

№ 19(138) 2012
Выпуск 24/1

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1995 г.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Учредитель:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)

Издатель:

НИУ «БелГУ».

Издательский дом «Белгород».

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-21121 от 19 мая 2005 г.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
ЖУРНАЛА**

Главный редактор

О.Н. Полухин,

и.о. ректора НИУ «БелГУ», доктор политических наук, профессор

Зам. главного редактора

И.С. Константинов,

и.о. проректора по научной и инновационной работе НИУ «БелГУ», доктор технических наук, профессор

Ответственные секретари:

В.М. Московкин,

профессор кафедры мировой экономики НИУ «БелГУ», доктор географических наук

О.В. Шевченко,

зам. начальника УНИД НИУ «БелГУ», кандидат исторических наук

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
СЕРИИ ЖУРНАЛА**

Главный редактор

В.А. Шаповалов,

и.о. проректора по качеству, заочному обучению и дополнительному образованию НИУ «БелГУ», доктор исторических наук, профессор

Заместители главного редактора

Е.Г. Жиликов,

зав. кафедрой телекоммуникационных систем и технологий, доктор технических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

О.А. Ломовцева,

зав. кафедрой менеджмента организации, доктор экономических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

И.Т. Шатохин,

профессор кафедры российской истории НИУ «БелГУ», кандидат исторических наук

В.Н. Шилов,

профессор кафедры культурологии и политологии НИУ «БелГУ», доктор философских наук, профессор НИУ «БелГУ»

НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ

Белгородского государственного университета

История Политология Экономика
Информатика

Belgorod State University
Scientific Bulletin

History Political science Economics
Information technologies

СОДЕРЖАНИЕ

ОТРАСЛЕВЫЕ РЫНКИ И РЫНОЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Упреждающий подход к управлению развитием промышленного предприятия в условиях неопределенности и риска. **Л.В. Войташ, Е.В. Харченко 5**

Современное состояние и пути достижения стратегических ориентиров развития АПК. **С.А. Маркина, Е.С. Беляева 11**

Управление ресурсосбережением в строительном комплексе в аспекте экологизации экономики. **Т. Б. Ткаченко, Л.С. Белоусова 17**

Маркетинговая стратегия в санаторно-курортной деятельности.

М. С. Оборин, А.В. Плотников 21

Формирование долгосрочной стратегии как основа роста эффективности

деятельности промышленного предприятия. **О.А. Полищук 27**

РЕГИОНАЛЬНАЯ И МУНИЦИПАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Методические аспекты сглаживания пространственной поляризации регионов посредством налоговых инструментов. **В.И. Шкромада 34**

Целевые программы как современное направление повышения эффективности региональной бюджетной политики. **Т.Ю. Ткачева 42**

Реализация государственной политики на региональном уровне.

А.А. Олейникова, Е.В. Харченко 48

Исследование инвестиционной привлекательности региона с целью повышения региональной конкурентоспособности. **Ю.С. Положенцева,**

Ю.В. Вертакова 55

Трансформация методов управления особыми экономическими зонами с учетом вступления России в ВТО. **С.Н. Шевцова 61**

Основные характеристики, особенности формирования региональных кластеров фармацевтической отрасли. **А.В. Соболев 65**

Определение организационно-правового статуса агропромышленного кластера Курской области **А.А. Головин, Е.А. Степуренко,**

Г.Г. Скулова 71

ИНВЕСТИЦИИ И ИННОВАЦИИ

Анализ риска инвестиционного проекта в условиях реструктуризации предприятия. **О.Ю. Храпова 74**

Роль государственно-частного партнерства в становлении и развитии региональной инновационной системы. **И.В. Зимица 80**

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Экономические механизмы информационного общества.

В.А. Плотников 85

Эволюция понятия «экономическая безопасность».

А.В. Орлова 93

ФИНАНСЫ ГОСУДАРСТВА И ПРЕДПРИЯТИЙ

Проектирование устойчивого функционирования кредитной организации в рамках концепции адаптивности.

Н.Э. Овчинникова 98

Влияние международных стандартов финансовой отчетности на формирование доходов строительных организаций. **Н.Н. Пересыткина 104**

Ответственный секретарь

В.В. Василенко,

доцент кафедры всеобщей истории и зарубежного регионоведения НИУ «БелГУ», кандидат исторических наук

Члены редколлегии

М.Г. Абрамзон, доктор исторических наук, профессор (Магнитогорский государственный университет)

Н.Н. Болгов, доктор исторических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

А.В. Глухова, доктор политических наук, профессор (Воронежский государственный университет)

В.Д. Дмитриенко, доктор технических наук, профессор (Харьковский национальный технический университет «ХПИ»)

Р.В. Илюхина, доктор экономических наук, профессор (Академия экономической безопасности МВД России)

Инищак О.В., заслуженный деятель науки РФ, доктор экономических наук, профессор (Волгоградский государственный университет)

В.А. Калугин, доктор экономических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

В.И. Капалин, доктор технических наук, профессор (Московский государственный институт электроники и математики (технический университет))

А.В. Коробков, доктор политологии (Университет Штата Теннесси)

Н.И. Корсун, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный университет)

О.П. Литовка, доктор географических наук, профессор (Институт проблем региональной экономики РАН, г. Санкт-Петербург)

К.Н. Лобанов, доктор политических наук, доцент (Белгородский юридический институт МВД России)

С.И. Маторин, доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Е.А. Молев, доктор исторических наук, профессор (Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского)

О.П. Овчинникова, доктор экономических наук, профессор (Орловская региональная академия государственной службы)

С.И. Посохов, доктор исторических наук, профессор (Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина)

И.М. Пушкарева, доктор исторических наук, старший научный сотрудник (Институт российской истории Российской академии наук)

И.Е. Рысин, доктор экономических наук, профессор (Воронежский государственный университет)

В.Г. Рубанов, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор (Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова)

Э.М. Шагин, доктор исторических наук, профессор (Московский государственный педагогический университет)

Статьи представлены в авторской редакции.

Подготовка к печати **Т.Г. Лагутина**
Оригинал-макет **Ю.А. Лазебная**
e-mail: vasilenko_v@bsu.edu.ru

Подписано в печать 20.12.2012
Формат 60×84/8
Гарнитура Georgia, Impact
Усл. п. л. 25,57
Тираж 1000 экз.
Заказ 381

Подписной индекс в каталоге агентства
«Роспечать» – 18078

Оригинал-макет подготовлен и тиражирован
в Издательском доме «Белгород»
Адрес: 308015 г. Белгород, ул. Победы, 85

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Методика синтеза образа искусственного маркера для решения задачи определения параметров относительного положения робототехнического объекта. **С.В. Сай, Д.С. Чемерис 109**

Распознавание графических файлов электрокардиограммы нейронной сетью. **Н.М. Новикова, А.Ю. Кривцов 116**

Обнаружение и анализ аномалий в данных критической частоты ионосферы на основе совмещения вейвлет-преобразования и авторегрессионных моделей. **Н.В. Глушкова, О.В. Мандрикова 120**

Ассоциативная нейронная сеть АРТ. **В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный, В.А. Бречко 124**

Об условиях разрешимости задачи Коши для абстрактного уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу. **А.В. Глушак, О.А. Покручин 127**

Об оптимизационном методе решения некорректной задачи для бигармонического уравнения. **М.Т. Дженалиев, К.Б. Иманбердиев, К.А. Айменова 130**

Разработка фрагментированной временной параллельной модели алгоритма Гаусса на основе формальных полиномов и структур семантико-числовой спецификации. **К.В. Лысых, Г.А. Поляков 133**

Нейросетевое прецедентное распознавание объектов на аэрокосмических изображениях с использованием частотных признаков. **А.Ю. Лихошерстный 136**

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Расширение аппарата теории нечетких множеств и лингвистической переменной для представления экспертных знаний. **В.В. Румбешт 141**

Разработка инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы. **Д. В. Лисицкий, С. Ю. Кацко 149**

Системный анализ для структурно-параметрического синтеза. **В.А. Волков, С.М. Чудинов 153**

Построение модели рационального выбора с тем принятия решения. **В.И. Сумин, А.В. Ильницкий 158**

Методика решения нечетких многокритериальных задач выбора вариантов информационно-телекоммуникационных систем. **А.Г. Каценко, Р.В. Семенов 161**

Агрегирование критериев при выборе вычислительного кластера. **В.Н. Лобанов, А.Б. Петровский 165**

Моделирование экстремальных систем управления в среде Matlab и Simulink как средство как средство анализа динамики. **В.Г. Рубанов, Д.А. Бушуев 169**

Структурная модель принятия решений при моделировании охраны удаленных объектов. **С.В. Белокуров, О. В. Багринцева, О.В. Исаев 176**

Программно-технические аспекты информационного обеспечения эксплуатации гелиоустановки в составе демонстрационной зоны по энергосбережению. **А.В. Белоусов, С.Н. Глаголев, Ю.А. Кошлич, А.Б. Быстров 180**

Система поддержки принятия решений по формированию проектной команды. **Л.Ю. Сабадош, Н.В. Косенко, М.А. Гахова 185**

Семиотическая система управления инцидентами в ИТ-инфраструктуре вуза. **Л.С. Болотова, А.А. Карасев, С.С. Смирнов, В.А. Смольянинова 190**

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация задач субполосного анализа-синтеза изображения на основе унифицированных электронных модулей. **А.А. Черноморец, С.Н. Маликов 197**

Исследование алгоритма синтеза речевых сигналов в ЦСА на основе избирательного воздействия на частотные интервалы. **А.С. Белов, А.В. Курлов, А.А. Фирсова 202**

Разработка нового способа формирования сигналов для систем доступа к широкополосным мультимедийным услугам. **Е.Г. Жиляков, Д.В. Урсол, В.З. Магергут 207**

Сведения об авторах 212

Информация для авторов 216

№ 19(138) 2012
Issue 24/1

SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

**Belgorod State University
Scientific Bulletin**
History Political science Economics
Information technologies

Founded in 1995

The Journal is included into the list of the leading peer-reviewed journals and publications coming out in the Russian Federation that are recommended for publishing key results of the theses for Doktor and Kandidat degree-seekers.

**НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ Белгородского
государственного университета**
История Политология Экономика
Информатика

Founder:

Federal state autonomous educational establishment of higher professional education «Belgorod National Research University»

Publisher:

Belgorod National Research University.
Belgorod National Research University Press
The journal is registered in Federal service of control over law compliance in the sphere of mass media and protection of cultural heritage

Certificate of registration of mass media ПИИ № ФС 77-21121 May 19, 2005.

