудников, независимо от того, где они находятся в данный момент. Возникает новая информационная среда, существенную роль в возникновении и развитии которой несут облачные технологии. Но существует и другая сторона вопроса. Киберпреступники, конкуренты, а зачастую и целые государства пытаются использовать лазейками в системах защиты безопасности данных для получения выгоды.

В–третьих, очень близкий ко второй группе, вопрос защиты персональной информации, но на этот раз в социальных сетях.

В современном мире человек, использующий Интернет, как правило, присутствует в социальных сетях. ВКонтакте, Одноклассники, Мой Мир и т.д. Их множество, и каждая из них запрашивает персональные данные. Этот факт можно рассматривать с двух сторон.

С одной стороны, наличие персональных данных в социальных сетях максимально упрощают жизнь пользователей. Интернет–покупки, оплата коммунальных услуг, банковские переводы и т.п. Все это можно осуществить, не выходя из дома. Минимум затрат, максимум выгоды и пользы.

Но с другой стороны, пользователи не могут до конца быть уверенными в том, что эти самые данные не используют без их ведома. Несомненно, каждый раз, когда запрашивают данные, просят ознакомиться с политикой конфиденциальности, но проблема даже не в этом. Проблема защиты персональных данных заключается в том, что пользователи, используя отдельные Сервисы, соглашаются с тем, что определённая часть их персональной информации становится общедоступной. В таком случае, пользователь несет ответственность сам, не имея возможности привлечь к ответственности третьи лица (разработчиков соц.сети).

Существует еще одна проблема. Это проблема поиска. Поиск в социальных сетях дает возможность иному лицу получить некоторое количество информации о том или ином пользователе (даже если последний максимально защищен встроенными средствами от всех незнакомых профилей). Его суть состоит в том, что используются фильтры поиска. Благодаря им, можно узнать максимум из минимума, меняя лишь запросы по тем самым фильтрам, будь то возраст, род деятельности, адрес и т.д.

Политика конфиденциальности максимально бережет информацию, которую предоставляют пользователи. Но те сервисы, на которые не распространяется та самая политика, не застрахованы от утечки





информации в третьи руки. Сей акт можно рассматривать как добровольную передачу информации пользователем, из-за чего ее дальнейшее использование не будет контролироваться. Тем не менее, надо сказать, что использование персональных данных заметно упрощает жизнь как пользователям, так и разработчикам социальных сетей. Осталось сделать так, чтобы даже общедоступная информация могла охраняться законом.

В-четвертых, потенциальная область конфликта, которая пока, в силу существующего законодательства, таковой не является, касается возможности применения цифрового изображения, полученного с помощью видеорегистратора, в суде и при различных дорожных конфликтах. В настоящее время по ст. 26.2 КоАП РФ доказательствами могут выступать любые фактические данные. Ст. 26.7 КоАП РФ говорит, что видеозапись может являться доказательством. Но идет дискуссия о возможности запрещения рассмотрения показаний видеорегистраторов в судах в качестве доказательств.

В-пятых, область авторских прав, прав на интеллектуальную собственность и проч. Современные ИТ открывают широкие возможности по копированию информации, но тут же вступает в силу Закон об авторских правах. И, хотя этот Закон допускает использование чужих объектов авторского права в части (фрагментарно) без согласия авторов (правообладателей) путем цитирования, как правильно обозначить границу между копированием и цитированием информации?

Итак, как определить тот баланс между ИТ и ИБ, который позволит получить максимальный эффект в использовании новых цифровых технологий без ущерба безопасности? Этот вопрос задают авторы статьи.

### **Библиографический список**

1. Василий Демин «Защита информации — проблема № 1». URL: <http://www.it.ru/>
2. Герасимова В.Г., Сорокина М.Ю. К вопросу преподавания раздела «Средства защиты информации с дисциплине «Информационные технологии в маркетинге» Труды Вольного экономического общества России, Том 143, Москва, 2010 г. — стр.288–294
3. Герасимова В.Г., Волков А.К., Сорокина М.Ю. Основы управления ключами шифрования и цифровой подписью для будущих маркетологов. Труды Вольного экономического общества России, Том 164, Москва, 2011 г. — стр.124–130





4. Национальный стандарт РФ «Защита информации. Основные термины и определения» (ГОСТ Р 50922–2006).
5. Национальный стандарт РФ «Информационная технология. Практические правила управления информационной безопасностью» (ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799—2005)
6. Константинов В.П. Методы и средства защиты компьютерной информации: Учебное пособие/ ГОУ ВПО МГИРЭА (ТУ) М., 2005 — 80 с.
7. ГОСТ–Р 34.10–2001. Информационные технологии. Криптографическая защита. Процедура выработки и проверки электронной цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
тел.: +7 (499) 236–7373. e–mail: m7697@yandex.ru

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
ph.: +7 (499) 236–7373. e–mail: m7697@yandex.ru





**НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ  
ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
«ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

**FORMING OF NEW APPLIED BACHELOR  
DEGREE EDUCATIONAL PROGRAMS  
«APPLIED INFORMATICS»**

**Тельнов Ю.Ф.** — д.э.н., профессор, Заведующий кафедрой Прикладной информатики в экономике Московского государственного университета экономики, статистики и информатики.

**Гаспарян М.С.** — к.э.н., доцент, Доцент кафедры Прикладной информатики в экономике Московского государственного университета экономики, статистики и информатики.

**Лебедев С.А.** — к.э.н., Директор института компьютерных технологий Московского государственного университета экономики, статистики и информатики.

**Telnov Yu.F.** — Doct. Sc. (Economics), Professor, Head of the Department of Applied Informatics in Economics, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics.

**Gasparian M.S.** — Cand. Sc. (Economics), Docent, Associate Professor of the Department of Applied Informatics in Economics, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics.

**Lebedev S.A.** — Cand. Sc. (Economics), Dean of the Computer Technology Faculty, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics.

**Аннотация**

Настоящая статья посвящена особенностям содержания и квалификационным характеристикам новых образовательных программ прикладного бакалавриата по направлению подготовки «Прикладная информатика».

**Abstract**

This article is devoted to content features and qualifying characteristics of a new applied bachelor degree educational programs «Applied Informatics».





**Ключевые слова:** образовательные программы, прикладной бакалавриат, квалификационные характеристики, профессиональная деятельность, компетенции, образовательный стандарт, профессиональный стандарт.

**Keywords:** educational programs, applied bachelor degree, qualifying characteristics, professional activity, competence, educational standard, professional standard.

Направление высшего образования «Прикладная информатика» занимает устойчивую нишу в области подготовки специалистов для ИТ-сферы, а выпускники вузов по этому направлению имеют стабильно высокий спрос на рынке труда. Такое положение достигается благодаря тому, что специалисты в области прикладной информатики способны решать широкий круг задач создания, проектирования, внедрения, сопровождения и эксплуатации информационных систем в различных предметных областях: экономике, менеджменте, юриспруденции, образовании и др. Причем выпускники прикладной информатики способны работать как в ИТ компаниях, разрабатывающих программные комплексы, так и в организациях, внедряющих и эксплуатирующих информационно-коммуникационные технологии. Таким образом, для выпускников по направлению высшего образования «Прикладная информатика» традиционно характерно хорошее владение предметной областью в сочетании с глубокими знаниями и навыками практической работы в сфере создания информационных систем на базе современных информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время в области высшего образования по направлению «Прикладная информатика» открываются новые перспективы в связи с началом подготовки прикладных бакалавров. Основная цель подготовки прикладных бакалавров — дать экономике страны специалистов, готовых без дополнительного обучения и адаптации решать широкий круг профессиональных задач прикладного характера. Такой цели можно достичь, лишь организовав процесс обучения на практике, органично соединяя возможности образовательной организации по базовой теоретической подготовке с реальным производственным процессом.

Практическая направленность подготовки прикладных бакалавров по направлению подготовки 090303 «Прикладная информатика» отражена в положениях проекта Федерального государственного об-



разовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), где четко сформулированы требования к квалификации «прикладной бакалавр». В проекте ФГОС ВО для прикладного бакалавриата также закреплена возможность одновременного получения обучающимися квалификационных разрядов по одной или нескольким профессиям рабочих (должностям служащих), мастеров производственного обучения и (или) работников иных организаций, осуществляющих профессиональную деятельность по профилям соответствующих программ.

Сформулируем основные отличия в характеристиках профессиональной деятельности прикладных бакалавров в сравнении с академическими бакалаврами.

В *таблице 1* перечислены основные сравнительные характеристики подготовки к профессиональной деятельности выпускников по данному направлению.

*Таблица 1*

Сравнительная характеристика подготовки прикладных и академических бакалавров

№ п/п	Наименование характеристики	Квалификация «Академический бакалавр»	Квалификация «Прикладной бакалавр»
1.	Область профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• системный анализ прикладной области, формализация решения прикладных задач и процессов информационных систем (ИС);</li> <li>• разработка проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создание ИС в прикладных областях;</li> <li>• выполнение работ по созданию, модификации, внедрению и сопровождению информационных систем и управление этими работами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение работ по созданию, модификации, внедрению и сопровождению информационных систем</li> </ul>
2.	Виды профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проектная;</li> <li>• производственно–технологическая;</li> <li>• организационно–управленческая;</li> <li>• аналитическая;</li> <li>• научно–исследовательская.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проектная;</li> <li>• производственно–технологическая.</li> </ul>



№ п/п	Наименование характеристики	Квалификация «Академический бакалавр»	Квалификация «Прикладной бакалавр»
3.	Профессиональные задачи в рамках проектной деятельности	<ul style="list-style-type: none"><li>• проведение обследования прикладной области в соответствии с профилем подготовки: сбор детальной информации для формализации требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика;</li><li>• формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта;</li><li>• моделирование прикладных и информационных процессов, описание реализации информационного обеспечения прикладных задач;</li><li>• составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы.</li><li>• проектирование ИС в соответствии со спецификой профиля подготовки по видам обеспечения (программное, информационное, организационное, техническое и др.);</li><li>• программирование приложений, создание прототипа информационной системы. документирование проектов информационной системы на стадиях жизненного цикла, использование функциональных и технологических стандартов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• участие в проведении переговоров с заказчиком и выявление его информационных потребностей;</li><li>• сбор детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика;</li><li>• проведение работ по описанию информационного обеспечения и реализации бизнес-процессов предприятия заказчика;</li><li>• участие в техническом и рабочем проектировании компонентов ИС в соответствии со спецификой профиля подготовки;</li><li>• программирование в ходе разработки информационной системы;</li><li>• документирование компонентов информационной системы на стадиях жизненного цикла.</li></ul>





№ п/п	Наименование характеристики	Квалификация «Академический бакалавр»	Квалификация «Прикладной бакалавр»
4.	Профессиональные задачи в рамках производственно – технологической деятельности	<ul style="list-style-type: none"><li>• проведение работ по установке программного обеспечения ИС и загрузке баз данных;</li><li>• настройка параметров ИС и тестирование результатов настройки;</li><li>• ведение технической документации;</li><li>• тестирование компонентов ИС по заданным сценариям;</li><li>• участие в экспертном тестировании ИС на этапе опытной эксплуатации;</li><li>• начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации ИС;</li><li>• осуществление технического сопровождения ИС в процессе ее эксплуатации; информационное обеспечение прикладных процессов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• проведение работ по установке программного обеспечения ИС и загрузке баз данных;</li><li>• настройка параметров ИС и тестирование результатов настройки;</li><li>• ведение технической документации;</li><li>• тестирование компонентов ИС по заданным сценариям;</li><li>• начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации ИС;</li><li>• осуществление технического сопровождения ИС в процессе ее эксплуатации; информационное обеспечение прикладных процессов.</li></ul>







№ п/п	Наименование характеристики	Квалификация «Академический бакалавр»	Квалификация «Прикладной бакалавр»
5.	Профессиональные компетенции (ПК) / профессионально-прикладные компетенции (ППК) в области проектной деятельности	<ul style="list-style-type: none"><li>• способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе (ПК-1);</li><li>• способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение (ПК-2);</li><li>• способность проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения (ПК-3);</li><li>• способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла (ПК-4);</li><li>• способность выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-5).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• способность собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика (ППК-1);</li><li>• способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач (ППК-2);</li><li>• способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач (ППК-3);</li><li>• способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов (ППК-4).</li></ul>





№ п/п	Наименование характеристики	Квалификация «Академический бакалавр»	Квалификация «Прикладной бакалавр»
6.	Профессиональные компетенции (ПК) / профессионально-прикладные компетенции (ППК) в области производственно-технологической деятельности	<ul style="list-style-type: none"><li>• способность принимать участие во внедрении, адаптации и настройке ИС (ПК–6);</li><li>• способность эксплуатировать и сопровождать ИС и сервисы (ПК–7);</li><li>• способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС (ПК–8).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• способность осуществлять инсталляцию и настройку параметров программного обеспечения ИС (ППК–5);</li><li>• способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач (ППК–6);</li><li>• способность осуществлять тестирование компонентов ИС по заданным сценариям (ППК–7);</li><li>• способность осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей (ППК–8).</li></ul>
7.	Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа	<ul style="list-style-type: none"><li>• не более 40% от общего количества часов аудиторных занятий</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• не более 20% от общего количества часов аудиторных занятий</li></ul>
8.	Объем программы практик (в зачетных единицах)	<ul style="list-style-type: none"><li>• от 15 до 18</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• от 24 до 27</li></ul>

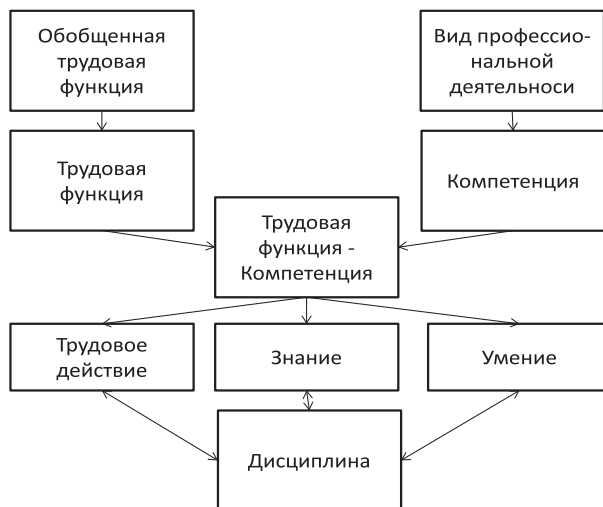
Как видно из представленной таблицы, образовательная программа подготовки прикладных бакалавров по сравнению с программами подготовки академических бакалавров должна в большей степени быть практико-ориентированной и в первую очередь опираться на профессиональные стандарты и (или) требования профильных заказчиков.

В отличие от федеральных государственных образовательных стандартов профессиональные стандарты являются нормативными документами, которые могут использоваться для определения уровня квалификации работников на протяжении всей трудовой деятельности. Профессиональные стандарты применяются при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения



и аттестации работников, разработке должностных инструкций, тарификации работ, присвоении тарифных разрядов работникам и установлении систем оплаты труда с учетом особенностей организации производства, труда и управления, при разработке профессиональных образовательных программ, а также при разработке в установленном порядке федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования [2].

Профессиональные стандарты устанавливают требования к профессиональным компетенциям по квалификационным уровням в соответствии с уровнем сложности выполняемой работы, ответственности и образования. С этой точки зрения, профессиональные стандарты в полной мере отвечают потребностям формирования качественных образовательных программ и должны использоваться также при разработке федеральных государственных образовательных стандартов и программ профессионального обучения в соответствии с требованиями работодателей, необходимости профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала на протяжении всей трудовой жизни. Схема алгоритма разработки образовательных программ, разработанного в МЭСИ [1, с. 20], на основе профессиональных стандартов представлена на *рисунке 1*.