EDITORIAL BOARD OF JOURNAL

Editor-in-chief

L.J. Djatchenko,

Rector of Belgorod National Research University, Doctor of sociological sciences, Professor

Deputy editor-in-chief

V.V. Socorev,

Vice-rector for scientific research of Belgorod National Research University, Candidate of pedagogical sciences

Assistant Editors

V.M. Moskovkin,

Doctor of geographical sciences, Professor of World economy department Belgorod National Research University

E.N. Krolevetskaya,

Candidate of pedagogical sciences, Associate professor of Pedagogics department of Belgorod National Research University

EDITORIAL BOARD OF JOURNAL SERIES

Editor-in-chief

V.A. Shapovalov

Doctor of historical sciences, Professor (Belgorod National Research University)

Deputies of editor-in-chief

E.G. Zhilyakov

Doctor of technical sciences, Professor (Belgorod National Research University)

O.A. Lomovtseva

Doctor of economical sciences, Professor (Belgorod National Research University)

I.T. Shatohin

Candidate of historical sciences, Associate professor (Belgorod National Research University)

V.N. Shilov

Doctor of philosophical sciences, Professor (Belgorod National Research University)

CONTENTS

SECTORAL MARKETS AND MARKET INFRASTRUCTURE

The anticipatory approach to management of development of the industrial enterprise in the conditions of uncertainty and risk. **L.V. Voitash, E.V. Kharchenko 5**

Current state and ways of achievement of strategic reference points of development of agrarian and industrial complex. **S.A. Markina, E.S. Beljaeva 11**

Managing resource saving in the building complex in the aspect of greening the economy. **T.B. Tkachenko, L.S. Belousova 17**

Marketing strategy in sanatorium activity. **M.S. Oborin, A.V. Plotnikov 21**

The long-term strategy as the performance increase basis of industrial enterprises. **O.A. Polishchuk 27**

REGIONAL AND MUNICIPAL ECONOMY

Methodical aspects smoothing spatial polarization of the region through fiscal instruments. **V.I. Shkromada 34**

Prorammmo-implementation of the trust principle in forming the subject of the russian federation budget. **T.U. Tkatcheva 42**

Realization of the state policy at regional level. **A.A. Oleynikova, E.V. Kharchenko 48**

Research of investment appeal of the region for the purpose of increase of regional competitiveness. **Y.S. Polozhenceva, Y.V. Vertakova 55**

Transformation special economic zone managment methods in the conditions of Russia's joining the WTO. **S.N. Shevtsova 61**

Basic characteristics, peculiarities of formation and administration of pharmaceutical clusters. **A.V. Sobolev 65**

Definition of regulatory status of agroindustrial cluster of the Kursk region. **A.A. Golovin, E.A. Stepurenko, G.G. Skulova 71**

INVESTMENT AND INNOVATIONS

The analysis of risk of the investment project in the conditions of enterprise restructuring. **O.Y. Hrapova 74**

The role of public private partnership in formation and development of regional innovation system. **I. V. Zimina 80**

ECONOMIC THEORY AND NATIONAL ECONOMY

Economic mechanisms of the information society. **V. A. Plotnikov 85**

Theoretical principles of economic security. **A.V. Orlova 93**

PUBLIC AND BUSINESS FINANCE

Design of the sustainable credit organization under the idea of adaptive. **N.E. Ovchinnikova 98**

Influence of the international accounting standards on the income formation of building companies **N.N. Peresyapkina 104**

Editorial assistant

V.V. Vasilenko,
Candidate of historical sciences
(Belgorod National Research University)

Members of editorial board

- M.G. Abramzon**, Doctor of historical sciences,
Professor (Magnitogorsk State University)
- N.N. Bolgov**, Doctor of historical sciences,
Professor (Belgorod National Research University)
- A.V. Glukhova**, Doctor of political sciences,
Professor (Voronezh State University)
- V.D. Dmitrienko**, Doctor of technical
sciences, Professor (Kharkov National Technical
University)
- R.V. Ilyukhina**, Doctor of economical sciences,
Professor (Academy of Economic Security of
Ministry of Internal Affairs of Russia)
- O.V. Inshakov**, Honoured Science Worker
of Russian Federation, Doctor of economical sci-
ences, Professor (Volgograd State University)
- V.A. Kalugin**, Doctor of economical sciences,
Professor (Belgorod National Research
University)
- V.I. Kaplan**, Doctor of technical sciences,
Professor (Moscow State Institute
of Electronics and Mathematics (Technical
University))
- A.V. Korobkov**, PhD in Political Science (Middle
Tennessee State University)
- N.I. Korsunov**, Honoured Science Worker
of Russian Federation, Doctor of technical
sciences, Professor (Belgorod State Technological
University named after V.G. Shuhov)
- O.P. Litovka**, Doctor of geographical sciences,
Professor (Institute of regional economy
problems of Russian Academy of Sciences,
Saint-Petersburg)
- K.N. Lobanov**, Doctor of political sciences,
Associate professor (Belgorod Juridical Institute of
Ministry of Home Affairs of Russian Federation)
- S.I. Matorin**, Doctor of technical sciences,
Professor (Belgorod National Research University)
- E.A. Molev**, Doctor of historical sciences, Professor
(Nizhniy Novgorod State University named after
N.I. Lobachevskiy)
- O.P. Ovchinnikova**, Doctor of economical
sciences, Professor (Orel Regional Academy
of State Service)
- S.I. Posokhov**, Doctor of historical sciences,
Professor (Kharkov National University named
after V.N. Karazin, Ukraine)
- I.M. Pushkareva**, Doctor of historical sciences,
Senior scientific worker (Institute of Russian
History of Russian Academy of Sciences)
- I.E. Risin**, Doctor of economical sciences,
Professor (Voronezh State University)
- V.G. Rubanov**, Honoured Science Worker of
Russian federation, Doctor of technical sciences,
Professor (Belgorod State Technological University
named after V.G. Shuhov)
- E.M. Shagin**, Doctor of historical sciences,
Professor (Moscow State Pedagogical University)

The articles are given in authors' editing.

Prepared for release *T.G. Lagutina*
Dummy layout by *Y.A. Lazebnaya*
e-mail: vasilenko_v@bsu.edu.ru

Passed for printing 20.12.2012
Format 60×84/8
Typeface Georgia, Impact
Printer's sheets 25,57
Circulation 1000 copies
Order 381

Subscription reference
in Rospechat' agency catalogue – 18078

Dummy layout is replicated at Belgorod National
Research University Press
Address: 85, Pobedy str., Belgorod, Russia, 308015

COMPUTER SIMULATION HISTORY

- The technique for image of an artificial marker for solution of determining the parameters of robots relative position. **S.V. Sai**,
D.S. Chemeris 109
- Recognition of graphic file electrocardiogram neural network.
N.M. Novikova, A.Y. Krivtsov 116
- Detection and analysis of anomalies in data of the critical frequency of the ionosphere based on the combination of the wavelet transform and autoregressive models. **N.V. Glushkova, O.V. Mandrikova** 120
- Association neural network art. **D.V. Dmitrienko, A.Yu. Zakovorotnyi, V.A. Brechko** 124
- About resolvability conditions of the cauchy problem for abstract EULER-POISSON-DARBOUX equation. **A.V. Glushak, O.A. Pokruchin** 127
- About optimization method of solution incorrectness problem for biharmonic equation. **M.T. Jenaliyev, K.B. Imanberdiyev, K.A. Aimenova** 130
- Development of fragmented time parallel model of algorithm gaussian on the basis of formal polynomials and structures semantic numerical specification. **K.V. Lysykh, G.A. Polyakov** 133
- Neural network recognition of objects in the aerospace images by analyzing the distribution of energy over the frequency ranges.
A.U. Likhosherstnyy 136

SYSTEM ANALYSIS AND PROCESSING OF KNOWLEDGE

- The expansion of the apparatus of the theory of sets and linguistic variable for the submission of expert knowledge. **V.V. Rumbesht** 141
- Development of instrumental reference-analytical geoinformational system.
D.V. Lisitsky, S.Yu. Katsko 149
- System analysis for structural-parametric synthesis. **V.A. Volkov, S.M. Chudinov** 153
- The design of choice model of adoption decision systems. **V.I. Sumin, A.V. Ilmitskiy** 158
- Technique of the decision indistinct multicriterion choice tasks of the information-telecommunication systems. **A.G. Kashenko, R.V. Semenov** 161
- Aggregating criteria in selection of computing cluster. **V.N. Lobanov, A.B. Petrovsky** 165
- Simulation of extremum seeking control systems using Matlab and simulink as a mean of dynamics analysis. **V.G. Rubanov, D.A. Bushuev** 169
- Structural model of decision making at modelling of protection of remote objects. **S.V. Belorukov, O.V. Bagrintseva, O.V. Isaev** 178
- Software and technical aspects of solar plant operation dataware as a part of the testing ground for energy saving initiatives. **A.V. Belousov, S.N. Glagolev, Y.A. Koshlish, A.B. Bystrov** 180
- Decision support system for project teams forming. **L.Yu. Sabadosh, N.V. Kosenco, M.A. Gakhova** 185
- Semiotics management system of incidents for university's IT-infrastructure. **L.S. Bolotova, A.A. Karasev, S.S. Smirnov, V.A. Smolyaninova** 190

INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATION

- Implementation of image subband analysis-synthesis based on unified elektronik modules. **A.A. Chernomorets, S.N. Malikov** 197
- Research synthesis algorithm of speech signals in DHA based selective impact on the frequency ranges. **A.S. Belov, A.V. Kurlov, A.A. Firsova** 202
- Development of a new method of forming signals for access to broadband multimedia services. **E.G. Zhilyakov, D.V. Ursol, V.Z. Magergut** 207

Information about Authors 212

Information for Authors 216

ОТРАСЛЕВЫЕ РЫНКИ И РЫНОЧНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

УДК 658.5

УПРЕЖДАЮЩИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Л.В. ВОЙТАШ
Е.В. ХАРЧЕНКО

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
kumi46@mail.ru*

*e-mail:
samofalovae@mail.ru*

В статье раскрывается сущность процесса формирования эффективного механизма управления развитием промышленного предприятия в условиях неопределенности и риска, рассматриваются инструменты планирования и моделирования бизнес-процессов, базирующиеся на упреждающем подходе. Предлагаются возможные направления решения приоритетных проблем риск-менеджмента промышленного предприятия. Рассматриваются два метода расчета параметров при построении сетевых моделей: метод критического пути и метод PERT, основанный на обработке априори задаваемых оценок длительностей для каждого этапа. Обосновано, что в процессе сетевого планирования целесообразно использовать программный продукт Microsoft Project. Приведен алгоритм расчета затрат на планирование на основе длительностей этапов, полученных с помощью метода PERT.

Ключевые слова: упреждающее управление, промышленное предприятие, неопределенность и риск, сетевая модель, бизнес-процессы.

В условиях неопределенности и риска процесс формирования эффективного механизма управления развитием промышленного предприятия усложняется, и приоритетной становится задача количественной оценки рисков в процессе планирования и моделирования бизнес-процессов. В современных условиях факторами неопределенности внешней среды могут выступать структурно-динамические изменения цен на сырье, падение курса валют, инфляция и прочие, которые оказывают существенное влияние на эффективность управления промышленным предприятием. По нашему мнению, формирование системы управления в таких условиях, прежде всего, должно быть основано на упреждающем подходе, обеспечивающем выход предприятия на траекторию развития, устойчивую к внешним воздействиям.

В современных условиях основополагающие функции менеджмента должны рассматриваться через призму влияния неопределенности, а задача управления рисками должна быть включена во все предметные области как доминантное условие эффективности бизнес-процессов хозяйствующих субъектов с учетом влияния динамики рыночных изменений.

Упреждающий подход к управлению развитием промышленного предприятия в условиях неопределенности и риска предполагает прогнозирование вероятности потери доходов и должен



включать в себя обеспечение антирисковых мер, а не поддающиеся влиянию риски могут подлежать страхованию. Управление рисками требует, прежде всего, применения аналитических и экстраполирующих процедур, направленных на [1]:

установление самих факторов риска и причин его возникновения как предпосылок, в силу которых эти факторы могут становиться реальностью;

определение сущности риска, его величины и вероятности наступления;

нахождение форм и методов снижения риска, либо его компенсации.