*Рис. 1. Схема разработки образовательных программ на основе профессиональных стандартов.*



Для организации обучения по программам прикладного бакалавриата, учитывая необходимость большого объема практической работы на производственных и учебных практиках и непосредственно на практических занятиях, большое значение приобретает внедрение в учебный процесс современных информационно–коммуникационных технологий и сетевых форм реализации образовательных программ. Действующим законодательством об образовании определено, что в реализации образовательных программ с использованием сетевой формы наряду с организациями, осуществляющими образовательную деятельность, также могут участвовать научные организации, медицинские организации, организации культуры, физкультурно–спортивные и иные организации, обладающие ресурсами, необходимыми для осуществления обучения, проведения учебной и производственной практики и осуществления иных видов учебной деятельности, предусмотренных соответствующей образовательной программой [3]. Причем если информационно–коммуникационные технологии обеспечивают повышение интенсивности и качества образовательной деятельности, то сетевые формы реализации образовательных программ позволяют вовлекать в учебный процесс представителей всех заинтересованных сторон и обеспечивать мобильность студентов. С этой точки зрения возрастает значение привлечения работодателей в качестве ресурсных организаций для формирования сетевых научно–образовательных кластеров.

В Институте компьютерных технологий Московского государственного университета экономики, статистики и информатики накоплен значительный опыт по организации обучения студентов на базовых кафедрах в ведущих предприятиях и научно–исследовательских институтах ИТ–индустрии таких, как Фирма 1С, ФГУП НИИ «Восход», Институт развития информационного общества и др. В настоящее время осуществляется разработка образовательных программ по прикладной информатике нового поколения, которые в большей степени отражают профессиональные компетенции в соответствии с реальными потребностями вендоров ИТ–технологий и организаций, создающих и внедряющих информационные системы. Такие программы обеспечат в будущем быструю адаптацию выпускников прикладного бакалавриата к реальным условиям деятельности предприятий и организаций, что значительно повысит эффективность высшего образования с точки зрения прорывного развития отечественной ИТ–индустрии.





### **Библиографический список**

1. Лебедев С.А., Тельнов Ю.Ф. О разработке основных образовательных программ по направлению подготовки «Прикладная информатика» на основе профессиональных стандартов нового поколения // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов 14-й международной научно-практической конференции (Применение технологий «1С» для повышения эффективности деятельности организаций образования) 28–29 января 2014 г. Часть 2.– М.: ООО «1С–Публишинг», 2014. 393 с.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. №23 «О правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

#### **Контактная информация:**

119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7. Тел. +7(495)–442–80–98  
e-mail: YTelnov@mail.ru, SALebedev@mesii.ru, MGasparian@mesii.ru

#### **Contact links:**

119501, Moscow, Nezhinskaya St., 7. Ph. +7 (495)–442–80–98  
e-mail: YTelnov@mail.ru, SALebedev@mesii.ru, MGasparian@mesii.ru





# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИПЕРТЕКСТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

## HYPertext TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL PROCESS

**Титов В.А.** — Доктор экономических наук., профессор кафедры информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Неделькин А.А.** — Старший преподаватель кафедры информационных технологий, ФГБОУ ВПО «РЭУ имени Г.В. Плеханова»

**Titov V.A.** — PhD, Professor, Department of Information Technologies, Plekhanov Russian University of Economics

**Nedelkin A.A.** — Senior Lecturer, department of Information Technologies, Plekhanov Russian University of Economics

### **Abstract**

The article covers problems of perfection of teaching methods through the use of modern information technologies. Such technology can be a hypertext. Hypertext is a universal means of view, accumulation and transmission of knowledge in society. Hypertext — can combine traditional materials, images and text, or a combination of interactive presentations, audio and video.

### **Аннотация**

В статье излагаются проблемы совершенствования методики обучения посредством использования современных информационных технологий. Такой технологией может выступать гипертекст. Гипертекст является универсальным средством представления, накопления и передачи знаний в обществе. Гипертекст — может объединять как традиционные материалы, изображения и текст, так и комбинацию из интерактивных презентации, аудио и видео.

**Ключевые слова:** Гипертекст, информационные технологии, совершенствование образовательного процесса.

**Keywords:** Hypertext, information technology, improving the educational process.

В условиях перехода на новые образовательные стандарты и сокращения аудиторных часов, отводимых для лекционных и семинарских





занятий, возрастает необходимость в качественном совершенствовании учебных и практических материалов в части использования современных информационных технологий, которые могут способствовать повышению качества образования.

В настоящее время наблюдается быстрое развитие Web-технологий, а также рост их популярности в качестве системы представления информации в сети Интернет. Интернет (World Wide Web или WWW) представляет собой глобальную гипертекстовую систему и построен по архитектуре «клиент–сервер» с использованием протокола TCP/IP. Все без исключения «клиент–серверные» системы состоят из 2 отдельных программ, которые взаимодействуют друг с другом, используя различные технологии и протоколы передачи данных.

Основой работы WWW является гипертекстовый протокол передачи данных HTTP (Hypertext Transfer Protocol, протокол передачи гипертекста).

Распространение информации в сети Интернет осуществляется посредством WWW–серверов. Эти сервера представляют различные документы в виде гипертекстовой разметки, которая может содержать ссылки на другие документы и ресурсы в сети, создавая сеть взаимосвязанных информационных ресурсов, доступных через Интернет. Хорошо структурированные документы в формате HTML дают возможность быстрого поиска и моментального доступа к нужной информации и данным.

HTML является привлекательным форматом для публикации по причине гибкости конечного продукта, а также предоставляет широкие возможности для издателей, исследователей, ученых и студентов, вследствие того, что стоимость тиражирования такой продукции стремится к нулю. Отметим, что WWW поддерживает больше источников сетевой и локальной электронной информации, чем любой другой сетевой инструмент поиска информации: FTP, локальные файловые системы, виртуализированные системы Nureg-V и т.д..

Существование онлайн–справочников, энциклопедий, специализированных порталов играет важную роль при поиске информации для исследователей, а в некоторых случаях и первичную. Также в Интернет представлен широкий спектр изданий в электронном виде, часто с использованием гипертекстовых возможностей. В современном обществе гипертекстовые технологии приобрели большую популярность как среди организаций и учреждений, так и у населения.





Гипертекст становится все более распространенным и частым явлением социальной практики.

Во многих крупных, особенно западных учебных заведениях в рамках гуманитарных и технических наук уже созданы коллекции документов (базы данных, доски объявлений, форумы, электронные тренажеры и библиотеки) основанные на гипертексте. Технология гипертекста настолько универсальна и настраиваема практически под любые требования и потребности, что область ее применения ограничена только воображением.

Одной из основных особенностей гипертекста является принцип, по которому не только допускается вложение одних элементов в другие, но и декларируется необходимость такого вложения. Это отличает гипертекст от многих других языков, в которых можно написать код без вложенных конструкций. В случае с гипертекстом, это невозможно изначально. Каждый элемент допускает вложение только ряда разрешенных элементов, которые, в свою очередь, допускают вложение других, разрешенных для них, и т. д. Таким способом формируется не только общая структура гипертекста, но и создаются разнообразные визуальные эффекты.

Все элементы гипертекста можно условно разделить на три группы. К первой относятся элементы, которые создают структуру гипертекстового документа. Использование таких элементов — необходимость, которая носит формальный характер.

Ко второй группе можно отнести элементы, создающие эффекты форматирования. Их использование диктуется конкретными требованиями к документу, фантазией и компетенцией разработчика.

К третьей группе относятся элементы, которые позволяют управлять программными средствами, установленными и работающими на компьютере клиента.

Часто такие элементы создаются автоматически, когда разработчик использует для вставки некоторого объекта в документ гипертекстовый редактор или подобную программу.

Несмотря на то, что спецификация гипертекста является стандартом, этот язык дополняется новыми элементами, которые разрабатывают только известные корпорации для WWW.

Задача создания гипертекста или преобразование документов в него не является легкой, требует значительного времени и специальных знаний (гипертекстовые документы в формате HTML могут







содержать более чем 450 специальных тегов (атрибутов), используемых для разметки различных материалов: тексты, заголовки иллюстрации, таблицы и т.д.). Однако, несмотря на сложности связанные с внедрением гипертекстовых технологий, результаты могут превзойти ожидания.

В сравнении с гипертекстом, традиционный бумажный носитель имеет серьезные ограничения для организации или передачи знаний в обществе. Гипертекст не ограничивается количеством заданных символов, слов, фраз и предположений, как на бумажных носителях. Гипертекст может адаптироваться к интересам или потребностям конкретного читателя, исследователя или студента. Гипертекст может содержать дополнения и примечания от исследователей или ученых, которые изучили и внесли свои пожелания и критические замечания, что может быть очень полезно. Учащиеся могут создавать свои собственные структуры знаний из научных статей, выдержек из книг, учебных кейсов и т.д.

Гипертекст — единственная абсолютно платформонезависимая технология. Гипертекстовые документы, созданные на компьютере, который работает под управлением Windows, не перестанут работать под управлением UNIX или другой операционной системы.

Отметим, что основные знания и опыт специалист, как правило, получает на своем рабочем месте. Обучение в ВУЗе, на курсах повышения квалификации, семинарах позволяет получить небольшую часть от требуемого уровня необходимых знаний. Моделирование процессов прогнозирования, планирования, принятия решений, контроль над обеспечением информацией служб логистики, производства и сбыта при использовании гипертекстовых технологий могут заменить практический опыт и закрепить имеющиеся у студентов знания.

Гипертекстовые технологии в учебном процессе могут найти широкое применение при подготовке специалистов, за счет моделирования ряда образовательных задач:

Информационно-поисковые и справочные — сообщение новых сведений, формирование умений и навыков по систематизации информации;

Демонстрационные — визуализация изучаемых объектов, явлений, процессов с целью их исследования и изучения;

Имитационные — раскрытие определенных аспектов реальных практик для изучения их структурных или функциональных характеристик;





Моделирующие — позволяют моделировать объекты, явления и процессы с целью их исследования и более глубокого понимания;

Расчетные — автоматизация различных расчетных и других рутинных операций;

Обучающие — сообщение новых знаний, умений, навыков и компетенции в учебной или практической деятельности;

Тренажеры — предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения или закрепления пройденного материала;

Учебно–игровые — предназначены для создания учебных ситуаций, в которых деятельность студентов реализуется в игровой форме.

Все это, в свою очередь, способствует совершенствованию образовательного процесса, так как большинство образовательных программ преследуют две задачи: дать студентам возможность приобрести знания об основных понятиях дисциплины и воспитать умение использовать эти знания для решения реальных практических проблем.

Гипертекстовые электронные самоучители обеспечивают максимальное приближение процесса обучения к реальным практическим ситуациям в бизнес–среде, тем самым преодолевается разрыв между теорией и практикой преподавания.

Подход к обучению посредством использования гипертекстовых технологий следует рассматривать как средство совершенствования методики обучения студентов. Изучая, как создавать такие типы документов, педагоги получают больше возможностей для удовлетворения потребностей студентов, расширяя границы знания.

В заключение отметим, что современный гипертекст — это не только специальным образом размеченные документы, содержащие изображения и текст, а также различные комбинации из интерактивных презентации, аудио и видео. Это взаимосвязанные с помощью системы ссылок на другие документы сложные иерархические структуры, позволяющие получать актуальную информацию и достоверные знания: удобно, быстро и значительно проще, чем на бумажном носителе.

Правильно спроектированные и внедренные в учебный процесс гипертекстовые обучающие тренажер–модели могут иметь большой потенциал для развития системы образования, повышения уровня знаний студента, его мотивации, и его интеллектуальной хватки.





### Библиографический список

1. Волков А.К., Меламуд М.Р., Романова Ю.Д. Инновации в экономическом образовании // *Фундаментальные исследования*. 2009. №5. С. 122–124.
2. Гришина О.А., Меламуд М.Р., Романова Ю.Д. Использование модельных тренажеров при подготовке специалистов для российской системы государственных закупок // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2009. № 5. С. 62–67.
3. Загородников С.Н., Максимов Д.А., Петрова Л.П. Безопасность экономической информации в рыночной среде // *Правовая информатика*. 2013. № 1. С. 25–33.
4. Меламуд М.Р., Романова Ю.Д. Коммуникации в сетевом обучении // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2012. № 11. С. 18–25.
5. Неделькин А.А. Методы калькуляции инновационной продукции // *Транспортное дело России*. 2010. № 9. С. 191–195.
6. Неделькин А.А. Принципы организации учетно–аналитических процедур и модели документооборота в корпоративных информационных системах // 2012. № 6. С. 28–31.
7. Титов В.А. Российская инновационная система: от индустриальной экономики к экономике информационного общества // *Интеграл*. 2010. № 3. С. 17–19.

#### **Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36,  
e-mail: vtitov213@yandex.ru;  
e-mail: aa@nedelk.in

#### **Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36,  
e-mail: vtitov213@yandex.ru;  
e-mail: aa@nedelk.in





# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИТ–ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СРЕДНИХ И КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННЫХ РЕСУРСОВ

## IT INFRASTRUCTURE DESIGN ON AVERAGES AND THE LARGE ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF THE LIMITED RESOURCES

**Тихонов А.А.** — зав. лаб. информационно–вычислительных систем  
Ивановского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Tikhonov A.A.** — manager. lab. information systems of Ivanovskoye  
of REU branch of G.V. Plekhanov

**Ключевые слова:** ит, ит, инфраструктура, информационная система,  
проектирование, программное обеспечение.

**Keywords:** it, ит, infrastructure, information system, design, software.

В лаборатории информационно–вычислительных систем ведется работа по созданию программного комплекса, который будет реализовывать функции построения, внедрения и модернизации ИТ–инфраструктуры на средних и крупных предприятиях в условиях ограниченных возможностей.

Сегодня ИТ–инфраструктура любого предприятия — это комплексное решение взаимосвязанных между собой информационных систем, сервисов, компьютерного и программного обеспечения, дающих надежное и «правильное» функционирование и развитие средств информационного пространства.

ИТ–инфраструктура является фундаментом для существования современной компании в любой сфере деятельности. Невозможно развиваться и стремиться к чему–то большему, если с самого начала ИТ–инфраструктура неудовлетворительна и ненадежна.

Построение и внедрение надежного комплекса аппаратных и программных средств, удовлетворяющего все потребности конкретного предприятия, — сложная задача, которая однозначно не может правильно и оптимально решиться силами собственного ИТ подразделения компании.

Для организации надежной, высокопроизводительной и легко масштабируемой ИТ–инфраструктуры нужно обладать большим числом





специалистов не только высококвалифицированных, но и имеющих большой опыт построения и внедрения подобных систем.

Составная часть ИТ–инфраструктуры — это корпоративная информационная система (КИС), которая включает в себя информационный центр, базы данных, систему управления этими базами данных, системы обмена сообщениями в реальном времени, электронной почты, телефонии, видеосвязи, систему автоматизированного электронного документооборота.

Основная ошибка, которая постоянно повторяется при внедрении различных проектов, заключается в том, что сначала пытаются внедрить различные ERP–системы, а затем осознают, что инфраструктура на данном предприятии совершенно не готова для внедрения, обслуживания и поддержания работоспособности этого решения. ИТ–инфраструктура — это ядро всех информационных систем и всего комплекса решений в настоящем или в проектах на будущее. Именно от того, как организована инфраструктура, насколько она масштабируема, надежна и производительна, будет зависеть функционирование всех систем в целом. И как следствие, всего предприятия в целом.

Чтобы избежать различных ошибок при построении, предлагается создать программный продукт, который поможет просчитывать различные варианты решений–проектов создания ИТ–инфраструктуры, рассчитывать ее надежность, «запас прочности», будет производиться подсчет стоимости отдельных систем и всего проекта в целом.

Подход, который будет использоваться в данном программном комплексе, — уникален: на основе средств моделирования и визуального проектирования, автоматизировать не только создание проекта «с нуля», учитывая пожелания и возможности заказчика, но и использовать в проекте уже внедренные технические и программные средства, имеющееся коммутационное и серверное оборудование, аппаратные АТС и другое оборудование. Будет рассчитываться возможность использования беспроводных каналов связи, коммутации на базе оптических технологий. Будет обосновываться экономическая целесообразность внедрения новых технологий и рациональность использования средств. В любом случае вся инфраструктура создается в комплексе и «под ключ». В данном программном комплексе будет предложена визуализация разнородных информационных структур с взаимосвязями, подробный план здания и схема сети, диаграммы рабочих процессов, моделей баз данных и другого ПО.





На выходе будут предложены несколько вариантов проектов, дифференцируемых как по возможностям так и по стоимости. Это позволит более гибко взглянуть на ситуацию и принять правильное решение.

В настоящее время с финансовой точки зрения проектирование и внедрение ИТ–инфраструктуры — очень долгий и дорогостоящий процесс.

Разработанный программный продукт позволит грамотно построить информационную инфраструктуру предприятия, значительно уменьшить количество затраченного времени. Основных задач этого проекта — две. Первая — это экономия материальных и технических средств, необходимых для внедрения проекта, и вторая — обеспечить высочайший уровень качества, надежности и «прозрачности» для создаваемой ИТ–инфраструктуры.

Собранный опыт позволяет расширить область знаний по вопросам функционирования информационного пространства предприятия и предоставляет возможность проведения анализа существующих и внедренных корпоративных информационных систем с целью дальнейшего совершенствования программного обеспечения.

Тема проработана в большом объеме, собран обширный материал по различным программным средствам для внедрения автоматизированного документооборота и корпоративного портала, программных АТС, средств аудио–, видеосвязи, корпоративной почты, обмена текстовыми сообщениями.

Проведена опытная эксплуатация различных программных средств для управления и мониторинга всей ИТ–инфраструктуры предприятия.

Исследования, проведенные в данной работе, позволят на выходе создать программный продукт, который найдет применение в работе ИТ–отделов организаций при решении вопросов проектирования и модернизации существующих информационных систем, может быть использован проектными организациями в области разработки и внедрения ИТ–инфраструктуры, а также в учебных курсах по проектированию информационных систем.





Ивановский филиал

## Программный комплекс по проектированию ИТ-инфраструктуры в условиях ограниченных ресурсов

Тихонов А. А.  
Гончаренко В. Е.

### ВЫБЕРИ ТО, ЧТО НАДО!



#### Актуальность проекта

- Позволит **экономить** материальные и технические средства
- Даст возможность получить полный **контроль** над всей инфраструктурой предприятия
- Обеспечит **высокий уровень качества** внедряемого решения
- Обеспечит **надежность** и «прозрачность» для создаваемой ИТ-инфраструктуры



#### Решаемые задачи

- ✓ Создание надежного, управляемого и правильного «ИТ-фундамента» предприятия
- ✓ Экономия на внедрении решения

#### Эффективность проекта

- Суммарные затраты – 1,8 млн р.
- Срок реализации проекта – 18 месяцев.
- Окупаемость – 14 месяцев
- Коэффициент экономической эффективности –  $E_p=1.1$



Надо выбрать? Однозначно – **ДА!**  
**ИНФОРМАТИЗИРУЙ  
БИЗНЕС НАДЕЖНО!**

#### Новый подход

- Моделирование и визуальное проектирование
- Автоматизация создания проекта
- Учет пожеланий и возможностей заказчика
- Создание инфраструктуры в комплексе и «под ключ»
- Дифференцируемые предложения проектов на выходе

#### Потенциальные пользователи

- ❖ Специалисты ИТ-отделов организаций
- ❖ ИТ-вендоры
- ❖ Преподаватели дисциплины «Проектирование информационных систем»

#### Выводы

- ✓ Расчетный коэффициент эффективности составил 1.1, что более чем в три раза выше нормативного коэффициента  $E_n$ . Это говорит о **полной эффективности** использования капиталовложений.
- ✓ При проектировании ИТ-инфраструктуры предлагаемый программный комплекс генерирует возможные проектные решения по заданным критериям, что ведет к сокращению сроков выполнения проекта и повышению его качества.

#### Контактная информация:

г. Иваново, Ивановского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова  
e-mail: [tihonov.a@bk.ru](mailto:tihonov.a@bk.ru)

#### Contact links:

Ivanovo, Ivanovskoye of REU branch of G.V. Plekhanov  
e-mail: [tihonov.a@bk.ru](mailto:tihonov.a@bk.ru)



# РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

## DEVELOPMENT AND DEPLOYMENT OF THE PROGRAM COMPLEX INTERACTIVE SYSTEM OF TRAINING

**Тихонов А.А.** — зав. лаб. информационно–вычислительных систем  
Ивановского филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова

**Tikhonov A.A.** — manager. lab. information systems of Ivanovskoye  
of REU branch of G. V. Plekhanov

**Ключевые слова:** информационная система, интерактивное обучение, дистанционное обучение, система управления, электронные курсы.

**Keywords:** information system, interactive training, distance learning, control system, electronic courses.

Начиная с прошлого года в Ивановском филиале в лаборатории информационно–вычислительных систем выполняется работа по созданию и внедрению комплексной интерактивной системы управления электронными курсами. Была поставлена и выполнена задача получить программный комплекс с удобной системой управления обучением и доступной виртуальной обучающей средой для онлайн–обучения.

Прежде всего, — это открытая система управления электронными курсами. Открытая! Открытость! Это слово означает перспективы и возможности. Технологическая революция открывает мир. Вчера Интернет был платформой для презентации содержимого. Сегодня Интернет является платформой для компьютеризации в обучении. Это становится нормой. Это становится стандартом. Сегодня Интернет — это огромный компьютер, и каждый раз, когда вы попадаете в него, вы программируете его, вы программируете этот огромный глобальный компьютер чем бы ни занимались. Человечество создало механизм, который позволяет нам сотрудничать в новых направлениях. Сейчас новое поколение также открывает мир и, что удивительно, с легкостью справляются с новыми технологиями без посторонней помощи. Это цифровая эпоха, в которой они, просто купаются в море информации. Они не боятся технологий, потому что им это близко, это для них

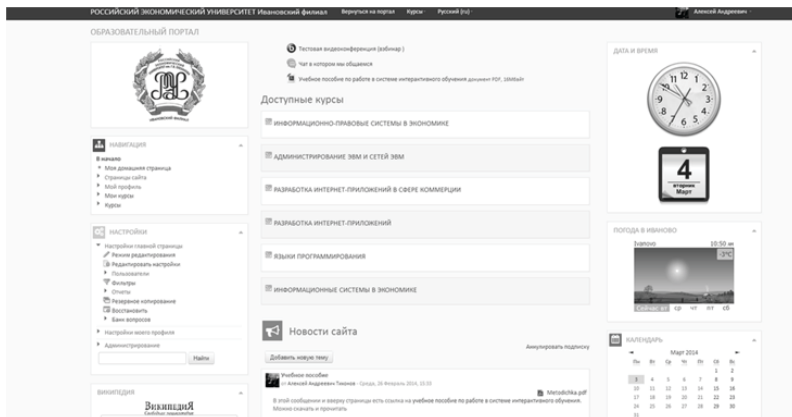






как воздух. Это доказывает, что и нам надо измениться. Это технологические рывки, технологические импульсы от нового поколения. Кажется, что мы сейчас переживаем поворот истории и способны многое переделать, заложив в основы новые принципы.

Данный программный комплекс дает возможность проектировать, создавать и в дальнейшем управлять ресурсами информационно-образовательной среды. Преподаватель может по своему усмотрению использовать как тематическую, так и календарную структуризацию курса которые позволяют учащимся правильно планировать свою учебную работу. Данный программный продукт имеет многофункциональный тестовый модуль, причем оценивание может происходить и по произвольным, созданным преподавателем шкалам. Вид главной страницы приведен на *рис 1*.



*Рис. 1. Вид главной страницы*

Так давайте посмотрим, в чем же преимущества автоматизированного варианта общения для студентов? Они могут останавливаться и пересматривать нужные моменты. Если им нужно повторить материал, они могут не переспрашивать преподавателя, они могут двигаться в своем темпе, куда угодно и как угодно. Они могут это делать с любого компьютера, конечно же, если он подсоединен к межсетевому пространству Интернет.

Простой пример: когда мы учимся, мы пытаемся обмозговать какое-то новое понятие и нуждаемся в том, чтобы рядом был другой человек, спрашивающий нас: «Ты понимаешь это, тебе все ясно...?».





Автоматизированный вариант общения помогает становиться более самостоятельным и лучше осваивать новый материал.

Система прежде всего ориентирована на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами и может быть использована как для традиционных дистанционных курсов, так и для поддержки очного обучения и представляет собой виртуальную обучающую среду для онлайн-обучения.

Для работы с системой необходимо перейти по адресу <http://online.geuivanovo.ru>. Конечно же, можно использовать и планшет, и телефон на любой платформе. Требование одно — подключение к сети Интернет.

Задачи, решаемые интерактивной системой обучения:

1. Организация учебного процесса по учебным периодам (администратор или преподаватель создает учебные периоды, указывая даты начала и окончания).
2. Организация учебного процесса для групп студентов (реализован механизм создания учебных групп, в которые зачисляются студенты).
3. Создание учебного плана для групп и студентов на учебный период.
4. Создание и редактирование расписания для групп и отдельных студентов. Контроль проведения занятий в режиме реального времени.
5. Автоматизация процесса регистрации студентов и зачисление студентов в группы и на учебные курсы.
6. Просмотр всех оценок студента или группы по предмету или нескольким предметам. Пример такого отчета приведен на *рис 2*.
7. Просмотр всех итоговых оценок студента или группы по всем предметам за учебный период.
8. Распечатка и сохранение различных ведомостей (выгрузка в Excel).

Возможности внедряемой системы дистанционного обучения:

1. Создание и управление ресурсами информационно-образовательной среды.

2. Ориентация интерфейса системы на работу преподавателей, не обладающих глубокими знаниями в области программирования и администрирования баз данных, вебсайтов и т.п.

3. Удобство системы для работы преподавателей. Можно по своему усмотрению использовать как тематическую, так и календарную



Показывать оцененные и не оцененные полетки для каждого пользователя. Единственная оцененная полетка для каждого пользователя подсвечена. Для этого опроса выбран метод оценивания Высшая оценка.

Скачать табличные данные как Таблица Excel

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Тест	Состояние	Тест начал	Завершено	Затраченное время	Оценка/10,00	В.1 В.2 В.3 В.4 В.5				
								/2,00	/2,00	/2,00	/2,00	/2,00
Тестовая запись учебная запись студента Просмотр полетки	student@realvanovo.ru	26 февраля 2014 10:43	Завершено	26 февраля 2014 10:44	38 сек.	0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00
Николай Брунов Просмотр полетки	Nickolaybrunov@mail.ru	4 Март 2014 08:21	Завершено	4 Март 2014 08:30	9 мин. 11 сек.	10,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00
Евгений Сафронов Просмотр полетки	support@hotk.su	4 Март 2014 08:21	Завершено	4 Март 2014 08:27	5 мин. 45 сек.	8,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✗ 0,00	✗ 0,00
Алексей Куримов Просмотр полетки	kazimir137@gmail.com	4 Март 2014 08:22	Завершено	4 Март 2014 08:28	5 мин. 10 сек.	8,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✗ 0,00	✗ 0,00
Алексей Куримов Просмотр полетки	a.surenckow@yandex.ru	4 Март 2014 08:23	Завершено	4 Март 2014 08:36	12 мин. 30 сек.	10,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00
Анастасия Разина Просмотр полетки	vladi-kan@yandex.ru	4 Март 2014 08:24	Завершено	4 Март 2014 08:28	4 мин. 14 сек.	10,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00
Евгений Сафронов Просмотр	support@hotk.su	4 Март 2014 08:28	Завершено	4 Март 2014 08:28	14 сек.	10,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✓ 2,00

Рис. 2. Результаты тестов группы студентов

структуризацию курса. Такая структуризация удобна при дистанционной организации обучения и позволяет учащимся правильно планировать свою учебную работу. Реализовано администрирование учебного процесса. Преподаватель, может регистрировать других преподавателей и учащихся, назначая им соответствующие роли (ассистент, студент, гость), распределять права, объединять студентов в виртуальные группы, получать сводную информацию о работе каждого студента. С помощью встроенного календаря определять даты начала и окончания курса, сдачи определенных заданий, сроки тестирования.

В электронный курс могут добавляться элементы: лекция, задание, форум, глоссарий, чат, опрос, тест. Всё это дает преподавателю обширный инструментарий для представления учебно-методических материалов курса, проведения теоретических и практических занятий, организации учебной деятельности студентов как индивидуальной, так и групповой. На рисунке 3 приведен пример оформления одного из тестовых заданий для студентов.

Ориентированная на дистанционное образование система обладает большим набором средств коммуникации: электронная почта, обмен личными сообщениями, обмен с преподавателем вложенными файлами, форум (общий новостной на главной странице программы, а также различные частные форумы), чат, ведение блогов, вебинары, видеоконференции.

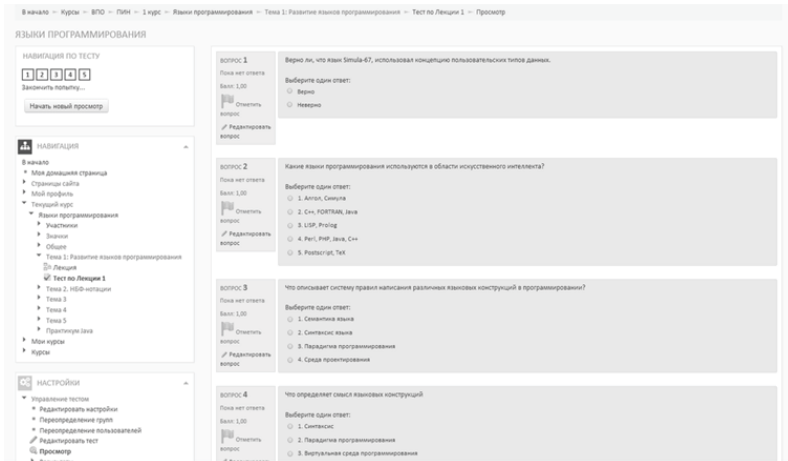


Рис. 3. Вариант тестовых заданий

Уверен, что проект будет развиваться дальше, наполняться контентом и станет рабочим инструментом для преподавателей и студентов.

В заключение, хочется сказать, что компьютер и подобные внедряемые системы управления никогда не смогут заменить человека, не смогут заменить теплоту живого общения преподавателя со студентами, но есть абсолютная уверенность, что подобные программные продукты помогут облегчить труд преподавателя и повысить качество образования, изменить отношение студента к обучению в лучшую сторону.

### Библиографический список

1. url: <http://ru.wikipedia.org>
2. url: <https://moodle.org>

### Контактная информация:

e-mail: [tihonov.a@bk.ru](mailto:tihonov.a@bk.ru)

### Contact links:

e-mail: [tihonov.a@bk.ru](mailto:tihonov.a@bk.ru)



# НЕОБХОДИМОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ РЕГЛАМЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО–ОБУЧАЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ MOODLE

## THE NEED AND CONTENT OF THE REGULATIONS ON THE USE EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEM MOODLE

**Щербakov В.А.** — доктор технических наук, кандидат экономических, профессор, профессор кафедры высшей математики и информационных технологий Саратовского института РГТЭУ

**Генераклова С.В.** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры маркетинга Саратовского государственного аграрного университета.

**Shcherbakov V.A.** — doctor of technical Sciences, candidate of economic Sciences, Professor, Professor of the Department of mathematics and information technologies of Saratov Institute RGTEU

**Generalova S.V.** — doctor of economic Sciences, associate Professor, Professor of the marketing Department of the Saratov state agrarian University.

### **Аннотация**

В статье излагается особенности использования информационной технологии MOODLE в образовательном процессе очной и заочной формы обучения студентов экономического вуза. Рассмотрены преимущества MOODLE перед традиционными технологиями обучения, обстоятельства, способствующие успешному применению ее в учебном процессе. Дается анализ проблем, возникающих с использованием среды у преподавателей и студентов, пути их решения. Вносятся предложения по совершенствованию вузовских регламентов, в которых должны найти прямое отражение порядок и результаты внедрения информационных технологий динамического обучения, роль преподавателей и администрации вузов в эффективном их использовании.

### **Abstract**

The article describes the peculiarities of using information technology MOODLE in the educational process of full–time and correspondence





forms of training students in the economic University. Advantages of MOODLE before traditional technologies of training, the circumstances surrounding the successful application of it in the educational process. Given the analysis of the problems encountered with the use of the environment for teachers and students, ways of their solution. Proposals on improvement of University regulations, which must find a direct reflection of the procedure and results of implementation of information technologies in dynamic learning, the role of teachers and school administrations in its efficient use.