Одним из упреждающих методов управления развитием промышленного предприятия в условиях неопределенности и риска, на наш взгляд, является сетевое планирование, которое позволяет определить риски и оценить степень их влияния; спланировать длительность этапов с учетом рисков; разработать стратегии, компенсирующие влияние рисков.

В системах упреждающего управления промышленным предприятием в условиях риска и неопределенности одной из приоритетных задач является планирование длительности этапов бизнес-процессов и определение потребности в ресурсах. Для определения длительности этапов может применяться несколько подходов: метод экспертных оценок, задание степени риска, применение нечетких множеств. Для построения сетевых моделей обычно используют два метода расчета параметров: метод критического пути (СРМ) [2] и метод PERT [3], основанный на обработке априори задаваемых оценок длительностей для каждого этапа.

В процессе сетевого планирования целесообразно использовать Microsoft Project, с помощью которого можно анализировать риски по следующим направлениям: риски расписания, ресурсов и бюджета. Обычно реакция на указанные типы рисков сводится к выработке решений, реализация которых позволяет смягчить их воздействие на эффективность работы мелкого и среднего бизнеса. В [4] в качестве одной из мер предлагается внесение изменений в сетевую модель. В случае неопределенности информация об уровнях риска является недоступной. Для принятия решения в этом случае можно воспользоваться игровым подходом [5].

Алгоритм принятия решений в этом случае сводится к выполнению следующих действий.

1. На основе экспертного опроса необходимо задать оптимистическую t_{\min} , пессимистическую t_{\max} и ожидаемую $t_{\text{нв}}$ длительность для каждого из этапов.

2. Далее выделить этапы, для которых возможно задать свободный резерв времени на их выполнение или выделить дополнительные ресурсы. Количество этапов обозначить через m .

3. Сформировать матрицу игры с природой, где в качестве строк использовать длительности этапов, сформированных на шаге Н2. В качестве столбцов рассматривать действия неопределенности (внешних сил или природы, не поддающиеся контролю).

P_j	P_1	P_2	P_3
A_i			
A_1	t_{\min}^1	$t_{\text{нв}}^1$	t_{\max}^1
A_2	t_{\min}^2	$t_{\text{нв}}^2$	t_{\max}^2

A_m	t_{\min}^m	$t_{\text{нв}}^m$	t_{\max}^m

4. На основе экспертного опроса состояниям природы установить приоритеты, которые образуют строго убывающую последовательность.

$$q_1 : q_2 : q_3 = 3 : 2 : 1$$

Присвоение рангов q_j определяется на основе анализа результатов опроса экспертов.

5. Вычислить значения предполагаемых рисков для каждого состояния природы.

$$p_j = \frac{q_j}{6}$$

6. Реализовать шаги Р6–Р8 из приведенного алгоритма.

Следует заметить, что здесь использована только идея теории игр с природой для определения оценок рисков в условиях неопределенности. Дальнейшая аналогия на этом заканчивается,

так как в нашем случае реализуются все стратегии – этапы, отобранные на шаге H2, а в теории игр на основе рисков определяется оптимальная стратегии относительно выигрышей или рисков. Заметим, из предложенного алгоритма как частный случай следует метод расчета длительности этапов по методу PERT.

Степень риска оценивается на вероятностном уровне. Обычно значение вероятности определяется на основе анализа состояния рынка за определенный период. Данная величина зависит от многих внешних и внутренних факторов и поэтому значение p_i в процессе планирования может уточняться и корректироваться. В проведенном исследовании использовали алгоритм PERT.

Для расчета наиболее вероятного времени продолжительности этапа работ по методу PERT применялась программа Microsoft Project. Результаты расчета предполагаемой длительности этапов показаны в табл. 1.

Таблица 1

Расчет предполагаемой длительности этапов по методу PERT, в днях

Название задачи	Длительность	Базовая длительность	Оптимистическая длительность	Ожидаемая длительность	Пессимистическая длительность
1. Обоснование цели проекта	2	2	2	2	2
2. Проведение маркетинговых исследований	5	5	4	5	6
3. Разработка технических условий	3	3	3	3	3
4. Эскизное проектирование	4	4	4	4	4
5. Выбор поставщиков ресурсов	2,17	2	2	2	3
6. Фиктивная работа	0	0	0	0	0
7. Техническое проектирование	5	5	5	5	5
8. Расчет потребности ресурсов	2	2	2	2	2
9. Рабочее проектирование	10	10	10	10	10
10. Закупка производственных ресурсов	11,17	10	9	11	14
11. Изготовление деталей	8	8	8	8	8
12. Сертификация деталей	2	2	2	2	2
13. Согласование сроков поставки	3,17	3	2	3	5
14. Разработка технологии сборки	3	3	3	3	3
15. Сборка изделия	11	11	11	11	11
16. Отправка продукции потребителям	5	5	5	5	5

Для решения задачи оптимизации необходимо располагать информацией об имеющихся резервах времени для каждого из этапов планирования. Они представлены в табл. 2.

Таблица 2

Резервы времени для каждого из этапов сетевой модели

Название ресурса	Длительность, в днях	Базовая длительность, в днях	Начало	Окончание	Начало	Позднее окончание	Свободный резерв времени, в днях	Общий резерв времени, в днях
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Обоснование цели проекта	2	2	8.1.12	9.1.12	8.1.12	9.1.12	0	0
2. Проведение маркетинговых исследований	5	5	10.1.12	16.1.12	18.1.12	25.1.12	0	6,67
3. Разработка технических условий	3	3	10.1.12	12.1.12	13.2.12	15.2.12	0	24
4. Эскизное проектирование	4	4	10.1.12	15.1.12	10.1.12	15.1.12	0	0
5. Выбор поставщиков ресурсов	2,17	2	17.1.12	19.1.12	25.1.12	29.1.12	0	6,67
6. Фиктивная работа	0	0	12.1.12	12.1.12	16.2.12	16.2.12	24	24



Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7. Техническое проектирование	5	5	16.1.12	22.1.12	16.1.12	22.1.12	0	0
8. Расчет потребности ресурсов	2	2	19.1.12	23.1.12	29.1.12	31.1.12	0	6,67
9. Рабочее проектирование	10	10	23.1.12	5.2.12	23.1.12	5.2.12	0	0
10. Закупка производственных ресурсов	11,17	10	23.1.12	7.2.12	31.1.12	15.2.12	6,67	6,67
11. Изготовление деталей	8	8	6.2.12	15.2.12	6.2.12	15.2.12	0	0
12. Сертификация деталей	2	2	23.1.12	25.1.12	6.3.12	7.3.12	29,83	29,83
13. Согласование сроков поставки	3,17	3	6.2.12	9.2.12	2.3.12	7.3.12	18,83	18,83
14. Разработка технологии сборки	3	3	16.2.12	20.2.12	16.2.12	20.2.12	0	0
15. Сборка изделия	11	11	21.2.07	7.3.12	21.2.12	7.3.12	0	0
16. Отправка продукции потребителям	5	5	8.3.12	14.3.12	8.3.12	14.3.12	0	0

В столбце Свободный временной резерв представлены интервалы времени, в течение которого можно отложить задачу, не задерживая этапы-последователи. Если этапы-последователи отсутствуют, свободный временной резерв равен интервалу времени, в течение которого задержка задачи не приводит к изменению даты окончания всего проекта. Столбец Общий временной резерв содержит интервал времени, в течение которого можно отложить задачу без задержки даты окончания проекта.

Реализация второго способа оценки длительности, основанного на учете степени риска, приводящего к ухудшению процесса планирования, сводится к вычислению пессимистической (наиболее неблагоприятной) длительности этапа. Для ее определения могут применяться различные эвристические подходы. Этот способ является приемлемым в условиях кризисного планирования. Самый простой из них основан на применении следующей формулы:

$$t_i^r = t_i^b \beta_i,$$

где t_i^b — длительность i -го этапа (базовая) при нормальном развитии процесса планирования,

$\beta_i = 1 + p_i$ — коэффициент, учитывающий влияние неблагоприятной ситуации на реализацию i -го этапа.

Для определения p_i в условиях неопределенности можно воспользоваться игровым алгоритмом. Результаты применения данной процедуры для расчета длительностей этапов сетевой модели приведены в табл. 3.

После предварительного планирования длительности этапов в Microsoft Project можно определить работы, которые должны находиться под контролем, и в случае возникновения рисков должны быть предприняты меры для ослабления их влияния.

Меры, позволяющие обеспечить устойчивость системы сетевого планирования при возникновении ситуаций, приводящих к рискам, могут включать в себя:

- а) создание резерва времени для работ, чувствительных к рискам;
- б) включение в сетевую модель работ, позволяющих снизить вероятность возникновения рисков;
- в) создание временного буфера для задач, близких к критическим;
- г) анализ трудозатрат с целью их перераспределения в случае возникновения рисков.



Таблица 3

Расчет длительности этапов с учетом рисков

Название ресурса	Длительность	Базовая длительность	Начало	Окончание	Риски
1. Обоснование цели проекта	2	2	12.1.12	15.1.12	0
2. Проведение маркетинговых исследований	5	5	16.1.12	19.1.12	0
3. Разработка технических условий	3	3	16.1.12	18.1.12	0
4. Эскизное проектирование	4	4	16.1.12	19.1.12	0
5. Выбор поставщиков ресурсов	3	2	22.1.12	24.1.12	0,5
6. Фиктивная работа	0	0	18.1.12	18.1.12	0
7. Техническое проектирование	5	5	22.1.12	26.1.12	0
8. Расчет потребности ресурсов	2	2	25.1.12	26.1.12	0
9. Рабочее проектирование	10	10	29.1.12	9.2.12	0
10. Закупка производственных ресурсов	14	10	29.1.12	14.2.12	0,4
11. Изготовление деталей	8	8	12.2.12	21.2.12	0
12. Сертификация деталей	2	2	29.1.12	30.1.12	0
13. Согласование сроков поставки	4,5	3	12.2.12	14.2.12	0,5
14. Разработка технологии сборки	3	3	22.2.12	27.2.12	0
15. Сборка изделия	11	11	27.2.12	19.3.12	0
16. Отправка продукции потребителям	5	5	19.3.12	27.3.12	0

Указанные меры основываются на анализе параметров сетевой модели, выделении подмножества этапов, для которых эти параметры являются чувствительными к внешним или внутренним воздействиям. Дальнейшие действия направлены на обеспечения запасов (ресурсных и финансовых) для парирования возникновения нежелательных ситуаций (рис.).