**Ключевые слова:** среда MOODLE, МООДОС, Интернет–ресурс, Интернет–курс, информационная технология, учебный процесс, очная и заочная формы обучения; регламент.

**Keywords:** Wednesday MOODLE Internet–resource, online course, information technology, learning process, internal and correspondence forms of training.

В настоящее время многими вузами активно используются информационные технологии дистанционного обучения. Большим авторитетом среди преподавателей Саратовских вузов пользуется образовательная система MOODLE [1]. MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environmental) — Модулярная Объектно–Ориентированная Динамическая Обучающая Среда, это открытый Интернет–ресурс, помогающий с помощью интерактивных информационных технологий организовать и обогащать процесс обучения. С ее помощью формируются и распространяются через Интернет различные образовательные программы, организуется обучение по соответствующим курсам в динамике их обновления, контроля успеваемости с учетом индивидуальных особенностей студента [2]. Сейчас уже накоплен определенный опыт использования системы, позволяющий выявить преимущества, ограничения и необходимые усовершенствования работы вуза в условиях дистанционной среды обучения. Дальнейший анализ в настоящей статье проводится на примере системы MOODLE. Авторами статьи накоплен значительный опыт работы со студентами различных форм обучения в данной системе [3.4.5.6.7.8.9]. Следует отметить не совсем удачную транскрипцию англоязычной аббревиатуры MOODLE, которая почему–то вошла в широкий оборот. В дальнейшем изложении мы будем использовать русскоязычную транскрипцию MOODLE — МООДОС.





Система МООДОС предназначена не только для узко дистанционного обучения, но в первую очередь для организации динамического образовательного процесса, основанного на последовательном освоении курса с использованием всего многообразия современных приемов и методов образования. Поэтому использование ее дает преимущества как в условиях заочной, так и в очной форме обучения.

Организация занятий по каждой из форм имеет свои особенности, но в условиях применения МООДОС возникают общие проблемы, преимущества и недостатки. Общим преимуществом системы по сравнению с традиционной системой организации аудиторных занятий является снятие с преподавателя обязанности следить за правильностью ведения конспектов студентами, строго контролировать посещаемость, выделять специальное время для проведения текущего контроля. Текущий контроль приобретает форму непрерывного индивидуального мониторинга степени усвояемости студентом учебного материала. Лекция приобретает форму свободной беседы, в процессе которой преподаватель непосредственно видит реакцию аудитории на выдаваемый им учебный материал. Со своей стороны студент получает возможность быстро реагировать на степень доходчивости материала, задавать вопросы по ходу лекции, обсуждать с товарищами и преподавателем особо ответственные места. Особо ценным при такой организации занятий является свободная форма ведения студентами конспекта. Студент при этом вырабатывает навык вести конспект непосредственно с живой речи преподавателя, самостоятельно выделять наиболее важные места и кратко фиксировать их в конспекте, не теряя при этом нити повествования.

Но, пожалуй, основным преимуществом системы является новый подход к самостоятельным занятиям. Студент получает возможность в домашних условиях изучать весь материал курса и непосредственно контролировать через обучающий тест свои знания. Причем, темп изучения может быть различным у каждого студента, но общая граница курса к предстоящему занятию обязательна. Как правило, эта граница задается в пределах возможности средней загрузки студента. Многие студенты, например, приходят на практические занятия уже с готовыми решениями и дополнительными вопросами. Если у студента возникает необходимость досрочной сдачи курсового экзамена или зачета, то он имеет возможность выполнить все требования контроля и заранее получить заключение преподавателя.





Есть определенные особенности организации обучения в системе МООДОС по очной и заочной формам.

**Очная форма обучения.** Требуется полный пересмотр соотношения аудиторных занятий и самостоятельной работы в сторону усиления акцента на домашнюю подготовку. Для этого курс должен строиться в контрольном формате. Контролю должно подвергаться каждое решение, каждое ответственное определение. Курс снабжается обучаемыми и контрольными тестами различных типов. Обучающие тесты предусматривают более гибкую систему ответов и критериев. Контрольные тесты сопровождаются лимитированием времени, сокращенным числом попыток, календарными ограничениями.

Система позволяет построить лекцию в двухблочном формате: презентативная часть лекции закрепляется обсуждением ключевых положений.

Работа студентов на практических занятиях строится по принципу выполнения заданий, уже поставленных преподавателем в среде МООДОС. Большой эффект дает прохождение на практических занятиях обучающего тестирования. Особенностью очной формы обучения в среде МООДОС является постоянный непосредственный контакт преподавателя и студента в аудитории. Преподаватель в режиме быстрого реагирования легко улавливает типичные ошибки студентов и оперативно вносит необходимые коррективы в методические материалы курса.

Особенности контроля среды МООДОС позволяют студенту гораздо легче накапливать свои баллы к моменту текущей и заключительной аттестации. Опыт показывает, что в текущем контроле пересдачи допускать не следует. На заключительном этапе следует применять экзаменационный тест, но не как окончательное решение, а дополнительно к уже набранным баллам в течении срока изучения курса.

**Заочная форма.** В системе МООДОС электронные учебные материалы представлены в систематизированном порядке с условием последовательного и полного освоения дисциплин курса. Пособия, в домашних условиях кабинет МООДОС заменяет студенту аудиторию вуза. Система предусматривает возможность постоянного контакта каждого студента с преподавателем. Преподавателю она дает возможность постоянного контроля работы каждого студента. Это особенно важно при написании студентами выпускных квалификационных работ. Преподаватель может оказать действенную помощь на любом этапе.







Потенциальные возможности МООДОС велики, но полное их использование возможно лишь с общей модернизацией организации образовательного процесса в целом. Главная проблема заключается в недостатках регламентации. Система МООДОС требует соответствующей системы организации и перестройки учебного процесса в целом. Главная трудность, с которой сталкивается преподаватель, это недостаток времени на разработку и осуществление всех мероприятий и действий, связанных с работой в системе. Прежде всего это касается методического обеспечения и контроля самостоятельной работы студента. В настоящее время в план годовой нагрузки преподавателя этот вид работы практически не включается. Много нерегламентированного времени затрачивается преподавателем на подготовку электронных материалов, ранее доводимых студенту на лекциях и практических занятиях практически в устной форме (до 30%).

Таким образом, анализ показывает, что успешное использование информационных технологий дистанционного обучения, требует принятия мер по разрешению многих противоречий. На наш взгляд, многие проблемы должны быть решены с разработкой четкого регламента построения учебного процесса с использованием систем динамического обучения, в частности с использованием системы МООДОС.

Регламент должен предусматривать:

1. Пересмотр учебных планов с внесением модульных контрольных форм через информационные технологии.
2. В учебных планах предусмотреть затраты времени на организацию самостоятельной работы студентов со стороны преподавателя — онлайн-конференции, дополнительный текущий и заключительный контроль, проверку самостоятельных работ студентов.
3. В регламенте должны найти правила организации занятий в программной среде дистанционного образования, структуры материалов, включаемых в программу, порядок проведения контроля, возможности экстерна.
4. Любая программная система дистанционного образования требует от преподавателя и студента не только изменения подходов к образовательному процессу, но и развития информационного мышления, изменения системы самооценок, новых интеллектуальных и материальных ресурсных затрат. В регламенте необходимо предусмотреть систему компенсации





таких затрат — введения новых систем рейтинговых оценок, учета авторских прав на компьютерные курсы, материальные компенсации затрат компьютерных и программных средств.

### **Библиографический список**

1. Опыт использования модулярной объектно–ориентированной динамической обучающей среды (MOODLE) в работе преподавателя. / В.А. Щербаков — Поволжский торгово–экономический журнал, № 5(33) 2013. 0,8 п.л.
2. Программные средства офисного назначения (Excel для экономистов): учеб. пособие / В.А. Щербаков, С.В. Генералова, Е.Ю. Высочанская — Саратов : Изд–во Саратов. ин–та РГТЭУ, 2013.
3. Информационные системы в экономической науке и образовании. Компьютерный курс в системе MOODLE для слушателей магистратуры / В.А. Щербаков — Сайт [www.do.saritsute.ru](http://www.do.saritsute.ru) (отдельно для очной и заочной форм обучения.)

### **Контактная информация:**

410052, г. Саратов, Ленинский район, ул. Международная, 24.  
Тел. (8452)631448. e–mail: [rgtu\\_vlad@mail.ru](mailto:rgtu_vlad@mail.ru)  
mob.: 89068849

### **Contact links:**

410052, Saratov, Leninsky district, Mezhdunarodnaya St., 24.  
Ph. (8452)631448. e–mail: [rgtu\\_vlad@mail.ru](mailto:rgtu_vlad@mail.ru)  
mob.: 89068849





**Секция 5:**  
**История создания информационных**  
**технологий и их использования**  
**в задачах управления и экономики**





## ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ

### FOUNDER OF MILITARY INFORMATICS IN THE USSR

**Григорьев А.С.** — Студент факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Китов В.А.** — кандидат технических наук, доцент кафедры Информатики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Приходько А.Я.** — кандидат технических наук, доцент, Государственный горный университет

**Тугуши В.А.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им.Г.В. Плеханова

**Grigoriev A.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

**Kitov V.A.** — Ph.D., Assistant Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Prikhodko A.Y.** — Ph.D., Associate Professor, State Mining University

**Tugushi V.A.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

#### **Аннотация**

В СССР А.И. Китов является автором первой позитивной статьи о кибернетике [1], первой отечественной статьи о применениях компьютеров [2], первой книги–учебника по программированию, ЭВМ и областям их применений [3]. Он также автор основополагающих научных работ по использованию ЭВМ в экономике и военном деле. В настоящей статье основное внимание уделено научно–организационной деятельности А.И. Китова как основоположника военной информатики в Советском Союзе.

#### **Abstract**

In the USSR A.I. Kitov is the author of the first positive article about cybernetics [1], the first soviet fundamental article on computer applications [2], the first book — tutorial on programming, computers and applications





[3]. He is also the author of fundamental scientific publications on use of computers in the economy and military affairs. This paper focuses on the scientific and organizational activity Anatoly Kitov as the founder of military informatics in the Soviet Union .

**Ключевые слова:** кибернетика, военная информатика, ВЦ №1 МО СССР, Министерство обороны, А.И. Китов, ЭВМ.

**Keywords:** cybernetics, military informatics, Computer Centre №1, USSR Ministry of Defense, Anatoly Kitov, computer.

Первая ЭВМ появилась в Вооруженных Силах СССР почти 60 лет назад — в середине 50-х годов, ознаменовав в нашей стране рождение новой эры — эры всеобъемлющей информатизации военного дела. К тому моменту, возникла насущная потребность в осуществлении огромного числа математических расчетов, которая и стала главным «двигателем» по созданию новой отрасли науки, называемой сперва кибернетикой, а потом информатикой, революционным образом изменившей жизнь всего человечества. У истоков кибернетики (информатики) в нашей стране встали люди исключительные, увидевшие в ее первых ростках огромные возможности решения самых насущных военных и государственных задач. Среди них был будущий основоположник отечественной военной кибернетики и один из основателей советской информатики в целом, молодой тридцатилетний офицер Анатолий Иванович Китов [4].

В 1954 году А.И. Китовым была создана военная научно-исследовательская организация, которая называлась ВЦ № 1 МО СССР. По своей государственной значимости, квалификации сотрудников, количеству отделов и лабораторий, научно-практическим результатам ВЦ №1 превосходил другие аналогичные советские организации. И вывел ВЦ №1 МО СССР на этот высочайший уровень своей титанической деятельностью лично А.И. Китов. Что такое вычислительная техника, в самом начале 1950-х годов в Вооруженных Силах СССР понимали считанные единицы, и поэтому Анатолий Иванович становится одним из ведущих в СССР агитаторов и пропагандистов нового научно-технического направления. В 1952 году, менее чем через два года после окончания военной академии им. Ф.Э. Дзержинского, А.И. Китов защищает кандидатскую диссертацию. Данная диссертация была первой в стране диссертацией по программированию военных задач на ЭВМ. В дальнейшем созданный им ВЦ №1 МО СССР обеспечил





выполнение баллистических расчетов запусков всех первых советских спутников и первых четырех пилотируемых космических полетов. Официально в стране в 1952 году еще не существует такой науки, как «кибернетика»: нет ни учебных заведений, ни учебников, а есть только строжайший запрет на публикацию каких-либо позитивных публикаций по этому научному направлению. Воспринимая такое положение как неприемлемое, Анатолий Иванович пишет знаменитую статью «Основные черты кибернетики», которая будет опубликована в журнале «Вопросы философии» только в 1955 году. Официально публичная история кибернетики и информатики в СССР начинается с публикации именно этой статьи. Параллельно работе с продвижением кибернетики, А.И. Китов продолжал аккумулировать свои силы вокруг своей главной задачи — всестороннее использование ЭВМ в ВС СССР. Ещё в Академии артиллерийских наук МО СССР А.И. Китовым была начата подготовка, к созданию первого в стране вычислительного центра — ВЦ №1 МО СССР. В стране еще не существовало ни одного научного центра, который был бы предназначен для решения военных задач, на основе комплексного использования вычислительной техники.

До 1954 г. отдел ЭВМ, возглавляемый А.И. Китовым, подчинялся Артиллерийской академии им. Ф.Э. Дзержинского. В первом полугодии 1954 года было принято решение о создании в Вооружённых Силах СССР 4-х вычислительных центров в Министерстве обороны СССР. Помимо ВЦ №1 МО СССР, это ВЦ сухопутных сил, ВЦ военно-морских сил (ВЦ ВМФ) и ВЦ военно-воздушных сил (ВЦ ВВС). Но только ВЦ №1 МО СССР смог достигнуть, благодаря титаническим усилиям А.И. Китова, мирового уровня в своих исследованиях и разработках.

В СССР в первой половине 1950-х годов в секретном СКБ-245 было выпущено семь экземпляров первой советской серийной ЭВМ «Стрела» (руководители разработки Ю.Я. Базилевский и Б.И. Рамеев). Один из этих семи экземпляров по инициативе создателя и научного руководителя Вычислительного центра №1 Министерства обороны СССР (ВЦ №1 МО СССР) А.И. Китова был установлен в этом строго засекреченном ВЦ. Эта «Стрела» была первой ЭВМ, установленной в стенах военных организаций Советского Союза. Она была собрана на трех основных стойках, расположенных в виде буквы «П»: справа — стойка арифметического устройства, слева — стойка внешнего нако-





пителя и некоторых вспомогательных устройств, в середине — стойка оперативного запоминающего устройства и устройства управления. В центре располагался пульт управления и устройства ввода/вывода данных. Стрела имела производительность порядка 2000 операций в секунду. В оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) имелись 43 электронно-лучевые трубки — по одной трубке на каждый разряд. Машина оперировала числами с плавающей запятой, которые соответствовали практически 10 — 11-разрядным десятичным числам. Внешний накопитель имел два блока с магнитной лентой шириной 125 мм и длиной до 100 м. На магнитной ленте числа располагались группами по зонам: на каждой ленте могли быть 253 зоны различного размера, при этом на каждой ленте размещалось до 100 000 чисел. Всего на внешнем накопителе могло помещаться до 200 000 чисел. В последней её модификации был введен накопитель на магнитном барабане емкостью 4096 слов, имеющий частоту вращения 6000 об./мин. В машине использовалось около 6000 электронных ламп и несколько десятков тысяч полупроводниковых выпрямителей. Общая потребляемая этой ЭВМ мощность — 150 кВт, в том числе сама машина потребляла 75 кВт; 25 кВт — на вентиляционную установку и 50 кВт — на холодильную установку [6]. На ЭВМ «Стрела» во второй половине 1950-х/начале 1960-х годов решалось множество военных и космических задач. В том числе, комплекс расчётов баллистических орбит первых советских спутников, пилотируемых и межпланетных космических полётов. Опыт эксплуатации и модернизации ЭВМ «Стрела» во многом помог коллективу военных специалистов под научно-организационным руководством А.И. Китова при создании в стенах ВЦ №1 МО СССР нового мощного компьютера — ЭВМ «М-100», предназначенного для обработки информации, поступающей от радиолокаторов кругового обзора. Эта ЭВМ разрабатывалась, как исследовательская и впоследствии была передана на полигон в Киевское высшее инженерное радиотехническое училище (КВИРТУ). Название «М-100» было дано её главным конструктором А.И. Китовым, так как скорость работы М-100 составляла 100 тыс. операций в секунду, что для 1958 года было рекордным быстродействием по сравнению со всеми отечественными и зарубежными компьютерами на электронных лампах. Как подчёркивается в [5]: «В ЭВМ «М-100» были реализованы своеобразные экстраполяционные алгоритмы обработки информации, позволяющие по пришедшим данным найти ожидаемые области





появления самолетов противника при следующем обзоре радиолокатора». При создании арифметического устройства (АУ) ЭВМ «М-100», А.И. Китовым и его тремя сотрудниками был предложен новый принцип организации вычислительного процесса с 4-кратным совмещением этапов работы АУ для архитектуры с трёхадресной системой команд. Это новаторское решение было оформлено Авторским свидетельством на изобретение (№ 19638 от 06.05.1959). Оно до сих пор используется в современных компьютерах. Для практической реализации высокого быстродействия «М-100» необходимо было иметь и весьма быстродействующее ОЗУ (оперативное запоминающее устройство). Цикл выборки и записи этого ОЗУ не должен был замедлять работу арифметического устройства. «Надёжным и перспективным явилось создание для «М-100» ОЗУ на ферритовых сердечниках» [5]. Новые архитектурные и технологические решения ЭВМ «М-100», были широко использованы разработчиками последующих советских компьютеров. Разработка большого числа разнообразных автоматизированных военных систем для компьютера «Стрела» и создание компьютера «М-100» внесли большой вклад в развитие информационных технологий в Советском Союзе. В 1958 — 1959 годах «М-100» был самым мощным ламповым компьютером в мире.

В СССР первой отечественной публикацией в области использования ЭВМ является статья А.И. Китова «Применение электронных вычислительных машин» [2], появившаяся в 1953 году в журнале «Известия артиллерийской Академии им. Ф.Э. Дзержинского». В 1955 году А.И. Китов публикует статью «Техническая кибернетика» во Всесоюзном журнале «Радио». В кругу военных специалистов, получили признание основополагающие публикации А.И. Китова, «на специальную научную тему», в сборниках МО СССР, в «закрытом» журнале «Радиоэлектроника», в выпусках журнала «Военная мысль» и других. В марте 1958 года А.И. Китов вместе с А.С. Таранцовым публикует в газете «Красная звезда» статью под названием «Исследование операций». Эти работы имели фундаментальный, основополагающий и всеохватывающий характер. В последующие годы сфера информатики пережила период бурного развития, в том числе, во многом благодаря первому письму А.И. Китова руководителю СССР Н.С. Хрущёву, после которого в стране начали появляться крупные промышленные организации, предназначенные







для разработки и широкомасштабного создания средств ВТ. А.И. Китов чутко уловил наметившиеся тенденции в сфере дальнейшего развития информатики. В стенах ВЦ №1 МО у А.И. Китова родилась идея жизненной необходимости нового научного направления — «Разработка и внедрение информационно-поисковых систем (ИПС)». Осенью 1959 года в своём втором письме в ЦК КПСС (на имя Н.С. Хрущёва) А.И. Китов послал разработанный им проект «Красная книга» о создании в СССР Общегосударственной автоматизированной системы для управления экономикой страны и её Вооружёнными Силами. По замыслу А.И. Китова, в качестве основы этой глобальной автоматизированной системы следует разработать общенациональную Единую государственную сеть вычислительных центров (ЕГСВЦ). Проект А.И. Китова «Красная книга» был первым в мире проектом глобальной компьютерной сети.

К сожалению, и прежде всего для экономики страны, консервативные силы в руководстве Вооружённых Сил СССР, в лице, представителей военных партийных органов смогли организовать расправу над выдающимся представителем советской военной науки, ученым мирового уровня, внесшим в годы «холодной» войны огромный вклад в реализацию ракетно-ядерного паритета между СССР и США. Считается, что благодаря именно данному паритету, тогда удалось избежать мировой ядерной катастрофы. Как пишет ветеран военной информатики полковник В.П. Исаева: «А.И. Китов был военным интеллигентом, истинным пионером кибернетики и вычислительной техники, человеком, на которого я и мои коллеги равнялись. Для нас, его соратников по работе в ВЦ №1 МО СССР, он был настоящим научным кумиром...» [5].

#### **Библиографический список**

1. Соболев С.А., Китов А.И., Ляпунов А.А. Основные черты кибернетики // Вопросы философии, №4, М., с.136–148, 1955.
2. Китов А.И. Применение электронных вычислительных машин // Известия артиллерийской академии им.Ф.Э.Дзержинского. М., — 30 с., 1953.
3. Китов А.И. Электронные цифровые машины // Советское радио. М., 1956.
4. Приходько А.Я. Китов А.И. — основоположник военной информатики Советского Союза // в книге Долгов В.А. «Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизиро-





- ванных систем управления» под редакцией К.И. Курбакова, — 336 с. Минобрнауки, КОС–ИНФ. М., 2010.
5. Долгов В.А. Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления // М., Минобрнауки, КОС–ИНФ, 2010.
  6. Китов А.И., Криницкий Н.А. Электронные цифровые машины и программирование // ФИЗМАТГИЗ, М., 1959 г.
  7. Электронный ресурс: <http://www.kitov-anatoly.ru/>
  8. Электронный ресурс: <http://computer-museum.ru/galglory/kitov0.htm>

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: [vladimir.kitov@mail.ru](mailto:vladimir.kitov@mail.ru)

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36.  
e-mail: [vladimir.kitov@mail.ru](mailto:vladimir.kitov@mail.ru)





# ИСТОКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ В СССР

## BEGINNINGS OF THE SOVIET ECONOMIC AND MEDICAL CYBERNETICS

**Дудник М.Э.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им.Г.В. Плеханова

**Китов В.А.** — Кандидат технических наук, доцент кафедры Информатики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Щербакова Д.Д.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им.Г.В.Плеханова

**Dudnik M.E.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

**Kitov V.A.** — Ph.D., Assistant Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Sherbakova D.D.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

### Аннотация

Данная статья посвящена экономической кибернетике, истоки которой можно найти в научных работах Анатолия Ивановича Китова «Основные черты кибернетики» (1955), «Техническая кибернетика» (1955), в главе 5 «Электронные вычислительные машины» брошюры «Радиотехника и электроника и их техническое применение» (1956), в его книге «Электронные цифровые машины» (1956) и других. В СССР А.И Китов является также пионером проведения исследований в области медицинской кибернетики и работ по созданию автоматизированных систем управления для медицины и здравоохранения. А.И. Китов был автором первых отечественных научных публикаций по основополагающим принципам использования компьютеров в медицине.

### Abstract

Article focuses on economic cybernetics, whose origins can be found in scientific papers of Anatoly Kitov «The main features of Cybernetics» (1955), «Technical Cybernetics» (1955), in Chapter 5 «Electronic Computers» of the brochure «Technology and Electronics and their





technical applications» (1956), in his book «Electronic digital computers» (1956) and others. In the USSR Anatoly Kitov is also a pioneer of medical cybernetics and automated computer systems for medicine and healthcare. Kitov was the author of the first national scientific publications on the fundamental principles of the use of computers in medicine.

**Ключевые слова:** кибернетика, информатика, экономика, информационные технологии, компьютер, управление производством, медицинская кибернетика, компьютеры в здравоохранении, медицинская информатика, А.И. Китов.

**Keywords:** cybernetics, informatics, economics, information technologies, computer management of production, medical cybernetics, computers in health care, medical informatics, A.I. Kitov.

Кибернетика начала развиваться как самостоятельное научное направление в 1948 году, когда выдающийся американский учёный, профессор Массачусетского технологического института Норберт Винер, опубликовал свою книгу «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». В ней он обобщил закономерности, которые относятся к системам управления различной природы — биологическим, техническим и социальным. Подробно эти вопросы управления были им рассмотрены в книге «Кибернетика и общество» (1954). Кибернетика довольно быстро распространилась по миру.

В СССР сперва судьба кибернетики была очень тяжёлой. Первоначально, официальная советская пресса провозгласила её как лженауку. С 1950 по 1954 гг. в центральных советских изданиях появилась скоординированная серия статей против кибернетики и само это слово имело ругательный оттенок.

В 1951 году Анатолий Иванович Китов прочитал в секретной библиотеке СКБ–245 в оригинале книгу Н. Винера о кибернетике. Он прозорливо оценил большое будущее этой науки и написал о ней положительную статью «Основные черты кибернетики». Статья была написана в 1952 г., а опубликована в журнале «Вопросы философии» лишь в 1955 г. Она была переведена в США, Японии и в ряде европейских стран. Эта статья явилась той искрой, благодаря которой разгорелось пламя повсеместного признания кибернетических идей в СССР и его странах– сателлитах. А.И. Китов определяет кибернетику, как «новое научное направление, возникшее в последние годы и представляющее собой совокупность теорий, гипотез и точек зрения,





относящихся к общим вопросам управления и связи в автоматических машинах и живых организмах» [1]. Статья состоит из трёх разделов. Здесь мы остановимся на третьем разделе под названием «Прикладное значение кибернетики». В этой статье достаточно подробно написано об электронных вычислительных машинах. А.И. Китовым было подчёркнуто, что использование таких машин позволяет осуществлять оптимальное регулирование, так как система выбирает оптимальный вариант, учитывая её прошлое поведение. ЭВМ позволяют понять текущее состояние системы и внешнюю обстановку, а также позволяют просчитать возможные варианты будущего поведения системы при различных способах регулирования с учетом будущих изменений внешних условий. В качестве примеров использования методов кибернетики А.И. Китов приводит автоматический перевод текстов с одного языка на другой, осуществляемый с помощью ЭВМ; разработку компьютерных программ с помощью самих компьютеров; использование ЭВМ для проектирования сложных переключательных и управляющих схем; управление заводами; планирование и управление железнодорожным и воздушным сообщениями; создание специальных автоматов для регулировки уличного движения; обеспечение возможности чтения слепыми и другие. Было отмечено, что подобные применения кибернетики имеют огромное экономическое значение.

Статья А.И. Китова «Техническая кибернетика» была опубликована в 1955 году в журнале «Радио». Эта статья рассказывает о кибернетике, о её задачах и возможных применениях. Анатолий Иванович пишет: «...большое применение приобретает кибернетика, изучающая теоретические основы использования электронных вычислительных машин и вообще автоматических устройств для механизации и автоматизации различных видов умственного труда человека» [2].

В пятой главе «Электронная Вычислительная техника» брошюры «Радиотехника и электроника и их техническое применение» [3] Анатолий Иванович пишет об областях применения электронных вычислительных машин: «Возможность получения с помощью электронных машин в короткие сроки точных численных решений весьма сложных уравнений позволяет во многих случаях заменять экспериментальные исследования и натурные испытания различных объектов математическими расчетами на машинах, что приводит к значительной экономии материальных средств и времени. Особенно остро потребность в проведении больших и сложных математических вычислений ощущается





в таких областях, как ядерная физика, реактивная техника, радиоэлектроника. Другой важной областью применения электронных вычислительных машин, помимо трудоемких математических вычислений, является использование этих машин в качестве управляющих устройств в различных системах автоматического управления».

«Перспективы развития электронных вычислительных машин кратко могут быть охарактеризованы следующим образом.

а) Расширение возможностей применения машин в следующих направлениях:

- выполнение особо сложных и трудоемких математических вычислений, связанных с исследованиями в области ядерной физики, радиоэлектроники, химической и биологической кинетики и в других областях;
- выполнение сложных и разнообразных функций в системах автоматического управления, включая статистическую обработку внешней информации, выработку логических решений, определяющих оптимальный процесс управления и самоконтроль работы системы в условиях внешних и внутренних помех;
- осуществление комплексной механизации экономико–статистических работ: составление планов, отчетов, графиков, ведомостей, расписаний и т. п., вплоть до автоматизации отдельных процессов управления производственными предприятиями, хозяйственными и административными учреждениями;
- применение машин для механизации отдельных видов умственной работы: решение задач формальной логики, перевод с одного языка на другой, информационно–библиографическая работа, составление программ для решения задач на машинах и т. д.».

В 1970 году Анатолий Иванович Китов начинает свои труды в области медицинской информатики. К этому моменту времени он уже обладал огромным опытом в создании вычислительных, информационных и управляющих систем в военной сфере, экономике и промышленных отраслях. А.И. Китов проводил исследования в области медицинской кибернетики, работал над созданием автоматизированных систем управления для медицины и здравоохранения. Главным в учении А.И. Китова в области медицины является вопрос о возможности применения ЭВМ и АСУ (автоматизированная система управления)





в здравоохранении. А.И. Китов был уверен в том, что здравоохранение должно быть административным, и считал, что главными элементами современных административных систем являлись автоматизированные системы сбора и обработки информации. С того момента, когда государство начало предоставлять гражданам бесплатные медицинские услуги по месту жительства, диспансеризацию и курортно-санаторное лечение, появилась проблема, связанная с обработкой огромных объемов учетной и лечебной информации. Отталкиваясь от этой проблемы, А.И. Китов проводил исследования по автоматизации обработки и поиска справочной медицинской информации (в частности, по аптечным товарам) и по разработке автоматизированного центрального аналитического регистра (АЦАР) с автоматическим кодированием наименований понятий.

А.И. Китовым был разработан специализированный алгоритмический язык обработки информации НОРМИН, проведено внедрение АЦАР в практику служб здравоохранения. Вследствие этого стала активно практически использоваться информационно-справочная система по хранимым медикаментам. Осуществлялся углубленный анализ показателей деятельности медицинских учреждений и показателей заболеваемости контингентов больных с предложением рекомендаций по улучшению деятельности медицинских служб. Для медицины А.И. Китовым был рассмотрен модельный метод. Это позволило путем построения приемлемых математических моделей решать не только прогнозные, но и оптимизационные задачи. В исследованиях А.И. Китова была показана вся широта взаимодействий кибернетики с медициной. А ведь раньше предсказание этой связи казалось слишком смелым, а её существование чем-то из области фантастики. Теперь же компьютерные и математические методы стали просто необходимы для успешного функционирования медицинской деятельности, существенно расширяя круг компетенций медицинских работников. Предложенные А.И. Китовым использования различных компьютерных средств и информационных технологий в медицине и здравоохранении существенно улучшили медицинское обслуживание людей.

### **Заключение**

А.Н. Никифоров подчёркивает, что «А.И. Китов был первым рыцарем отечественной кибернетики, который решал в СССР основные задачи ее практического применения для развития самых передовых направлений науки и техники» [4]. Ветеран использования компью-





терных систем в экономике В.П. Исаев в своей публикации [5] предлагает: «Наряду с всероссийским праздником «День Информатики», надо ещё праздновать «День Автоматизированных систем управления». Эпоха АСУ началась с первой книги А.И. Китова «Электронные цифровые машины», изданной в 1956 году». Поэтому, в 2016 году мы с полным основанием можем отмечать и профессиональный праздник «День 60-летия АСУ».

### Библиографический список

1. Соболев С.Л., Китов А.И., Ляпунов А.А. Основные черты кибернетики ж. «Вопросы философии», №4, 1955.
2. Китов А.И. Техническая кибернетика ж.» РАДИО», №11. 1955.
3. Китов А.И. Электронная Вычислительная Техника Глава №5 из «Радиотехника и электроника и их техническое применение». М., Советское радио, 1956.
4. Никифоров А.Н. Выдающаяся роль А.И. Китова в признании кибернетики в СССР М., Труды ВЭО. Том 164, 2011.
5. Исаев В.П. Пути создания и развития АСУ — незабываемое время «бури и натиска» из книги «Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления» М., Минобрнауки, КОС-ИНФ, 2010.
6. Китов А.И. Электронные цифровые машины // Советское радио. М., — 358 с. 1956.
7. Китов А.И. Основные принципы построения ИПС для медицины // в сб. «Цифровая вычислительная техника и программирование». Вып. 6. М.: Советское радио, 1971. С. 17–31.
8. Китов А.И. ( Главный конструктор ) Технический и рабочий проекты АСУ «Здравоохранение» // М.: 3-е Главное управление Министерства здравоохранения СССР, 1975. 100 стр.
9. Воробьев Е.И., Китов А.И. Автоматизация обработки информации и управления в здравоохранении. М.: Советское радио, 1976. 134 с.
10. Китов А.И. Компьютеры, информатика и биомедицинские исследования // Сборник трудов 2-й Международной конференции по медицинской информатике «МЕДИНФО-77», Торонто, 1977.
11. Китов А.И. Американские автоматизированные информационные системы для медицины // в сб. «Цифровая вычислительная техника и программирование». Вып. 7. М.: Советское радио, 1972. С. 13–23.