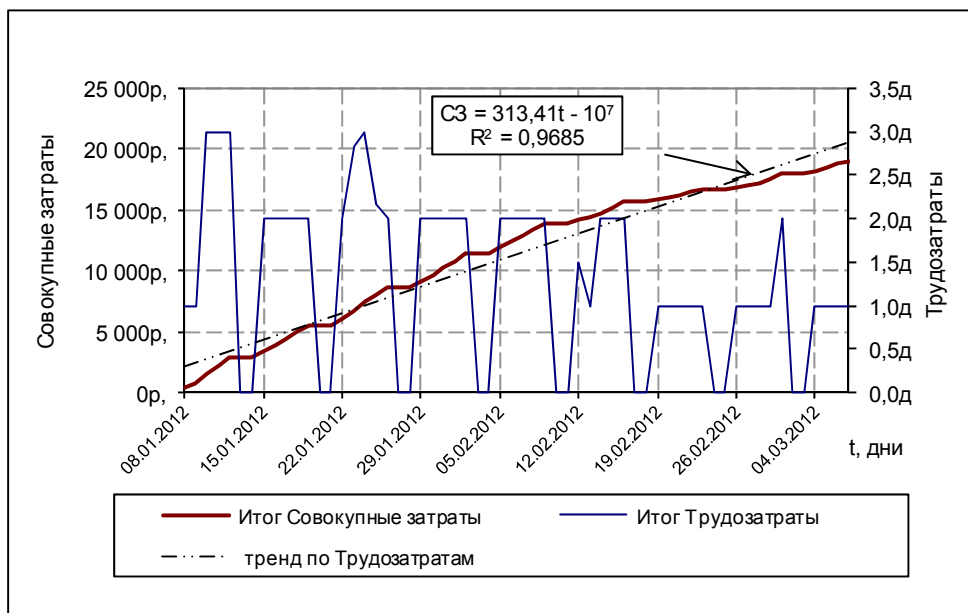


Рис. Затраты на планирование на основе длительностей этапов, полученных с помощью метода PERT

Так, например, из расчета параметров плана, полученного на основе обработки данных по методу PERT и приведенного в табл. 1 и 2, видно, что этапы, длительность которых может измениться при возникновении рисков, имеют резервы времени. Это позволяет смягчить влияние неблагоприятных ситуаций, связанных с закупкой ресурсов и выбором поставщиков. При выполнении оптимизации плана необходимо следить за сохранением имеющегося временного запаса. Для оптимизации плана можно воспользоваться диаграммой Ганта с выравниванием, где следует указывать выравнивающие задержки для оптимизации планирования.

Рисунок отражает затраты на планирование – совокупные затраты нарастают по линейному закону и, с достаточной степенью объективности, поддаются прогнозированию. Что же касается



трудовых затрат, то установить регулярную зависимость для их прогнозирования не удастся. По нашему мнению, это закономерно, так как распределение трудозатрат зависит от многих как внутренних, так и внешних факторов (рисков), в большинстве случаев носящих случайный характер.

Литература

1. Лазарев, А.В. Бизнес-планирование как форма экономического управления. М., 2000. – 191 с.
2. Романовский, И.В. Дискретный анализ. – СПб: Невский диалект, 2001. – 321 с.
3. Хэмди, А.Таха. Введение в исследование операций. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 247 с.
4. Богданов, В. Управление проектами в Microsoft Project 2003. – СПб: Питер, 2006. – 604 с.
5. Лабскер, Л.Г., Бабешко, Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. – М.: Дело, 2001. – 464 с.

THE ANTICIPATORY APPROACH TO MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISE IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY AND RISK

L.V. VOITASH
E.V. KHARCHENKO

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
kumi46@mail.ru*

*e-mail:
samofalovae@mail.ru*

In article the essence of process of formation of the effective mechanism of management of development of the industrial enterprise in the conditions of uncertainty and risk reveals, tools of planning and modeling of the business processes, based on the anticipatory approach are considered. Possible directions of the decision of priority problems riskменеджмента the industrial enterprise are offered. Two methods of calculation of parameters are considered at construction of network models: a method of a critical way and method PERT based on processing of a priori set estimations durations for each stage. It is proved that in the course of network planning it is expedient to use software product Microsoft Project. The algorithm of calculation of expenses for planning on a basis durations of the stages received by means of method PERT is resulted.

Keywords: anticipatory management, the industrial enterprise, uncertainty and risk, network model, business processes.



УДК 338.012

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ РАЗВИТИЯ АПК

С.А. МАРКИНА
Е.С. БЕЛЯЕВА

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
markinas@list.ru*

*e-mail:
belena2107@yandex.ru*

Целью исследования является установление причин кризиса сельского хозяйства и определение основных путей выхода организаций сельского хозяйства России из кризиса. Для этого в статье был проведен анализ состояния отрасли в целом и организаций Центрального Черноземья, осуществляющих деятельность в сфере растениеводства и животноводства по данным Росстата. Обоснована необходимость эффективного и реально действующего законодательства, обеспечивающего нормальные условия для хозяйственной деятельности на селе. Определены задачи, которые позволят применять механизмы государственного регулирования экономических отношений в пользу социальных проблем общества, в частности, воздействовать на розничные цены продуктов питания, вести оптимальную импортную политику. Обозначены краткосрочные и долгосрочные цели, направленные на преодоление кризиса сельского хозяйства в России.

Ключевые слова: сельское хозяйство, аграрный кризис, продовольственная безопасность, кредитование АПК, аграрная экономическая политика, инновационные ориентиры развития АПК.

С ухудшением общей социально-экономической ситуации в стране за последние годы кризисные явления охватили все сферы экономики, в том числе и аграрный сектор, который играет большую роль в обеспечении населения продуктами питания. В научных дискуссиях и при практической оценке положения дел в сельском хозяйстве все чаще выдвигается вопрос о развивающемся в стране глобальном аграрном кризисе, проявляющемся в резком обострении обстановки в сельском хозяйстве, принимающей критический характер.

До начала мирового финансового кризиса экономическое положение российских сельхозпроизводителей стабильно улучшалось. Удельный вес прибыльных предприятий возрос с 58% в 2005 г. до 65% в 2006 г., 75% в 2007 г. и 78% в 2008 г., а совокупная рентабельность аграрного производства увеличилась за эти годы, соответственно, с 7,8 до 15,3%. Темпы роста заработной платы в сельском хозяйстве в течение последних лет также опережали среднероссийские, хотя ее уровень по-прежнему оставался крайне низким, составляя в 2005 г. и 2006 г. 39%, 2007 г. – 41%, 2008 г. – 45% соответствующего показателя в целом по экономике. Благодаря небывало высокому урожаю зерновых в 2008 г. (108 млн. т) темпы прироста производства продукции сельского хозяйства впервые за много лет превзошли общие темпы прироста ВВП в народном хозяйстве, достигнув 10,8% (ранее они составляли 2,3% в 2005 г., 3,6% в 2006 г. и 3,4% в 2007 г.). В 2008 г. было произведено 9,3 млн. т мяса в живом весе, что на 6,5% больше, чем в предыдущем году. Среднесуточные привесы крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях достигли 450 г, что на 2,3% больше, чем в 2007 г. Вместе с тем в отличие от свиноводства и птицеводства здесь пока не удалось полностью стабилизировать поголовье, сокращение которого составило около 2%. Удельный вес импорта в ресурсах всех видов мяса равнялся 38%, молока – 23%, что существенно выше порога продовольственной безопасности по этим видам продукции (10-15%) [1, с.11].

Во многом вследствие разразившегося в конце 2008 г. кризиса ряд показателей, намеченных на этот год Государственной программой по развитию сельского хозяйства, оказался невыполненным. Так, прирост продукции животноводства вместо запланированных 4,8% фактически вырос лишь на 3,4%. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве снизился в 2008 г. на 2,5%, хотя предполагался его рост на 15%. Соответственно, остались невыполненными показатели по обновлению основных видов техники в сельскохозяйственных организациях. Очевидно, что потребуются дополнительные усилия в этих направлениях, чтобы исправить складывающуюся ситуацию уже в ближайшее время. Почти до 2% увеличился за последние годы удельный вес аграрного сектора в общих бюджетных затратах государства (в 2005 г. – 0,7%, 2006 г. – 1,03%, 2007 г. – 1,2%, 2008 г. – 1,97%). В 2009 г. с учетом сокращения расходов и выделения дополнительных средств в рамках антикризисных мероприятий эта доля составила около 2%, что существенно меньше удельного веса сельского хозяйства в ВВП (4,4% в 2008 г.) [1, с.13].

Общий объем кредитов в АПК в 2008 г. возрос, согласно расчетам Министерства сельского хозяйства РФ, на 100 млрд. руб. и достиг 715 млрд. руб. При этом доля субсидированных кредитов составила около 43%. В то же время произошло существенное (на 30%) сокращение величины субсидированных инвестиционных кредитов на срок более одного года, что явилось следствием как общего ужесточения банковской политики, так и возросшей неуверенности инвесторов в условиях надвигающегося кризиса.

Проводимая в последнее десятилетие государственная финансовая политика в России не устранила в полном объеме ни ранее накопившиеся проблемы в финансовом состоянии сельскохозяйственных организаций, ни новые, возникшие в современный период. Значительная часть сельскохозяйственных организаций находится в кризисном финансовом состоянии, которое усугубляется отраслевой спецификой. Наблюдается тенденция возрастания количества финансово несостоятельных сельскохозяйственных организаций.

Анализ сальдированного финансового результата (прибыль минус убыток) организаций Центрального Черноземья, осуществляющих деятельность в сфере растениеводства и животноводства, наиболее наглядно представлен на рис. 1 и 2 [6].

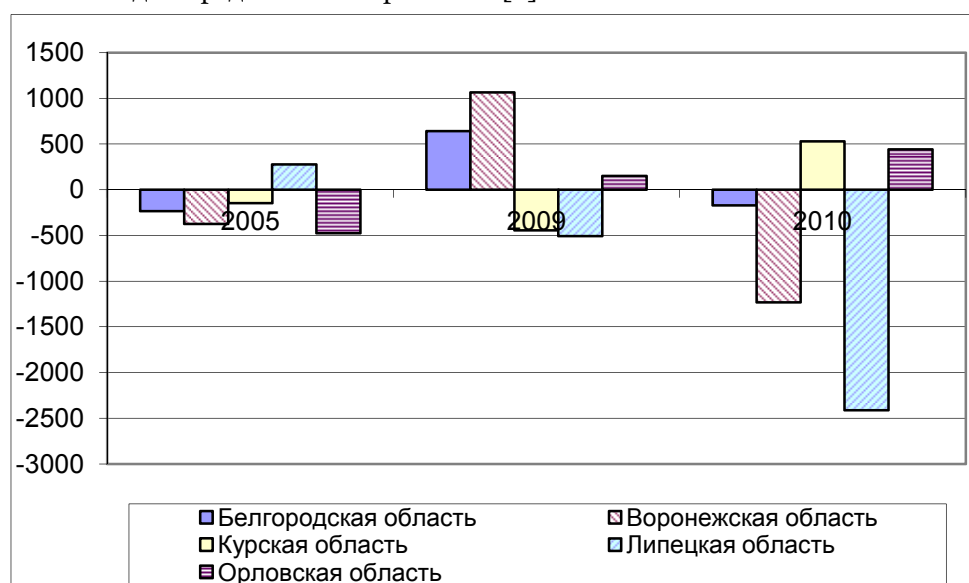


Рис. 1. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) организаций, осуществляющих деятельность в сфере растениеводства, млн. руб.

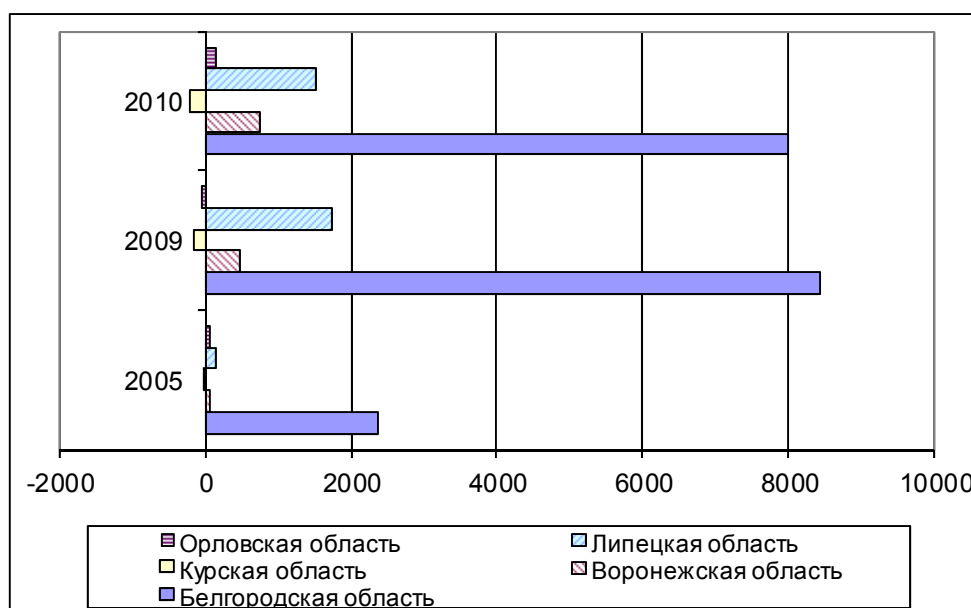


Рис. 2. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) организаций, осуществляющих деятельность в сфере животноводства, млн. руб.

Динамика показателей рентабельности деятельности сельскохозяйственных организаций Центрального Черноземья наглядно представлена на рис. 3 и 4 [6].

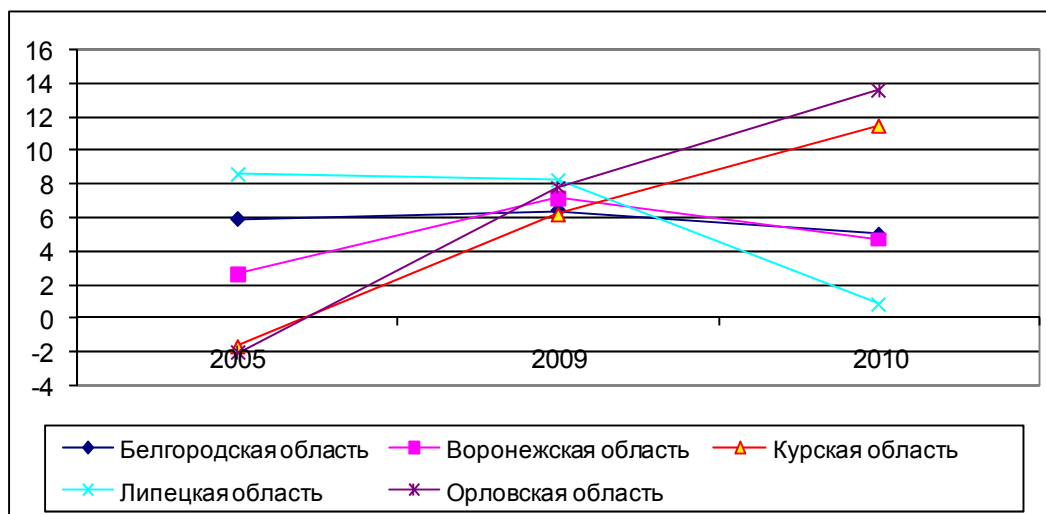


Рис. 3. Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций, осуществляющих деятельность в сфере растениеводства, в %

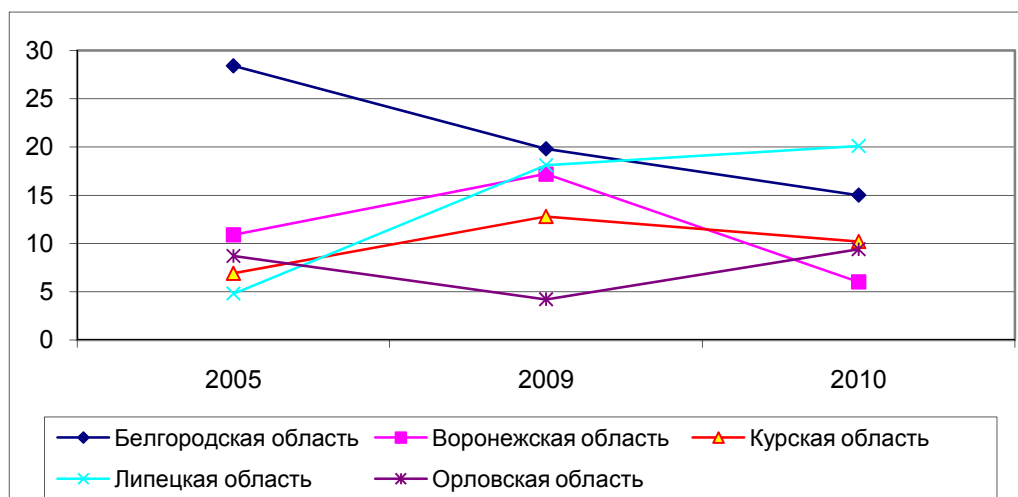


Рис. 4. Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций, осуществляющих деятельность в сфере животноводства, в %

Основными причинами кризиса сельского хозяйства являются:

- падение уровня производства и капиталовложений в АПК;
- увеличение доли импортных продуктов питания;
- рост уровня безработицы и увеличение доли населения, живущего на пороге бедности;
- сокращение численности населения;
- увеличение уровня потребления алкоголя;
- рост уровня преступности и психической патологии;
- ветхость и значительный моральный и физический износ основных фондов.

Такое положение сельского хозяйства поставило вопросы о потере Россией продовольственной безопасности и переходе к «натурализации» самого сельского хозяйства.

Необходимость эффективного и реально действующего законодательства, обеспечивающего нормальные условия для хозяйственной деятельности, является одной из основных предпосылок для формирования и укрепления частных форм хозяйствования на селе.

В этой связи выявляется несоответствие положения Закона Российской Федерации о крестьянском (фермерском) хозяйстве о государственном экономическом стимулировании производства ими основных видов сельскохозяйственной продукции, в особенности, в сегодняшней ситуации, когда почти повсюду сокращается производственная деятельность, обусловленная падением



сбыта. Ряд положений основных документов о развитии фермерских хозяйств или уже утратили силу или не имели таковой изначально. Так, практически уже не существует льготного кредитования, не производится финансирование первоначального обустройства фермерских хозяйств вследствие отсутствия средств в местных бюджетах, порядок выплаты субсидий в конечном итоге только обуславливает новые инфляционные толчки и т.д.

Уровень развития крестьянского хозяйства на стартовом этапе определяется, безусловно, самой семьей, ее подходом к данной форме хозяйствования. Примерно 40% российских фермеров находятся в наиболее трудоспособном возрасте – 30-40 лет. Именно эта часть реально осознает, что собственное благосостояние зависит целиком от собственных усилий, которые наиболее эффективно реализуются в частной системе хозяйствования [5, с. 47].

Основу фермерского движения в России составляют семейные хозяйства. Даже там, где фермеры ведут дела несколькими семьями, совместно, отдельные "семейные хозяйства" остаются юридически самостоятельными и могут в любой момент распасться.

Наемный труд привлекается сезонно – на посевную, уборку урожая и для выполнения разовых работ, например, составления квартальной отчетности, ремонта сложной техники, строительства. Наемные работники – горожане, работники колхозов и совхозов, школьники. Их труд оплачивается в денежной форме или продукцией. Поскольку своевременное проведение агротехнических работ в семейных фермерских хозяйствах затруднено из-за низкой технической оснащенности, фермеры активно кооперируются друг с другом. Формы этой кооперации различны: совместная обработка земли и уборка урожая, взаимное использование техники, оказание определенных услуг за помощь в работе [2, с. 45]. Все эти виды кооперации базируются на неформальных отношениях, юридически не оформлены и осуществляются без договоров. По всей видимости, после естественного периода усталости от навязываемой ранее коллективной формы хозяйствования на земле фермеры приходят к осознанию необходимости кооперации уже на новой, действительно добровольной основе в силу экономической необходимости.

Тяжелое финансовое положение большинства фермерских хозяйств вынуждает фермеров экономить на расходах социальной сферы. Немногие из них платят обязательные взносы в Государственный пенсионный фонд, т.к. не учитывают в себестоимости продукции затраты собственного труда. Незаразвито и медицинское страхование. У других фермеров сложилось в целом отрицательное отношение к Государственному пенсионному фонду. Такая оценка сложилась ввиду того, что практически во всех хозяйствах нет свободных денежных средств. Это связано как с сезонностью сельскохозяйственного труда, задержками в оплате за проданный урожай, так и с тем, что вся получаемая прибыль идет на развитие хозяйства – строительство, приобретение новой техники.

Немного легче положение в хозяйствах, где хотя бы один член семьи имеет регулярный заработок, т.е. работает "на стороне". Как правило, он содержит всю семью, а все полученные от ведения фермерского хозяйства доходы идут на расширение хозяйства.

Нравственно и экономически оправданным направлением развития сельского хозяйства должно быть обеспечение потребности населения в натуральных продуктах питания в количестве, необходимом для активной жизнедеятельности разных слоев общества [4, с. 23].

Для решения этой задачи необходимо предусмотреть:

- создание инфраструктуры отрасли сельского хозяйства, обеспечивающей оптимальные формы организации и управления рынками продуктов (отраслей);
- рост технологического уровня сельского хозяйства, обеспечивающего расширенное воспроизводство сельскохозяйственной продукции и рост доходов товаропроизводителей;
- создание и освоение экономической модели с технологией управления, обеспечивающей концентрацию ресурсов, достаточную не только для текущего функционирования, но и развития сельского хозяйства.

В совокупности эти три задачи позволят применять механизмы государственного регулирования экономическими отношениями в пользу социальных проблем общества, в частности, воздействовать на розничные цены продуктов питания, вести оптимальную импортную политику.

При проведении аграрных реформ государство "ушло" из экономического пространства между производителями и потребителями, и производители разных рангов (от крупных коллективных до мелких фермерских) вынуждены были искать пути на продовольственный рынок.

Большая часть экономического пространства была занята многочисленными коммерческими посредническими организациями, которые с целью получения максимальной прибыли (основной постулат капиталистической системы) повысили розничные цены (на многие продукты питания, превышающие мировые цены) и, наоборот, максимально понизили закупочные цены, используя конкуренцию "дешевых" импортных товаров. Таким образом, на продовольственном

рынке сложилась неэффективная система производства и реализации отечественных продуктов питания [3, с. 9].

Обобщая материал, можно определить основные пути выхода организаций сельского хозяйства России из кризиса. Главная задача состоит в том, чтобы выработать генеральную схему экономического управления и производством, и рынком. В этой схеме важно провести специфический подход к банковско-финансовой сфере, к обслуживанию ею АПК, должен сформироваться специфицированный финансовый институт по обслуживанию сельского хозяйства. Такая государственная или кооперативная система позволит обслуживать сельское хозяйство на более благоприятных условиях, исходящих из того, что банки существуют для сельского хозяйства, а не наоборот, что позволит сгладить проблему низкой рентабельности и высокой капиталоемкости производства. Нужна новая аграрная политика, отдающая активную роль государству. Реформа должна быть для народа.