12. Воробьёв Е.И., Китов А.И. Введение в медицинскую кибернетику. М.: Медицина, 1977. 288 стр.
13. Китов А.И. ( Главный конструктор ) Техно–рабочий проект АСУ 3–го ГУ Минздрава СССР // М.: 3–е Главное управление Министерства здравоохранения СССР/ Институт биофизики, 1978. 80 стр.
14. Китов А.И., Будько Н.Н. и др. Нормализованный язык медицинской информации «НОРМИН» // Вопросы информационной теории и практики. № 33. М.: ВИНТИ, 1978. С. 64–77.
15. Воробьёв Е.И., Китов А.И. Медицинская кибернетика. М.: Радио и связь, 1983. 240 стр.

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: vladimir.kitov@mail.ru

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36.  
e-mail: vladimir.kitov@mail.ru





## НЕПРОСТАЯ СУДЬБА КИБЕРНЕТИКИ В СССР DIFFICULT FATE OF CYBERNETICS IN THE USSR

**Дюрин А.М.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Ершова К.А.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Китов В.А.** — Кандидат технических наук, доцент кафедры Информатики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Петелина А.В.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Сапожникова Д.С.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Duric A.M.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

**Ershova K.A.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

**Kitov V.A.** — Ph.D., Assistant Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Petelina A.V.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

**Sapognikova D.S.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

### Аннотация

В 1948 году выдающийся американский учёный Норберт Винер провозгласил новую науку кибернетику. В СССР, первые семь лет после этого её проклинали как лженауку. Но уже в 1960–е годы её провозгласили «наукой наук», предназначенную обеспечить «широкий путь к светлому будущему коммунизма». В 1970–е и 1980–е годы кибернетика плавно трансформировалась в информатику. Однако, к концу 1990–х годов на крыльях интернета кибернетика вдруг снова вошла в моду.





### **Abstract**

In 1948, the eminent American scientist Norbert Wiener proclaimed a new science, «cybernetics». In the USSR, the first seven years after her cursed as a pseudoscience. But already in 1960s it was proclaimed as «the science of sciences» designed to provide a wide path to a bright future of communism. In the 1970s and 1980s, cybernetics smoothly transformed into informatics. However, by the end of the 1990s, on the wings of the Internet cybernetics suddenly in vogue again.

**Ключевые слова:** кибернетика, лженаука, сталинизм, Н. Винер, А.И. Китов.

**Keywords:** cybernetics, pseudoscience, Stalinism, N. Wiener, A.I. Kitov.

### **Первоначальное противодействие кибернетике в СССР.**

Изданная в США в 1948 г. книга американского математика Норберта Винера «Кибернетика или управление и связь в животном и машине» в СССР попала на полки секретных библиотек, т.к. её автор высказал идеи, не согласующиеся с официальными коммунистическими доктринами, пропагандируемыми в советском обществе. «Крамольные» идеи Н. Винера не могли стать достоянием советских граждан и поэтому место его книги было определено однозначно — спецхран [6]. В науке наряду с генетикой и рядом других наук, кибернетика являлась типичной жертвой сталинского режима. В СССР, при жизни И.В. Сталина, выделим три антикибернетические публикации в центральной прессе [1]. Первая появилась 4 мая 1950 г. Это статья Бориса Агапова «Марк III, калькулятор» в «Литературной газете». Далее появились «Кибернетика — наука мракобесов» Михаила Ярошевского («Литературная газета», 5 апреля 1952 г.) и «Кибернетика или тоска по механическим солдатам» К. Гладкова («Техника — молодёжи», 1952, №8) [6]. Затем, уже после смерти Сталина, в журнале «Вопросы философии» (1953, № 5) выходит ругательная статья «Кому служит кибернетика», посвященная, главным образом, резкой критике взглядов Норберта Винера в противовес восторженным мнениям о нём на Западе. В частности, американская газета «New York World Telegram» сравнивала значение Винера для мировой науки со значением Альберта Эйнштейна. Затем в 1954 году в «Философском словаре» (государственное издательство «Большая советская энциклопедия»), было сказано: «*Кибернетика (от др.-греч. слова, означающего рулевой, управляющий) — реакционная лженаука*» [4]. Апофеозом наступления на кибернетику стала статья





в журнале «Вопросы философии» (№5 за 1953 год). Эта статья была помещена в разделе журнала «Критика буржуазной идеологии». Написавший этот пасквиль, трусливо скрылся под псевдонимом «Материалист». Набор ярлыков для кибернетики (пустоцвет, лженаука, идеологическое оружие империалистической реакции, порождение лакеев империализма и т.п.), как бы подразумевал само собой разумеющимся, что никакой представитель советской науки не может заниматься столь гнусной, по мнению автора статьи, наукой [1].

В СССР у истоков признания кибернетики (информатики) как науки стояла малочисленная группа учёных, носивших преимущественно военную форму. Если бы не их активная наступательная позиция военных во главе с А.И. Китовым и А.А. Ляпуновым, то идеологические концепции, охраняемые представителями консервативной философской коммунистической элиты, задержали бы на многие годы развитие науки об управлении экономическими и другими процессами при помощи методов кибернетики. Как это случилось с генетикой и рядом других наук, неугодных коммунистическим учёным-философам, подобострастно сотрудничавшим с коммунистической властью.

Начиная с весны 1953 г., Анатолий Иванович Китов и Алексей Андреевич Ляпунов в течение полутора лет организовали серию выступлений в нескольких крупных государственных организациях, ведущих НИИ и вузах. За два года, прошедших со времени опубликования статьи Материалиста, в настроениях советских людей произошли серьёзные изменения и сталинские методы управления наукой были уже весьма непопулярны. В 1955 году, в результате повсеместно успешных выступлений А.И. Китова, А.А. Ляпунова и их нескольких соратников, Идеологический Отдел ЦК КПСС дал разрешение на опубликование написанной А.И. Китовым статьи «Основные черты кибернетики». Эта статья за подписями академика С.Л. Соболева, А.И. Китова и А.А. Ляпунова увидела свет в пятом номере журнала «Вопросы философии» в августе 1955 г. В СССР знали, что статьи, появившиеся в журнале «Вопросы философии» (главном идеологическом печатном издании ЦК КПСС) выражают официальную точку зрения коммунистических властей. Одним из первых позитивных результатов этого явилось исключение скандальной статьи «Кибернетика» из 4-го издания «Философского словаря» при допечатке его тиража в 1955 году.





Публикацией статьи «Основные черты кибернетики» была поставлена жирная точка в деле отстаивания кибернетики. Борьба за признание этой науки была в основном закончена и небольшая группа людей, её отстаивавших, победила. В числе первых из них, следует назвать конечно автора статьи «Основные черты кибернетики» Анатолия Ивановича Китова. Роль А.И. Китова в признании кибернетики в СССР нельзя переоценить и это доказывают высказывания известных учёных: *«Анатолий Иванович Китов был истинным пионером кибернетики в нашей стране. Его научные труды на долгие годы осветили пути развития отечественной компьютерной науки и для нескольких поколений отечественных и зарубежных специалистов открыли удивительный мир информационных технологий»* (Ю.И. Журавлев). *«А.И. Китов — признанный пионер кибернетики, заложивший основы отечественной школы программирования и применения ЭВМ для решения военных и народнохозяйственных задач»* (В.М. Глушков) и др. [5].

#### **После победы кибернетики в СССР в 1955–м году.**

Во второй половине 1950–х и в 1960–х годах в СССР был настоящий кибернетический бум. В СССР организовывались республиканские научно-исследовательские институты кибернетики (Украина, Грузия, Эстония, Узбекистан и др.); в ВУЗах создавались соответствующие факультеты, лаборатории, кафедры. Появлялись Ученые Советы, отделы, научные журналы и т.д. в названиях которых стояло слово «кибернетика» в самых разных сочетаниях (техническая, математическая, теоретическая, сельскохозяйственная, экономическая, химическая, и даже юридическая). Сотни тысяч научных сотрудников, инженеров, техников и преподавателей было вовлечено в эту сферу. Предполагалось, что кибернетика сформулирует универсальные законы анализа и синтеза сложных систем самой разной физической природы и будет играть определяющую роль в современном научно-техническом прогрессе (НТП). Утверждалось, что в новой науке концепция информации будет столь же важно, как концепция энергии в физике. Активно изучались специфические научные области с возможным применением для их изучения технических наук и методов математики.

Интересен здесь следующий момент. Если посмотреть на родину кибернетики США, то увидим разительно отличающуюся картину. Никаких специальных факультетов или гигантских институтов кибер-





нетики там не возникало. Там есть тоже множество людей, занимающихся применениями в различных областях методов кибернетики, но их меньше, чем в СССР и они равномерным слоем распределены по инженерным, компьютерным или математическим факультетам университетов. Книги по кибернетике и сам термин «кибернетика» были в США куда менее популярны, чем в СССР, где в очередной раз сработал всё-тот же коммунистический пропагандистский перхлёт.

На предыдущем этапе НТП, СССР смог выдержать конкуренцию со странами Запада в области принципиально важных тогдашних технологий — ядерное оружие, атомная энергетика, космос, ракеты. В тоже время известно, что самые важные достижения научно-технического прогресса в последние десятилетия XX-го века случились в области компьютеризации, автоматизации, информационных технологий и телекоммуникаций. Замечательные достижения в этих областях во многом были обусловлены развитием электроники, совершенствованием элементной базы, вещами сугубо технологическими. Здесь произошли самые важные прорывы. И именно в этом, СССР в конечном итоге проиграл Западу, что сыграло важную роль в его крахе.

### Заключение

В СССР перелом в отношении к кибернетике наступил в августе 1955 г., когда была опубликована написанная А.И. Китовым статья «Основные черты кибернетики». Как пишет Президент АН СССР в 1986–1991 гг. Г.И. Марчук: *«Эта статья имела огромное значение для понимания новой области знаний и осуществила перелом в сознании людей, которые получили твердую основу новой народившейся науки. Значение этой статьи для науки трудно переоценить».*

### Библиографический список

1. Китов В.А., Шилов В.В. «К истории борьбы за кибернетику» ИИЕТ им. С.Н. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, том 2. 2011 г. с.539–543
2. Электронный ресурс: <http://www.kitov-anatoly.ru/>
3. Электронный ресурс: <http://computer-museum.ru/galglory/kitov0.htm>
4. Краткий философский словарь М., Издательство «Большая советская энциклопедия», 1954 г.
5. Долгов В.А. «Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления». М., Минобрнауки, КОС-ИНФ, 2010.





6. Шилов В.В. «Антикибернетическая кампания 1952–1955 годов в лицах» ИИЕТ им. С.Н. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, том 2. 2012 г. с.824–829

**Контактная информация:**

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: vladimir.kitov@mail.ru

**Contact links:**

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36.  
e-mail: vladimir.kitov@mail.ru





## И.А. ПОЛЕТАЕВ И ЕГО КНИГА «СИГНАЛ»

### I.F. POLETAEV AND HIS BOOK «SIGNAL»

**Китов В.А.** — Кандидат технических наук, доцент кафедры Информатики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова

**Городецкая Е.С.** — Студентка факультета «ВШ ГТиСИ» РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Kitov V.A.** — Ph.D., Assistant Professor of the Department of Informatics, Russian Plekhanov University of Economics

**Gorodetsky E.S.** — Student of the faculty «VS GTiSI», Plekhanov Russian University of Economics

#### **Анотация**

В 1948 году выдающийся американский математик Норберт Винер (1894 — 1964) продекларировал возникновение новой науки кибернетики. В идеологических изданиях СССР кибернетике сразу же был присвоен ярлык «буржуазной лженауки». Лишь небольшая группа из нескольких прогрессивно настроенных учёных во главе с А.И. Китовым и А.А. Ляпуновым вопреки установке коммунистических идеологов стала мужественно отстаивать право на существование кибернетики как полезной и передовой науки. В числе первых к ним примкнул и И.А. Полетаев, которого увлекли идеи новой науки.

#### **Abstract**

In 1948, the eminent American mathematician Norbert Wiener (1894 — 1964) has declared the emergence of a new science «Cybernetics». In Soviet ideological publications cybernetics has been assigned immediately the label «bourgeois pseudoscience». Only a small group of several progressive-minded scientists led by A.I. Kitov and A.A. Lyapunov contrary to install communist ideologues began bravely defend the right to existence of cybernetics as a useful and advanced science. Among the first to fight for cybernetics, they were joined by I.A. Poletaev, which carried away the ideas of this new science.

**Ключевые слова:** кибернетика, информатика, имитационное моделирование, проект «Красная книга», компьютерная сеть.







**Keywords:** cybernetics, informatics, simulation, project «Red Book», a computer network.

Игорь Андреевич Полетаев родился в Москве в 1915 году. В 1938 окончил с отличием Московский энергетический институт (МЭИ). Его первые работы, посвященные физике плазмы газового разряда, выполнены на высоком научном уровне и опубликованы в журналах Академии наук. В качестве командира батареи И.А. Полетаев воевал на фронтах Великой Отечественной войны, где был ранен. Награжден орденами и медалями.

В СССР в первой половине 1950–х годов возглавляемые А.И. Китовым и А.А. Ляпуновым члены небольшой группы учёных (в числе которых был и И.А. Полетаев) выступили в защиту новой науки кибернетики, в то время в советской официальной идеологической прессе называемой не иначе, как «буржуазная лженаука», «Служанка империализма» и т.п. Эти прогрессивные учёные (преимущественно военные) были активными организаторами и участниками известных выступлений и дискуссий по кибернетике. Их выступления собирали полные залы интеллигенции, среди которых были математики, физики, инженеры, биологи, военные, экономисты и другие. Как и его коллеги и идейные вдохновители, И.А. Полетаев был красноречивым пропагандистом и энтузиастом кибернетики. В результате самоотверженной активности указанной группы учёных и, в первую очередь, после опубликования в 1955–м году принципиальной статьи «Основные черты кибернетики» за подписями Соболева С.Л., Китова А.И. и Ляпунова А.А. с кибернетики было снято идеологическое проклятие и она заняла в СССР достойное место среди основных наук второй половины XX–го века. И.А. Полетаев был учёным–военнослужащим в звании инженер–полковника. Поэтому, было естественным, когда во второй половине 50–х годов он был приглашён на работу в ВЦ №1 МО СССР научным руководителем этого прославленного вычислительного центра А.И. Китовым, знавшим его ещё по работе в НИИ–5 МО. В ВЦ №1 Игорь Андреевич выполнял важные исследования по разработке и внедрению кибернетических методов в сфере моделирования больших систем военного назначения. А.И. Китовым перед отделом математического моделирования, в котором работал И.А. Полетаев, была поставлена задача на основе разработанных методов имитационного моделирования осуществить отладку большого комплекса прикладных программ воссоздания различных





боевых ситуаций: воздушных боёв, танковых атак, действий сухопутных войск и т.д. В этих работах вместе с начальником отдела математического моделирования Н.П. Бусленко одну из самых активных ролей играл И.А. Полетаев.

Выступления И.А. Полетаева по отстаиванию идей кибернетики и его плодотворная научно–практическая работа в стенах ВЦ №1 МО СССР легли в основу его широко известной книги «Сигнал» (1958 г.). Эта книга представляет собой удачную попытку изложить основные черты информационных или «кибернетических» устройств. В книге детально разобраны базовые понятия сигнала, информации, количества информации, обсуждается роль случайных событий при искажениях сигналов. Рассматриваются вопросы работы простых и сложных автоматов (роботов). Автором книги делается вывод о сигнальном характере процессов нервной системы. В СССР книга сыграла заметную роль в распространении кибернетических идей и вызвала большой интерес за границей — она была переведена на немецкий, чешский, польский, болгарский и японский языки.