Выделяют краткосрочные и долгосрочные задачи. Краткосрочные задачи должны быть направлены на преодоление кризиса. Для этого требуется:

- решить проблему реструктурирования задолженностей сельскохозяйственных предприятий;

- установить государственный контроль над деятельностью банковских структур;

- определиться с субсидированием и дотациями на средства производства для сельского хозяйства; размер таких государственных вложений будет определяться бюджетными возможностями;

- создать минимальные государственные, федеральные, продовольственные резервы.

Долгосрочные задачи состоят в следующем:

- государство при проведении реформ должно исходить из принципов многоукладности экономики, при этом концентрировать средства, прежде всего, в зонах и хозяйствах, поставляющих основную долю товарной продукции;

- аграрная политика не должна ограничиваться лишь вопросами сельскохозяйственного производства, в сфере ее действия – и социальная политика, и продовольственная. С учетом того, что большинство хозяйств убыточно, минимален уровень и качество жизни населения, требуется бюджетная поддержка социальных аспектов аграрной политики;

- серьезному пересмотру подлежит вся структура связей между сельскохозяйственным производством и рынком. Всеобщая приватизация системы сбыта и пищевой промышленности привела к негативным последствиям как для производителя, так и для потребителя. Необходимо стимулировать развитие сельскохозяйственной кооперации и создание вертикальных государственно-кооперативных объединений, позволяющих взять под контроль весь поток товаров и регулировать систему ценообразования. Эффективность подобных образований доказана опытом многих стран.

Следует иметь в виду, что современный кризис для предприятий АПК пока не столь глубок и фронтален, как внутрисистемный кризис 1990-х годов. Число нерентабельных предприятий увеличилось незначительно и составляет не более трети от общего их количества. В условиях девальвации рубля открываются благоприятные шансы для поддержания конкурентоспособности отечественного производства и снижения давления на отечественный рынок импортного продовольствия. Дальнейшее развитие ситуации будет целиком зависеть от эффективности аграрной политики, ее адаптации к быстроменяющимся условиям, способности превратить аграрный сектор в национальный приоритет, сделать продовольствие неотъемлемой составной частью российского экспорта, конкурентным преимуществом на мировых рынках.

Таким образом, единственным приемлемым сценарием, способным обеспечить устойчивую многофункциональную конкурентоспособность и достижение стратегических ориентиров развития АПК на 2020 г. и последующие годы, является инновационный. На его реализацию и должна быть нацелена российская аграрная экономическая политика.

Литература

1. Суглобов, А.Е. Анализ социально-экономической ситуации в аграрном секторе России // Аудит и финансовый анализ. 2012. №3. С. 10-15.
2. Савушкин, М.В. Инновационные направления организации аналитического мониторинга сельскохозяйственного предприятия и проведение кластерного анализа его деятельности // Экономический анализ: теория и практика. 2011. №11. С. 44-46.
3. Ендовицкая, А.В. Комплексная оценка финансовой устойчивости аграрной организации // Экономический анализ: теория и практика. 2011. №22. С. 8-13.
4. Тряпина, Н.Ю. Мониторинг эффективности и устойчивости развития предприятий АПК // Экономический анализ: теория и практика. 2010. №14. С. 22-26.
5. Яхьяев, М.А. Финансы АПК: механизмы оздоровления / Науч. ред. В.С. Балабанов. – М.: ОАО «Изд-во «Экономика». 2010. – 199 с.
6. Сайт Федеральной государственной службы статистики (Росстат). – www.gks.ru.



CURRENT STATE AND WAYS OF ACHIEVEMENT OF STRATEGIC REFERENCE POINTS OF DEVELOPMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

**S.A. MARKINA
E.S. BELJAeva**

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
markinas@list.ru*

*e-mail:
belena2107@yandex.ru*

Research objective is establishment of the reasons of crisis of agriculture and definition of the main ways of an exit of the organizations of agriculture of Russia from crisis. For this purpose in article the analysis of a condition of branch as a whole and the organizations of the Central Chernozem region which are carrying out activity in the sphere of plant growing and animal husbandry according to the Russian Federal Service of State Statistics was carried out. Need effective is proved and is real the current legislation providing normal conditions for economic activity on the village. Tasks which will allow to apply mechanisms of state regulation by the economic relations in favor of social problems of society are defined, in particular, to influence retail prices of food, to conduct optimum import policy. The short-term and long-term goals directed on overcoming of crisis of agriculture in Russia are designated.

Keywords: agriculture, agrarian crisis, food security, agrarian and industrial complex crediting, agrarian economic policy, innovative reference points of development of agrarian and industrial complex.

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕМ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

**Т. Б. ТКАЧЕНКО
Л. С. БЕЛОУСОВА**

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
tbt1946@yandex.ru*

*e-mail:
bellars2010@yandex.ru*

В статье представлена общая концепция ресурсосбережения в строительстве в аспекте экологизации экономики и даны рекомендации по практической реализации одного из перспективных направлений – использованию отходов строительства (реконструкции объектов) в качестве вторичных строительных ресурсов. Проблема вторичного использования материальных ресурсов в строительном комплексе региона рассматривается во взаимосвязи экономических задач регионального воспроизводства и снижения негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду. Таким образом, проблема вторичного использования материальных ресурсов в строительном комплексе выходит за рамки предприятий данного комплекса, обеспечивая одновременно решение эколого-экономических задач региона в части развития материальной базы регионального воспроизводства, сохранения ограниченных природных ресурсов, создания новых рабочих мест, снижения негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду и др. Предложенные авторами меры позволят выработать практические рекомендации по использованию вторичных строительных ресурсов, разработать общую концепцию ресурсосбережения в строительном комплексе региона в аспекте экологизации экономики.

Ключевые слова: строительство и реконструкция объектов, комплексное использование вторичных строительных ресурсов, управление ресурсосбережением, экологизация экономики.

Введение. Экономия ресурсов, связанных с созданием конечного продукта, является в настоящее время одним из приоритетных направлений повышения эффективности производства. В целом проблему ресурсосбережения необходимо рассматривать в единстве с проблемой поиска и активного использования интенсивных факторов, позволяющих увеличить объем национального дохода с наименьшими капитальными вложениями. Особое место в группе факторов интенсификации производства занимает переработка вторичного сырья и отходов различных видов производств, получение на этой основе высококачественных вторичных материальных ресурсов (ВМР), способных успешно заменить первичное сырье и материалы при производстве продукции. По различным оценкам, объем использования вторичного сырья можно довести до 10–15% от общей потребности производства в сырьевых ресурсах, а себестоимость продукции того же качества, получаемой из вторичных ресурсов, снизить в среднем в 2 раза.

Анализ проблем в отрасли. Проблема ресурсосбережения чрезвычайно актуальна для материалоемких производств, и особенно для строительных предприятий и предприятий промышленности строительных материалов, учитывая жизненный цикл объектов недвижимости, а также современные масштабы и перспективы развития строительства. В настоящее время в регионах России активно ведется строительство, реконструкция, капитальный ремонт и реновация жилых, общественных и промышленных объектов. Эти процессы сопровождаются накоплением большого количества ВМР, комплексное и рациональное использование которых может внести значительный вклад в решение таких взаимосвязанных задач, как укрепление экономической базы регионального развития и улучшение социально-экономической и экологической ситуации в регионах. Решая проблему использования вторичных ресурсов (рециклинга) в строительстве, необходимо, прежде всего, определить основные источники образования отходов строительного производства на разных этапах воспроизводственного процесса и жизненного цикла объектов недвижимости: новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт, снос и т.д.

Вторичные строительные ресурсы образуются при новом строительстве; производстве строительных материалов; реконструкции, модернизации, капитальном ремонте и техническом перевооружении действующих объектов различного назначения; полном разрушении, сносе и утилизации морально и физически устаревших зданий, сооружений, производств, а также экологически вредных объектов.

При новом строительстве ВМР, в основном, образуются при выполнении общестроительных работ по созданию нулевого цикла объекта. Здесь можно выделить грунт, песок, щебень, ка-



мень и др. Масса конструкционных ВМР при новом строительстве, а также в производстве строительных материалов незначительна, она образуется за счет нормативных отходов и планируемых резервов производства и не превышает 5-7% от общего объема используемых материалов.

Основное количество вторичных строительных ресурсов образуется при производстве реконструктивных и демонтажных работ (реконструкция и техническое перевооружение существующих устаревших промышленных объектов; реконструкция объектов жилищного строительства; модернизация экологически вредных производств, расположенных в черте города; полное закрытие, снос или перемещение предприятий в рамках конверсии оборонных отраслей промышленности; очистка территорий заповедников, курортных зон, лесных угодий, акваторий морей и рек от бросовых строительных и промышленных конструкций, техники и других отходов, содержащих вредные вещества; утилизация и переработка различных объектов, оборудования и техники военно-промышленного комплекса и т.д.). По различным оценкам, при реконструкции и капитальном ремонте образуется до 70% вторичных строительных ресурсов от общего количества, при полном разрушении, рекультивации и сносе – до 15%, при новом строительстве и на предприятиях стройиндустрии – около 5%.

Особенностью современного этапа градостроительной деятельности является усиление ее реконструктивного характера. По данным Росстата, эксплуатируемый жилищный фонд в России составляет 3,176 млрд. кв.м., в Курской области – 29,2 млн. кв.м., из них 10-15% приходится на долю 4-5 этажных крупнопанельных домов первой индустриальной серии [1]. Типовая застройка, составляющая приблизительно 55-60% от всего объема, морально и физически устарела. Касается это и домов первой индустриальной серии (10-15% всего жилого фонда). Недостатки пятиэтажной застройки 1961-1967 годов объясняются как просчетами, допущенными при проектировании, так и степенью физического износа. Кроме того, эти здания морально устарели по архитектурно-планировочным и инженерным решениям. Актуальность проведения реконструкции домов первых массовых серий в России связана не только с социальной проблемой поддержания высокого эксплуатационного уровня жилищного фонда и предотвращения его выбытия по причине физического износа, но и с возможностью получения после реконструкции дополнительной жилой площади и повышения качества существующего жилья. Ситуация в сфере градостроительства позволяет говорить о тенденции роста отходов, образующихся при реконструкции, реновации и капитальном ремонте зданий и сооружений. Рациональное использование этих отходов в качестве ВМР может внести значительный вклад в решение таких взаимосвязанных задач, как укрепление экономической базы регионального развития и улучшение социально-экономической и экологической ситуации в регионах. С учетом изложенного, программа по вовлечению в хозяйственный оборот ВМР и их комплексному использованию в строительстве должна включать этапы, основное содержание которых представлено на рисунке.

Важно, чтобы технология, методы и способы выполнения строительно-демонтажных работ обеспечивали максимально полную сохранность демонтируемых элементов конструкций. В этой связи среди перечисленных этапов особо следует выделить первый и второй этапы как наиболее важные с позиции минимизации потерь эксплуатационных свойств демонтируемых конструктивных ВМР и более эффективного использования ресурсов. В реальной практике значимость этих этапов часто недооценивается, и они рассматриваются преимущественно как подготовительные стадии перед новым строительством. Это приводит к тому, что основной объем конструктивных ВМР значительно (или полностью) теряет свои эксплуатационные свойства для повторного использования в строительстве. Например, исторически сложилось так, что основная часть демонтированных металлических конструкций и оборудования используется как металлический лом, направляется на переплавку в качестве исходного сырья для получения металлов (стали, цветных металлов и др.). Формирование реестра строительно-демонтажных работ, в процессе которых образуется основной объем ВМР, облегчает решение проблемы сбора, переработки и использования строительных отходов.