Нельзя не сказать особо о гражданском и научном мужестве Игоря Андреевича Полетаева. Помимо того, что И.А. Полетаев был в СССР одним из немногочисленных борцов за кибернетику, он последовательно и твёрдо отстаивал жизненную необходимость использования компьютеров для решения задач экономики и обороны страны. Сейчас, уже достаточно много написано отечественными и зарубежными историками науки о том, что в 1959 году А.И. Китовым высшему руководству СССР (Н.С. Хрущёву) был предложен разработанный им смелый революционный план — первый в мире проект создания общенациональной компьютерной сети для управления экономикой Советского Союза и его Вооружёнными Силами (Проект «Красная книга»). Проект А.И. Китова подразумевал коренную перестройку всей системы управления как советской экономикой, так и ВС страны. К сожалению, и прежде всего для страны, проект «Красная книга» был встречен крайне недоброжелательно со стороны недостаточно образованной и косной партийной верхушки СССР, предъявившей А.И. Китову претензию «А где в вашем проекте руководящая и направляющая роль Коммунистической Партии Советского Союза?»).

И здесь, в очередной раз И.А. Полетаев проявил себя мужественным и принципиальным учёным, когда совместно с Н.П. Бусленко,





Л.А. Люстерником, Н.А. Криницким, А.А. Ляпуновым, О.В. Сосюрой и рядом других прогрессивных учёных встал на защиту проекта А.И. Китова «Красная книга». Ему, как военному служащему, пойти против высшего руководства Минобороны и его Политуправления было намного сложнее, чем его гражданским коллегам. Но это его не остановило.

В самом начале 1960-х годов, сразу же после того как был отвергнут проект «Красная книга», а его автор А.И. Китов подвергся суровым гонениям, И.А. Полетаев оставляет военную службу и переезжает на работу в Новосибирский академгородок. Там он заведовал лабораторией в научном институте. Полетаев продолжал изучать задачи, связанные с процессами управления в природе и обществе. Научные работы И.А. Полетаева «сибирского» периода посвящены развитию сформулированного им принципа лимитирующих факторов, который он называл принципом Либиха. И.А. Полетаев последовательно и умело разоблачал различного рода «передатчиков мыслей на расстояние», «создателей чудес» и прочих шарлатанов. Он был эрудитом, опубликовавшим в 1959 году в газете «Комсомольская правда» статью [5], вызвавшую известную в советском обществе полемику на тему «Физики и лирики».

### Библиографический список

1. Соболев С.Л., Китов А.И., Ляпунов А.А. Основные черты кибернетики
2. Китов А.И., Ляпунов А.А., Полетаев И.А., Яблонский С.В. О кибернетике // Труды 3-го Всесоюзного математического съезда. Том 2, М., 1956 –с.76–77.
3. Полетаев И.А. Сигнал // Советское радио. М., 1958.
4. Китов А.И. Воспоминания об Игоре Андреевиче Полетаеве // [www.computer-museum.ru](http://www.computer-museum.ru)
5. Полетаев И.А. В защиту Юрия // Комсомольская правда. 1959. 11 окт., с.2.

### Контактная информация:

117997 Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36.  
e-mail: [vladimir.kitov@mail.ru](mailto:vladimir.kitov@mail.ru)

### Contact links:

117997 Russian Federation, Moscow, Stremyanny Lane, 36.  
e-mail: [vladimir.kitov@mail.ru](mailto:vladimir.kitov@mail.ru)





## **ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ОТРАСЛЕВОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ИСОД «ОКЕАН» (1971 — 1980 ГОДЫ)**

### **THE STORY OF DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED INDUSTRY SPECIFIC DATA WAREHOUSE (IISDW) «OKEAN» (AKA «OCEAN») FOR THE FISH INDUSTRY OF THE USSR IN 1971 — 1980**

**Колмаков И.Б.** — д.э.н., проф. кафедры Информатики РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Kolmakov I.B.** — Doctor Sc. (Economics), Professor of the Department for Informatics, Plechanov Russian University of Economics.

#### **Аннотация**

В статье раскрывается история создания ИСОД «ОКЕАН» в отрасли Рыбного хозяйства СССР. Из множества проблем создания АСУОР была выделена первоочередная — создание ИСОД «ОКЕАН» — отраслевой интегрированной системы ежесуточной обработки данных о деятельности океанического флота рыбной промышленности в Мировом Океане. Система была разработана в период 1972 — 1975 годы. После введения новых норм международного морского права система была успешно доработана в 1976 — 1978 годах до уровня выполнения требований новых норм. Удалось сохранить традиционные районы промысла в Мировом Океане с учетом новых условий рыболовства.

#### **Annotation**

This article uncovers the story of setting up and development of the Integrated Industry Specific Data Warehouse (IISDW) for the fish industry of the USSR. The IISDW had been pointed as the highest priority among the number of tasks to launch Automated Data Warehouse responsible for the data processing in USSR fish industry in 1972 — 1975. IISDW has gone through modifications and upgrading when the international sea and ocean conventions put in use. These works took place on 1976 — 1978. The traditional areas of fishing, crucial for USSR fishing industry have been preserved and kept in order to continue fishing in accordance with the new set of international conventions.





**Ключевые слова:** отраслевая система обработки данных; интегрированные системы обработки данных; деятельность океанического флота рыбной промышленности в Мировом Океане; нормы международного морского права, определяющие хозяйственную деятельность в экономических зонах; ...

**Key words:** Integrated Industry Specific Data Warehouse (IISDW), ocean fishing fleet activities, international sea and ocean conventions, ...

В 60–е годы развитие АСУ и ВТ в стране переходило в активную фазу. Внедрение происходило не только на отдельных предприятиях, но и в целых отраслях, распространяясь и на аппарат управления отраслями.

Одной из отраслей, где перспективы внедрения открывали принципиально новые возможности, была отрасль Рыбного хозяйства СССР. Основная задача МРХ СССР — вылов рыбы в Мировом Океане и выпуск рыбной продукции. Правительством ставилась задача повышения рыбного белка в рационе питания населения СССР. В те годы вылов составлял 7—8 млн. тонн рыбы и ставилась задача повышения вылова до 10 млн. тонн, которая была успешно выполнена в начале 70–х годов. Сейчас (2014 год) вылов России составляет 3,3 млн. тонн и ставится задача довести до 3,5 млн. тонн.

Две фундаментальные особенности отличали производственную деятельность отрасли РХ от деятельности остальных отраслей НХ СССР.

1. РХ — это единственная отрасль, где добыча сырья производилась, в основном, за пределами территориальных вод СССР.
2. РХ — это одна из двух отраслей в СССР, где применялись зачаточные рыночные механизмы хозрасчета (о которых кроме участников никто не знал).

Итак, 1967–70 годы. Идет активная подготовка к внедрению АСУ в отрасли. Чтобы оценить размах и сложность проблем, с которыми впервые столкнулись разработчики, нужно представить структуру отрасли. Центральный аппарат — МРХ СССР, находясь в Москве, управлял четырьмя региональными Главными управлениями: ГУ ДАЛЬРЫБА (г. Владивосток — 34% добычи и выпуска продукции); ГУ СЕВРЫБА (г. Мурманск — 26%), ГУ АЗЧЕРРЫБА (г. Севастополь — 22%) и ГУ ЗАПРЫБА (г. Рига — 18%).

В непосредственном подчинении Министерству находились и центральные научные институты отрасли: ВНИРО (Всесоюзный





Научно–исследовательский институт рыболовства и океанографии), ЦНИИТЭИРХ (Центральный Научно–исследовательский институт технико–экономической информации рыбного хозяйства), ГИПРО–РЫБФЛОТ (Главный институт по проектированию флота рыбной промышленности), которые в каждом региональном управлении имели свои филиалы. Так, например, ВНИРО имело свои отделения: ТИПРО, АЗЧЕРНИРО, АТЛАНТНИРО.

В свою очередь, структура Главков была очень ёмкой. Так, например, ГУ ДАЛЬРЫБА (г. Владивосток) имело в своём составе региональные подразделения: ПРИМОРРЫБПРОМ (г. Владивосток), САХАЛИНРЫБПРОМ (г. Южно–Сахалинск), КАМЧАТРЫБПРОМ (г. Петропавловск), и др. Чтобы представить всю сложность управления региональными предприятиями, рассмотрим структуру предприятий на примере ПРИМОРРЫБПРОМА. В сфере деятельности ПРИМОРРЫБПРОМА находились три группы предприятий: Береговые предприятия, Суда океанического флота и Рыбакколхозсоюзы.

**Береговые предприятия** включали: предприятия по выпуску рыбной продукции; портовые предприятия и сооружения; судоремонтные предприятия; предприятия выпуска и ремонта рыбопромыслового оборудования, предприятия для выпуска тары и упаковки.

**Суда океанического флота** состояли из: обрабатывающих и выпускающих рыбную продукцию (Плавучие заводы — плавбазы); добывающих; транспортных; и судов вспомогательного флота: спасательные, буксирные, разездные, суда снабжения и др.

**Рыбакколхозсоюзы** имели, в основном, суда для прибрежного рыболовства, но некоторые крупные предприятия имели в своём составе и суда для океанического рыболовства. Но главными предприятиями рыбакколхозсоюзов были рыбозаводы, выпускающие рыбную продукцию.

Горизонты охвата информационных проблем отрасли оказались настолько велики, что была сформулирована задача создания АСУОР — Автоматизированной Системы Управления Отраслью Рыбного хозяйства. Научным куратором создания АСУОР был назначен институт Кибернетики УССР (г. Киев) во главе с академиком Глушковым Виктором Михайловичем. В МРХ СССР было создано новое подразделение: Управление по координации вычислительных работ (УКВР). В это же время во всех подведомственных научных организациях были созданы подразделения, занимающиеся АСУ.





Из наиболее компетентных работников министерства была создана инициативная группа, которая взяла на себя координирующую роль создания АСУОР. В состав этой группы в разные годы входили разные специалисты, но решающую роль сыграли Зорин Юрий Михайлович, Васильев Валентин Евгеньевич, Петровский Владимир Васильевич. Была впервые сделана целенаправленная попытка унифицированным образом описывать состояния объектов и процессов в отрасли. Потребовались титанические усилия, чтобы унифицировать определения, методологию, алгоритмы и процедуры, применяемые в отрасли. Закладывались основы отраслевого языка обработки данных. По заданию Центрального аппарата в подведомственных научных организациях происходила разработка отраслевых справочников. Справочники с самого начала создавались так, что имели не только унифицированные наименования объектов и процессов, но и коды с глубокой таксонной структурой.

Из множества глобальных проблем создания АСУОР была выделена первоочередная — создание ИСОД «ОКЕАН» — отраслевой интегрированной системы ежесуточной обработки данных о деятельности океанического флота рыбной промышленности. В сферу охвата этой системы попадали все суда автономного плавания, занесённые в реестр судов, имевших радиостанцию, уникальный позывной, бортовой номер, имя судна и порт приписки. Таковых в Отрасли набиралось около 20 тысяч. Первым ценнейшим результатом работы инициативной группы явилась разработка языка Судовых Суточных Донесений (ССД). Каждое судно могло находиться лишь в одном из четырех возможных состояний: в районе промысла (С1), на переходе (С2), в порту (С3), на ремонте (С4). Каждому состоянию соответствовали определенные виды деятельности. Для каждого состояния было разработано соответствующее ССД, в котором сообщалось местоположение судна, все виды производственной деятельности за прошедшие сутки, все результаты производственной деятельности, а иногда — в критических случаях — наличие запасов на борту судна.

Общая схема оперативной работы системы выглядела следующим образом. Информация с каждого судна ежесуточно по существующим регламентам передавалась на береговые радиоцентры, переводилась из текста приёма в текст передачи для береговых каналов связи и пересылалась в вычислительные центры обработки данных уже в обычном телеграфном коде.





На базе УКВР в 1971 году был создан Научно–исследовательский Институт по разработке АСУ отрасли Рыбное Хозяйство (АСУРЬБПРОЕКТ). В МРХ вместо УКВР появилось управление разработкой АСУ отрасли. Управление возглавил Дроздов Михаил Иванович — Лауреат Государственной премии, Депутат Верховного Совета СССР. Главным конструктором ИСОД «ОКЕАН» был назначен Колмаков Игорь Борисович. Создание ИСОД «ОКЕАН» предусматривало одно-временные и взаимоувязанные разработки всех компонентов системы: организационного обеспечения, технического обеспечения, информационного обеспечения и программно–технологического обеспечения. По каждому направлению в АСУРЬБПРОЕКТ’е были созданы соответствующие подразделения и назначены главные конструктора проектов.

Проблемы, конечно, были в каждом виде обеспечения, но конечный результат определялся успехом разработки программно–технологического комплекса.

Были рассчитаны динамические варианты сетевого графика разработки системы, который оказался очень удачным и соблюдался (с корректировками) на протяжении всей разработки системы и, безусловно, в каждый момент разработки позволял объективно оценивать пройденный и оставшийся путь. Инициатором этой разработки на начальной стадии был Когутовский Валерий Васильевич. Чтобы составить такой график, нужно было представлять все детали и компоненты разработки, отладки, стыковок и эксплуатации всех блоков и элементов системы. На заключительной стадии разработки куратором этого направления был Сабитов Виталий Хайретдинович.

Основные проблемы выполнения программно–технологических работ того времени сводились к тому, что разработки начинались на ЭВМ «Минск 22» с оперативной памятью 32 кб. и быстродействием 5000 оп/сек. С 1972 года и до момента сдачи системы в эксплуатацию разработки велись на машине «Минск 32» с оперативной памятью 64 кб. и быстродействием порядка 10 000 оп/сек. Внешняя память на магнитных лентах имела ёмкость до 100 000 кб. на электромеханическом приводе. Комплект внешней памяти содержал до 8–ми шкафов. Операционные системы и трансляторы в то время находились в зачаточной стадии разработок. Программы, получаемые с помощью трансляторов тех времен, не отличались быстродействием. Поэтому применялись только для разработки служебных программ вне оперативного цикла обработки. На машинах с малой оперативной памятью







размещение в ней служебных программ не сулило никаких преимуществ. С самого начала проекта на этапе разработки архитектуры и структуры системы было принято решение распараллелить разработку программ, а полученные программные модули построить так, чтобы можно было выполнять расчеты в любом порядке после получения Эталонных донесений. Эта задача была успешно решена с помощью универсальных «разъёмов».

Общая схема работы системы включала, ставшие позднее традиционными, три этапа: подготовительный, эксплуатационный (основной, оперативный) и постоперационный.

На подготовительном этапе выполнялись проверки справочников после обязательных корректировок, формирование и исправление частотных, адаптивных и актуальных справочников, необходимых для оперативной обработки.

Основная ежесуточная обработка ССД производилась в эксплуатационном режиме. После ввода первичной информации (Входные ССД) и обнаружения ошибок, выполнялась диагностика ошибок, исправление и корректировка до предельно возможного уровня устранения дефектов ввода. Одновременно производилось формирование протоколов обработки первичной информации. «Очищенная» информация (Эталонные ССД) составляла базу первичных данных, доступных для последующей обработки. Эти работы выполнялись программным комплексом «ЭТАП 1». Ведущим разработчиком этого уникального программного комплекса был Выскребенцев Олег Васильевич, — талантливый ученик талантливого учителя Анатолия Ивановича Китова.

Для последующей обработки был разработан принцип универсальных «разъёмов». Вся обработка информации в оперативном режиме разбивалась на четыре этапа. ЭТАП 1 формировал эталонные ССД. ЭТАП 2 формировал из эталонных донесений массивы, необходимые для получения оперативно-аналитических сводок (ОАС-1 и ОАС-2). Эти ОАС представляли собой разноаспектную оперативную информацию, объединённую в очень ёмкие и сложные выходные документы, которые формировались на ЭТАПЕ 3. Затем формировались накопительные массивы специальной структуры, на основе которых формировались многочисленные накопительные аналитические документы (НАД). И формирование накопительных массивов, и выдача НАД производились на ЭТАПЕ 4.