Теоретико-методические аспекты исследования. Существуют разные классификации отходов, образующихся в процессе строительного производства, но лишь немногие из них способствуют обоснованному принятию управленческих решений по рациональному использованию вторичных ресурсов в строительстве [2]. По мнению авторов, необходим классификатор, основанный на перечне строительно-монтажных и специальных строительных работ и строительных материалов, используемых при их осуществлении. Следует учитывать не только вид конечных отходов, но и место ВМР в исходной строительной конструкции, физико-химические и технические свойства и характеристики ВМР, технико-технологические особенности выполнения строительно-демонтажных работ, а также возможности дальнейшего использования ВМР в строительстве, способ утилизации и переработки отходов.



Рис. Поэтапное формирование региональной программы комплексного использования вторичных ресурсов в строительстве

«...Далеко не безразлично, – подчеркивает Т.С. Хачатуров, – какой ценой достигается ускорение экономического роста, повышение темпов увеличения производства – происходит ли это за счет лучшего использования имеющихся ресурсов или за счет напряжения сил, перерасхода природных богатств и т. д.» [3]. Отметим в этой связи, что экономическое развитие – это комплексный процесс изменений экономической, социальной, пространственной, экологической, политической и духовной сфер, приводящий к их качественным преобразованиям и, в конечном счете, к изменениям условий жизни человека. Однако в экономическом развитии современной России экологическому фактору уделяется минимальное значение. В строительстве, например, тонны строительного мусора навсегда оседают в котлованах как «опасный груз из настоящего в будущее».

Выводы. Обобщение практики обращения с отходами в Курской области и других регионах РФ показывает, что решение этих сложных и высоко затратных задач переносится на уровень муниципалитетов, в то же время муниципалитеты в основном не обладают достаточными ресурсами для осуществления этой работы. Федеральный же уровень не позволяет учесть специфику потребностей и возможностей регионов в организации схем сбора, переработки и использования строительных отходов. Таким образом, необходимо совершенствовать региональное законодательство в направлении усиления контроля за всеми участниками системы обращения со строительными отходами, помогая тем самым решать проблему повышения уровня экологизации экономики.

Учитывая сложность и многомерность задачи вовлечения в хозяйственный оборот вторичных строительных ресурсов, одним из путей ее комплексного решения является создание в регионах специализированных производственно-технических центров, ведущих работу по замкнутому циклу «проект реконструкции – переработка и утилизация ВМР – реализация готовой продукции».



При значительных объемах реконструктивных работ в регионе предлагается сформировать исследовательские полигоны, выделив в качестве последних несколько групп объектов различного назначения. Одна группа может быть представлена сложными промышленными объектами с развитой инфраструктурой, другая – типовыми объектами общего назначения, подлежащими реконструкции, модернизации или полному сносу (пятиэтажные жилые здания различных серий и т.п.). Такой подход позволит на практике отработать отдельные механизмы методического и организационного сопровождения программы комплексного использования вторичных ресурсов в строительстве, а также технологии их использования.

В целом функционирование системы рационального использования вторичных строительных ресурсов в региональном аспекте предполагает:

- создание логистической цепи обращения со строительными отходами (от строительной площадки, где собственно и образуются отходы, до объектов использования, переработки, обезвреживания и захоронения отходов);

- изучение степени опасности использования отходов строительного производства в качестве вторичного сырья;

- детальную проработку всех возможных путей использования, переработки, обезвреживания и захоронения отходов в регионе;

- использование строительных отходов, а также продуктов их переработки, в строительстве, для благоустройства и рекультивации отдельных территорий региона.

Таким образом, проблема вторичного использования материальных ресурсов в строительном комплексе выходит за рамки предприятий данного комплекса, обеспечивая одновременно решение эколого-экономических задач региона в части развития материальной базы регионального воспроизводства, сохранения ограниченных природных ресурсов, создания новых рабочих мест, снижения негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду и др. Предложенные меры позволят выработать практические рекомендации по использованию вторичных строительных ресурсов, разработать общую концепцию ресурсосбережения в строительном комплексе региона в аспекте экологизации экономики.

Литература

1. Жилищный фонд РФ [Электронный ресурс] / Сайт федеральной службы государственной статистики РФ. – Электрон. дан., 2011. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 28.05.2011).

2. Попов, С.А. Об актуальности формирования организационно-экономического механизма обращения с отходами строительства и сноса // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика. Вып.4 (32). 2009. С. 300.

3. Хачатуров, Т.С. Эффективность капитальных вложений. – М.: Экономика, 1979. С. 22.

MANAGING RESOURCE SAVING IN THE BUILDING COMPLEX IN THE ASPECT OF GREENING THE ECONOMY

**T.B. TKACHENKO
L.S. BELOUSOVA**

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
tbt1946@yandex.ru*

*e-mail:
bellars2010@yandex.ru*

In article the general concept of the cost-effective use of resources in construction in aspect of an ekologizatsiya of economy is presented and recommendations about practical realization of one of the perspective directions – to use of a waste of construction (reconstruction of objects) as secondary construction resources are made. The problem of recycling of material resources in a construction complex of the region is considered in interrelation of economic problems of regional reproduction and decrease in negative influence of a production activity on environment. Thus, the problem of recycling of material resources in a construction complex is beyond the enterprises of this complex, providing at the same time the solution of ekologo-economic problems of the region regarding development of material resources of regional reproduction, preservation of limited natural resources, creations of new workplaces, decrease in negative influence of a production activity on environment, etc. The measures offered by authors will allow to develop practical recommendations about use of secondary construction resources, to develop the general concept of the cost-effective use of resources in a construction complex of the region in aspect of an ekologizatsiya of economy.

Keywords: construction and reconstruction of objects, complex use of secondary construction resources, management of the resource saving, ekologization of the economy.



МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.С. ОБОРИН
А.В. ПЛОТНИКОВ

*Санкт-Петербургский институт
внешнеэкономических связей,
экономики и права в г. Перми*

*Пермский институт (филиал)
Российского государственного
торгово-экономического
университета,
г. Пермь*

*e-mail: recreachin@rambler.ru
e-mail: plotnikov-av@mail.ru*

В работе определяется актуальность развития санаторно-курортной сферы, определено понятие и суть позиционирования курортов, описаны проблемы позиционирования. Далее рассмотрены цели санаторно-курортного маркетинга и позиционирования. Определены методы для оценки деятельности санаторно-курортной организации и выстраивания маркетинговой стратегии.

Ключевые слова: санаторно-курортная сфера, маркетинг санаторно-курортной организации, позиционирование, стратегический маркетинг.

Санаторно-курортные организации Пермского края привлекают жителей других регионов России в рамках реализации программ лечебного туризма. Природная инфраструктура (выходы минеральных вод бальнеологического и питьевого назначения и лечебных грязей) Пермского края позволяет развивать данное направление бизнеса. Таким образом, первое «Р» (place – месторасположение) комплекса маркетинга является конкурентоспособным по сравнению с другими регионами России и другими странами. Но, несмотря на удобное месторасположение и спектр оказываемых услуг, другие элементы маркетинг-микс (promotion – продвижение; price – цена) оставляют желать лучшего. Для определения поля проблем необходимо определить рейтинг Пермского края в Приволжском федеральном округе по количеству специализированных средств размещения.

В табл. 1 и рис. представлен рейтинг Пермского края по количеству специализированных средств размещения среди субъектов России Приволжского федерального округа и рейтинг по количеству мест. Согласно приведенным данным можно сказать, что Пермский край по количеству специализированных средств размещений – организаций занимает 6 место, по количеству мест размещения занимает 5 место и уступает таким территориям, как республики Башкортостан и Татарстан, Самарская, Нижегородская и Саратовская области. От Башкирии наш регион по количеству КСР отстает в 2,3 раза, по количеству размещенных лиц в КСР – в 1,8 раза, а по загрузке специализированных средств размещения (включая санаторно-курортные организации) – в 2,5 раза. Это можно объяснить большим количеством средств размещения разной категории и стабильной наполняемостью, а количество санаторно-курортных организаций (санатории, профилактории, пансионаты с лечением) в республике Башкортостан составляет 93, а в Пермском крае – 48.

В связи с этим можно сказать, что эффективный менеджмент санаторно-курортной и туристской сферы является одним из приоритетных направлений в работе муниципальных органов власти.

При реализации мероприятий для поддержания сферы создаются новые рабочие места, таким образом, увеличивается процент занятости местного населения, наполнение рабочих мест наблюдается как в прямом (трудоустройство обслуживающего персонала), так и в косвенном проявлении (трудоустройство работников для создания инвентаря и средств производства для обслуживающего персонала). Вышеотмеченная социально-экономическая роль показывает особую актуальность формирования санаторно-курортной и туристской сферы в муниципальных образованиях.

О.Н. Быкова своей работой [1] внесла теоретико-методологический вклад в развитие санаторно-курортной сферы России путем введения авторского понятия «стратегия инновационного развития для санаторно-курортной и туристской отрасли». Основная часть исследования направлена на санаторно-курортную деятельность города-курорта Сочи, расположенного на черноморском побережье Западного Кавказа. А.М. Чилилов в своей работе [13] внес значительный вклад в развитие туризма как отрасли экономики, разработав понятийный аппарат, введя понятия «туристический продукт» и «туристский рынок».



Таблица 1

**Место Пермского края в Приволжском федеральном округе
по количеству специализированных средств размещения¹**

	Специализированные средства размещения, единиц	%	Рейтинг по количеству средств размещения	Специализированные средства размещения, человек	%	Рейтинг по количеству человек
Республика Башкортостан	160	19	1	397167	21,7	1
Самарская область	106	13	2	240481	13,2	2
Республика Татарстан	103	12	3	230834	12,6	3
Нижегородская область	82	10	4	177532	9,7	4
Саратовская область	80	10	5	101588	5,6	6
Пермский край	63	8	6	158936	8,7	5
Оренбургская область	46	6	7	79798	4,4	11
Ульяновская область	44	5	8	82969	4,5	10
Удмуртская республика	36	4	9	98491	5,4	7
Кировская область	32	4	10	85178	4,7	9
Республика Марий Эл	32	4	10	58223	3,2	12
Чувашская республика	27	3	11	90609	5	8
Республика Мордовия	17	2	12	23411	1,3	13
Итого	828	100	-	1825217	100	-