Основным разработчиком и координатором работ ЭТАПОВ 2, 3 и 4 был Рузаков Борис Иванович. Программы ЭТАПА 3 были написаны и отлажены Сёминым Сергеем Николаевичем, ЭТАПА 4 — Левиным Борисом Мироновичем.

Сотни страниц информации, впервые столь детально отражающих деятельность океанического флота, ежедневно становились доступными сотрудникам центрального и региональных аппаратов управления для анализа и принятия решений.

В процессе разработки постепенно прояснялись немаловажные детали, находились локальные эффективные решения, оптимизировался процесс обработки. Много ошибок по объективным, субъективным и технологическим причинам возникало в каналах подготовки и передачи информации. Потребовалась разработка мощнейших программных средств синтаксического, семантического и логического контроля, чтобы автоматизировать процедуры обнаружения ошибок, их диагностики, автоматического исправления, (в тех случаях, когда это оказывалось доказательно возможным) и выдачи протоколов контроля операторам для дальнейших действий в противном случае [1,2]. Именно в этот момент удалось найти и применить процедуры помехозащитного кодирования. Эти процедуры не защищали информацию при передаче с судна на берег, но решали проблемы защиты информации при передаче информации по береговым каналам связи [3]. При минимальной избыточности объёма служебной передачи эти процедуры позволяли: обнаруживать и исправлять все одиночные ошибки, обнаруживать все двойные ошибки и исправлять почти все двойные ошибки, обнаруживать тройные ошибки почти все, обнаруживать почти половину счетверённых ошибок и в некоторых случаях обнаруживать пятисимвольные ошибки. Разработчиком алгоритма и основного модуля («кодер–декодер») этой программы был Трахтенберг Анатолий Михайлович (в то время — аспирант кафедры «Высшей алгебры» МГПИ).

Другой пример. Предложенный алгоритм идентификации акваторий океана по географическим координатам точки и разработанная на его основе программа позволили повысить быстродействие только этой процедуры на три порядка [4,5]. Этот алгоритм оказался самым массовым, так как применялся ко всем донесениям серий С1 и С2. Только благодаря применению этих программ удалось резко повысить качество обработки информации на ЭТАПЕ 1 и снизить нагрузку на персонал и почти вдвое повысить скорость обработки ССД.





После ряда консультаций выяснилось, что суда, находящиеся на ремонте могут быть сняты с оперативной обработки в рамках ИСОД «ОКЕАН». Состояние таких судов без потерь оперативности и полноты отражалось в сводках береговых предприятий.

Обмен информацией на магнитных носителях позволял распараллелить обработку в пределах одного центра с несколькими ЭВМ. В итоге все эти мероприятия позволили не только успешно завершить разработку системы в сжатые сроки, но и выполнять обработку суточной информации за 8–10 часов. Основные проблемы приёма и обработки суточной информации о деятельности океанического флота в Мировом Океане были успешно решены.

В 1973 году была организована Межотраслевая Комиссия, которая в этом же году приняла ИСОД «ОКЕАН» в опытную эксплуатацию, а в 1974 — в промышленную эксплуатацию. Причем приёмка и внедрение производились в течение года во всех бассейновых вычислительных центрах: в Дальрыбе, Азчеррыбе, Запрыбе, Севрыбе, Но... появились новые вызовы.

В эти годы шла интенсивная работа международных организаций под эгидой ООН, итогом которой стали радикальные изменения международного морского права. Вместо 6-ти мильной зоны территориальных вод и 20-ти мильной экономической зоны с 1976 года вводилась 20-ти мильная зона территориальных вод и 200-т мильная экономическая зона. Рыболовство в 200-т мильных экономических зонах осуществлялось на основе двухсторонних соглашений, с учётом квот вылова видов сырья, устанавливаемых Комиссией ФАО при ООН для каждого района промысла. Основные районы промысла в шельфовых водах перешли под юрисдикцию прибрежных государств. Условия рыболовства резко осложнились из-за необходимости получения лицензий для рыболовства в экономических зонах других государств и представления оперативной отчетности о промысловой деятельности. Многочисленные нарушения новых международных правил приводили к выплатам больших штрафов со стороны государства. Потребовалось ужесточить требования и к капитанам флота и к своевременной подготовке необходимой информации для получения лицензий и отчётов. Перед разработчиками ИСОД «ОКЕАН» была поставлена задача: обеспечить МРХ, бассейновые предприятия и суда флота рыбной промышленности всей необходимой информацией в соответствии с требованиями международных соглашений. С этой





целью во ВНИРО был создан отдел международного рыболовства, который возглавляла Яновская Нина Владимировна. В задачи отдела входили выяснение и уточнения требований к трактовам международных соглашений. Отдел успешно справлялся с поставленными задачами. Разработчикам необходимо было доработать справочники отраслевой системы до уровня требований международных соглашений. Эту работу возглавлял и проводил Мачульский Дмитрий Глебович. В кратчайшие сроки справочники районов промысла, видов сырья, орудий лова и видов продукции были модернизированы и доведены до уровня требований международных соглашений. Система «ОКЕАН», начиная с марта 1976 года, стала выдавать первые отчётные документы по новым требованиям. Уже в конце 1977 года документы для международной отчетности и подготовки лицензий стали готовиться на основе обработки данных в системе «ОКЕАН». В 1978 году подсистема подготовки заявок и отчётности для международного рыболовства заработала в полном объёме. И была принята в опытную эксплуатацию. В марте 1980 года эта подсистема была принята в промышленную эксплуатацию. Страна успешно сохранила, в основном, традиционные районы промысла в Мировом Океане.

Эта статья — дань уважения коллективу талантливых разработчиков, сумевших решить казалось бы неразрешимые проблемы создания уникальной информационно — аналитической системы, опередивших своё время и открывших новые направления применения информационных технологий.

#### **Библиографический список**

1. Колмаков И.Б. Способы автоматического контроля оперативной промысловой информации. — М.: Минрыбхоз СССР ВНИРО, В сб. Математическое и информационное обеспечение исследований сырьевой базы. 1985 г.
2. Колмаков И.Б. Применение SA-грамматик для диагностики синтаксических ошибок информации. — М.: Госплан РСФСР ЦЭНИИ, НИИАСУ при Госплане РСФСР В сб. Обеспечивающие средства автоматизации планирования. 1987 г.
3. Колмаков И.Б., Трахтенберг А.М. Программные способы повышения помехоустойчивости при обмене информацией между ВЦ в АСУОР. — Калининград: АтлантНИРО, Труды, вып. LV, 1974 г.
4. Колмаков И.Б. Алгоритм идентификации акватории океана по географическим координатам точки (алгоритм и программа





на языке PL-1) — М.: ВНИЦентр Госфонд Алгоритмов и программ ГФАП П003396 1978 г.

5. Колмаков И.Б. Автоматизация определения морских акваторий. — М.: Агропромиздат, 1987. —95 с.

**Контактная информация**

Колмаков И. Б.: тел. +7 (926) 202 91 08, e-mail: kolibor@rambler.ru

**Contact links:**

Kolmakov I.: tel. +7 (926) 202 91 08, e-mail: kolibor@rambler.ru





## ВИРТУАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ МУЗЕЙ VIRTUAL COMPUTER MUSEUM

**Пройдаков Э.М.** — Старший преподаватель кафедры информационных технологий Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

**Proydaikov E.M.** — Senior teacher of the Department for Information Technologies, Russian Plekhanov University of Economics

### Аннотация

Сохранение культурного наследия, в том числе и в области инженерных наук, является одной из важнейших задач для системы подготовки специалистов в России и во всём мире. В статье рассказывается о российском Виртуальном компьютерном музее, его деятельности и о том, что отличает этот крупнейший в России сайт, посвящённый истории ИКТ, от аналогичных виртуальных музеев в мире.

### Abstract

Preservation of a cultural heritage, including in the field of engineering sciences, is one of the major tasks for system of training of specialists in Russia and in all the world. In article it is told about the Russian Virtual computer museum, his activity and that distinguishes this site largest in Russia, devoted to history ICT, from the similar virtual museums in the world.

**Ключевые слова:** культурное наследие, история вычислительной техники, отечественная вычислительная техника, виртуальный музей, подготовка специалистов по ИТ.

**Keywords:** cultural heritage, history of computer facilities, domestic computer facilities, virtual museum, training of specialists on IT.



ВИРТУАЛЬНЫЙ  
КОМПЬЮТЕРНЫЙ  
МУЗЕЙ

В этом году Виртуальному компьютерному музею (ВКМ) исполнилось уже 16 лет. Сейчас он заметное культурологическое явление в российском Интернете. В конце сентября 1997 г. я написал в PCWeek/RE редакционную колонку «Давайте сделаем музей» ([www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=43652](http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=43652)), в которой были такие строки: «Время, к сожалению, неумолимо. Уходят из жизни люди, судьбы которых



связаны с историей отечественных разработок. Что знают о них наши дети и внуки? Есть ли с кого им брать пример или их кумиром должен стать Билл Гейтс? Размышляя над этим, я пришёл к выводу, что нам совершенно необходимо собрать, насколько это возможно, следы уходящих компьютерных поколений и организовать музей вычислительной техники. ...

Обращаясь к коллегам, я прошу создание Виртуального компьютерного музея (ВКМ) рассматривать не как очередную акцию PC Week/RE, а как нашу общую культурную миссию, долг перед читателями



Рис. 1. Действующий состав совета музея



и будущим поколением. История — тема вечная, и работы хватит всем. Это один из тех случаев, когда надо объединяться».

К сожалению, явного отклика на этот призыв не последовало, и инициатива, как обычно, оказалась наказуема исполнением.

Реальная работа по созданию ВКМ ([www.computer-museum.ru](http://www.computer-museum.ru)) началась зимой 1998 г. Первый шаг состоял в создании Совета музея (рис. 1). В него удалось привлечь ведущих разработчиков советских ЭВМ таких как В.В. Пржиялковского (председатель Совета), очень много сделавшего на организационном этапе, Е.Н. Филинова, выдающихся конструкторов Я.А. Хетагурова, Н.П. Брусенцова, Ю.Н. Рогачёва, В.И. Штейнберга, ветеранов отечественной ВТ Т.М. Александриди, А.С. Смирнова, Б.М. Малашевича, А.Н. Томилина, позже в Совет музея вошли Г.А. Егоров, В.В. Шилов, В.А. Китов, И.И. Ладыгин, Н.А. Черемных, П.П. Чачин, Ю. Поляк, А. Нитусов и другие. Советом музея была определена рубрикация разделов сайта, подготовлены основные материалы по семействам вычислительных машин, написаны биографии в раздел «Галерея славы».

По мере накопления материалов рубрикация сайта постоянно расширялась. Следует отметить, что в первые годы нам большую помощь музею оказало представительство корпорации Microsoft в России.

В Интернете можно найти множество компьютерных музеев. Чем же отличается от них ВКМ?

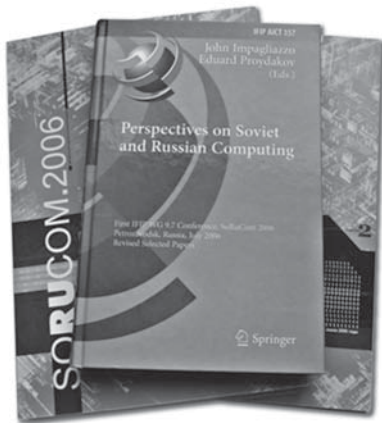
1. Только в ВКМ есть разделы, содержащие информацию о бортовых и мобильных вычислительных машинах, в основном, военного назначения.
2. ВКМ в настоящее время наиболее полное собрание материалов по отечественной компьютерной истории.
3. В 2006 г. ВКМ был соучредителем и активным соучастником в подготовке и проведении «Юбилейной Международной научно-технической конференции «50 лет модулярной арифметике» с выпуском 775-страничного сборника трудов конференции (рис. 2).



Рис. 2. Труды юбилейной конференции







*Рис. 3. Труды конференции  
SORUCOM–2006  
(Perspectives on Soviet and Russian  
computing: First IFIP WG 9.7  
Conference, SoRuCom 2006,  
Petrozavodsk, Russia, July 3–7,  
2006 / edited by John Impagliazzo,  
Eduard Proydakov. Berlin; London:  
Springer, 2011.)*

4. В сотрудничестве с Политехническим музеем, университетами и другими партнёрами ВКМ проводит международную конференцию SORUCOM–2006 по истории ВТ в России и странах бывшего СССР. Первая конференция прошла в 2006 г. в Петрозаводске, её труды на русском языке были выпущены в России, а на английском языке — за рубежом издательством Шпрингер (рис. 3). Вторая конференция SORUCOM–2011 — в 2011–м в Великом Новгороде (рис. 4). В настоящее время идёт подготовка проведения третьей конференции SORUCOM–2014, которая состоится 13 — 17 октября 2014 г. в г. Казань. Приглашаем специалистов к участию в ней, сайт оргкомитета — <http://sorucom.ru/>.

5. В том же 2011 г. был издан

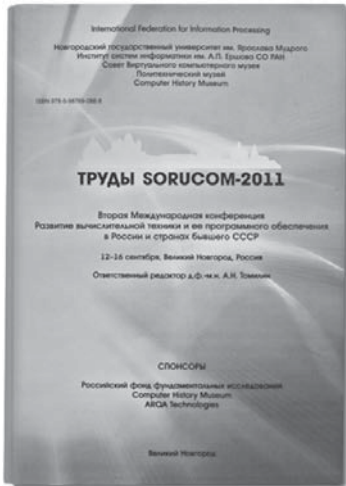
сборник «Труды виртуального компьютерного музея. История отечественных управляющих вычислительных машин (1955 — 1987 гг.)» (рис. 5.)

6. Учитывая конвергенцию систем связи и компьютерных технологий, в рамках ВКМ развивается также проект по отечественной истории связи.

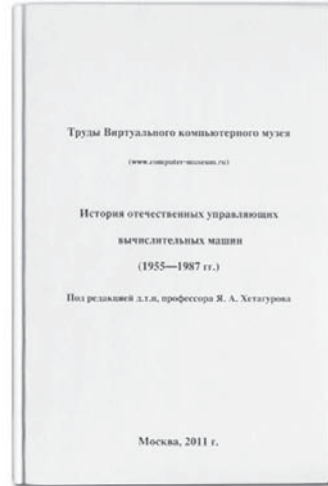
Есть и множество других отличий, например, много внимания уделено истории аналоговых вычислительных машин, истории НИИ и предприятий, занимавшихся ВТ, разработана хронологическая таблица событий, связанных с ВТ и т. д.

Мы стараемся выкладывать на сайте в среднем 15 материалов в месяц. Это довольно напряженный график, поскольку вся работа участниками проекта ведётся на добровольных началах. И хотя пока далеко не по всем значимым людям, машинам и системам удалось собрать информацию, накопленный массив уже требует его система-





*Рис. 4. Труды конференции SORUCOM–2011*



*Рис. 5. Труды виртуального компьютерного музея*

тического обобщения и осмысления. В этом Совет музея видит новое направление развития проекта.

Виртуальный компьютерный музей — некоммерческий культурологический проект. Он никогда не может быть завершён и требует от нас ещё очень большой работы и поэтому мы будем благодарны всем организациям и отдельным специалистам за информационную и спонсорскую помощь нашему музею, а у студентов всегда есть возможность поработать в этом проекте волонтерами.

**Контактная информация:**

e-mail: [e.proydakov@yandex.ru](mailto:e.proydakov@yandex.ru).

**Contact links:**

e-mail: [e.proydakov@yandex.ru](mailto:e.proydakov@yandex.ru).



Научное издание

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ  
ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА РОССИИ  
ТОМ СТО ВОСЕМЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ

Информационно–аналитическое издание для членов  
Вольного экономического общества России.

Подписано в печать 10.10.2014.

Формат 60×84 1/16

Тираж 380 экз.

ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

117997, Москва, Стремянный пер., 28.

Напечатано в ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

117997, Москва, ул. Зацепа, 41.

© Вольное экономическое общество России, 2014

ISBN ISBN 978–5–94160–162–2

ISSN 2072–2060