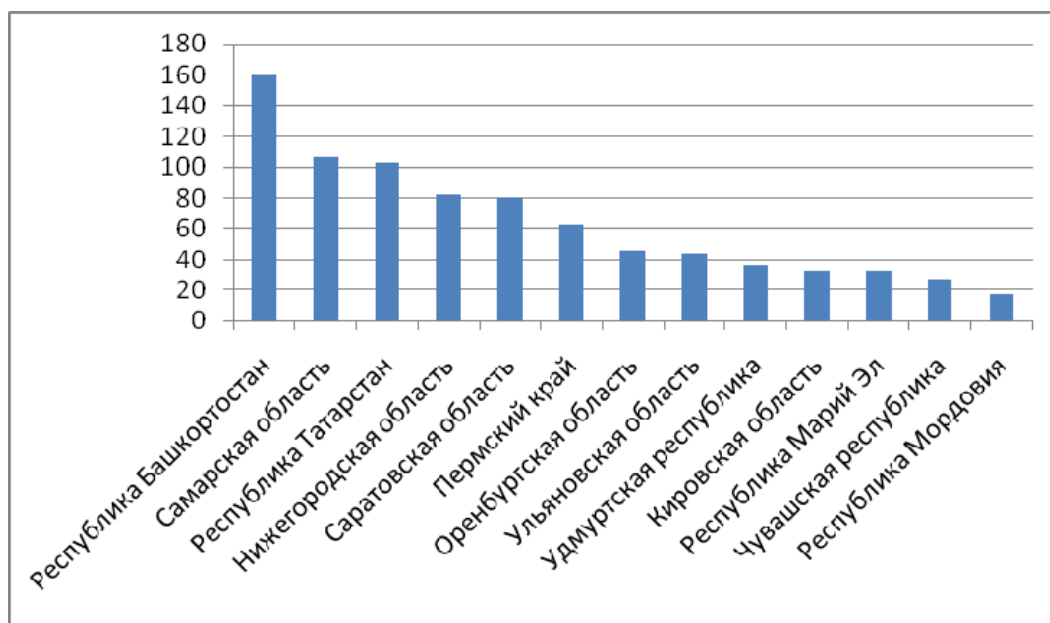


Рис. 1. Место Пермского края в Приволжском федеральном округе по количеству специализированных средств размещения

Автором предложены инструменты стимулирования использования разнообразных видов ресурсов для более быстрого внедрения инновационных услуг в сфере туризма региона. Необходимо отметить и актуальные предложенные практические рекомендации в области совершенствования нормативно-правовых актов и кадровой политике в сфере туризма, а также предложены инновационные способы привлечения финансовых ресурсов для развития отрасли. А.П. Джангиров в диссертации [4] внес вклад в формирование методологии регулирования процессов функционирования и развития сервис-ориентированной экономики с учетом лечебного туризма внутри кисловодского медико-оздоровительного кластера. Н.И. Гаврильчак в своей работе [3] также уделила большое внимание развитию теории и методологии управления рекреационной деятельностью в региональной экономике. Н.П. Казаков внес вклад в исследование теоретических аспектов

¹ Таблица составлена по данным Пермстат и сборника о коллективных средствах размещения за 2010 год.



и методологии развития экологического предпринимательства в рекреационной сфере [5]. В.В. Хряков в диссертации [14] уделит внимание организационно-экономическому обеспечению российских курортов. Автором доказано, что решение ряда проблем санаторно-курортных организаций России обуславливают факторы влияния, среди которых следующие: несовершенное законодательство и нормативно-правовое регулирование санаторно-курортной отрасли экономики, низкая платежеспособность населения, снижение государственной поддержки развития санаторно-курортного сектора экономики, отсутствие качественного предоставляемого сервиса, существенное снижение расходов на научно-исследовательские проекты в области санаторно-курортной отрасли Российской Федерации и отсутствие процессов эффективного управления курортами.

А.С. Макекадырова внесла свой научный вклад в развитие системы управления формированием и функционированием туристско-рекреационного комплекса Российской Федерации [7]. В работе раскрыты теоретико-методологические аспекты рекреации как фактора мотивации повышения благосостояния нации и здоровья населения, а также роста производительности труда на предприятиях. Таким образом, автор видит на первом плане социальную составляющую в развитии туристско-рекреационном комплексе, а за социальной составляющей – экономическую.

Н.С. Морозова в своем исследовании [10] уделит внимание вопросам в области конкурентоспособности туристической отрасли.

Переход санаторно-курортного комплекса на рыночные отношения определил особую необходимость применения в управленческой деятельности комплекса маркетинга. Санаторно-курортный маркетинг ориентирован на удовлетворение спроса клиентов путем создания востребованных конкурентоспособных предложений и увеличение продаж путевок с помощью методов продвижения и получение большей прибыли. Рыночный спрос потребителей к качественным санаторно-курортным услугам формирует команда маркетологов путем исследования потребностей потенциальных клиентов, конкурентов, конъюнктуры рынка, элементов внутренней среды организации, к которым относятся персонал санаторно-курортной организации, хозяйственная деятельность, финансы, медицинское оборудование, инвентарь и др.

Маркетинговая концепция управления санаторно-курортным предприятием придерживается комплексного и системного подходов. Таким образом, происходит всестороннее влияние на все виды деятельности санаторно-курортного бизнеса мероприятий по разработке и продвижению услуг от предприятия к клиенту и на самого клиента. К основным функциям маркетинга можно отнести:

- исследование рынков сбыта санаторно-курортных услуг;
- ценообразование услуг;
- формирование предложений услуг;
- стимулирование спроса и сбыта;
- продвижение услуг.
- выбор места оказания санаторно-курортных услуг (носит исключительно стратегический характер с долгосрочной перспективой).

Отечественные ученые А.М. Ветитнев и Л.Б. Журавлева в своем учебном пособии [2] определяют следующие цели санаторно-курортного маркетинга:

- сохранение своих позиций на рынке санаторно-курортных услуг (стратегия выживания);
- проникновение на новые рынки сбыта санаторно-курортных услуг (стратегия роста);
- получение сверхвысоких прибылей (стратегия «снятия сливок»);
- диверсификация бизнеса – формирование новых услуг;
- социальная цель (миссия) – оздоровление населения.

Н.Ю. Саргаева [12] за главную цель санаторно-курортного маркетинга принимает достижение соответствия между предложением рекреационной организации и спросом клиентов. Получение прибыли при этом может быть достигнуто путем политики гибких и динамичных цен, чтобы цены за оказываемые санаторно-курортными организациями услуги зависели не только от себестоимости и нормы прибыльности, а от сезонности, количества купленных одной организацией путевок, корпоративных продаж, постоянных клиентов, перечня услуг.

При быстрорастущем рынке в санаторно-курортной сфере менеджеры и собственники бизнеса научились формировать ряд конкурентоспособных предложений для удовлетворения потребностей клиентов. Исследуя рынок санаторно-курортных услуг, можно встретить множество эксклюзивных предложений, которые являются визитными карточками того или иного курорта, относящегося к определенной географической местности. Наряду с вышеотмеченным разнообразием на российских курортах сервис остается желать лучшего, отсутствует реальное позиционирование курортов. Позиционированием является аргументированное отличие от других подобных конкурентов в определенной сфере деятельности. Позиционирование является формированием собственного имиджа бренда и дру-



гих его характеристик, который в воображении целевого сегмента рынка будет выгодно отличаться от других конкурентов. Позиционирование на санаторно-курортном рынке необходимо разрабатывать с учетом уникальности предоставляемых услуг и продуктов, ориентируясь на географию размещения, принимая во внимание ожидания целевой аудитории и потенциальных клиентов и учитывая их социально-экономические особенности, а также реальное (соответствие мнений клиентов и руководства) позиционирование конкурентов. В большей степени при позиционировании необходимо уделять внимание не преимуществам конкурентов и не их особенностям, а созданию собственной неповторимой уникальности. Данный подход способен нацелить предприятие санаторно-курортной сферы на лидирующие позиции на рынке.

Основной целью позиционирования организации в сфере санаторно-курортного бизнеса является достижение соответствия между объективными возможностями рекреационной компании и потребностями реальных и потенциальных клиентов для достижения стратегических целей санаторно-курортной организации – расширение бизнеса, увеличение клиентов и экономической цели – получение прибыли. Исходя из соответствия возможностей предприятия и потребностей потенциальных клиентов, управленческому персоналу санаторно-курортной организации возможно создать достоверное позиционирование с учетом баланса между ценой и качеством. Чем больше баланс, тем достовернее позиционирование санаторно-курортной организации.

Позиционирование курортных территорий является одним из основных маркетинговых мероприятий для создания общего впечатления в сознании потенциальных клиентов. При позиционировании территорий у общественности формируются взгляды и мнения относительно данного объекта, которые впоследствии сопоставляются с другими объектами. Так происходит сравнение территорий по качественным и количественным признакам. При позиционировании территорий потенциальные клиенты выделяют как позитивные, так и негативные признаки конкретного объекта.

Для позиционирования курортов необходимо решить задачи:

- охарактеризовать изучаемый рынок санаторно-курортной сферы и проанализировать спрос, в том числе определить эластичность спроса;
- определить емкость рынка в стоимостном выражении и определить рыночную долю исследуемого курорта;
- определить социально-экономические факторы, влияющие на развитие рынка курортного бизнеса;
- определить долю конкурентов;
- сбор и обработка информации о конкурентах и об исследуемом курорте;
- проанализировать поведение основного сегмента рынка;
- составить SWOT-матрицу по ключевым конкурентам;
- проанализировать уровень соответствия требованиям курортного бизнеса;
- проанализировать рекламные кампании участников рынка;
- определить аргументированные преимущества изучаемого курорта;
- разработка маркетинг-микс (4P) для исследуемого курорта;
- постоянный контроль над изменениями.

Для того, чтобы оценить деятельность санаторно-курортной организации и выстроить маркетинговую стратегию, в том числе позиционирование на рынке нужно провести SWOT-анализ с помощью методов экспертных оценок. Н.Ю. Саргаева предложила подобный метод для оценки хозяйственной деятельности санаторно-курортного комплекса. Сначала необходимо определить количество и регалии экспертов, затем – сильные и слабые стороны организации по следующим параметрам: кадровая политика, количество направлений деятельности, имидж организации, уровень развития высшего руководства, квалификация персонала, удобность расположение санаторно-курортной организации, слабая/сильная стратегия развития, скорость реакции на изменение внешней среды, возраст технологий, гибкость финансовой политики. Определить возможности и угрозы из внешней среды санаторно-курортной организации: выход на новые сегменты рынка, возможность использования технологий конкурентов, появление новых информационных технологий, рост мобильности населения, возможность привлечения инвесторов, возможность пополнения постоянной клиентуры, возможность появления новых конкурентов, изменение потребностей клиентов, неблагоприятная налоговая политика, сильные сезонные колебания.

Каждому параметру экспертам необходимо присвоить «вес», так чтобы суммарный вес всех параметров составлял один (1). При помощи экспертов определить веса (значимость) факторов внутренней и внешней среды, а также оценки влияния факторов внутренней и внешней среды на рассматриваемые санаторно-курортные организации. Комплексная оценка производится отдельно по факторам внутренней и внешней среды для всех санаторно-курортных организаций. Далее



определяют оценки отдельных факторов внутренней и внешней среды, а также на их основе комплексные оценки этих же сторон [11].

Предоставление гибких скидок является инструментом современного рынка и рассмотрено в табл. 2.

Таблица 2

**Направления и мероприятия
по стимулированию сбыта санаторно-курортных услуг**

№	Направление стимулирования сбыта услуг	Мероприятие
1	Привлечение большего количества клиентов	Предоставление скидок на коллективные заявки
2	Привлечение постоянных клиентов	Гибкая система скидок (скидка X, скидка 2X, скидка 3X, ...NX, где N – это множитель, X – % скидки)
3	Привлечение материально неустойчивых граждан	Заключение договора с банком о предоставлении заемщику-клиенту кредита

Помимо SWOT-анализа можно использовать другие инструменты маркетинга, например, мерчандайзинг – тематическое оформление торговых прилавков, витрин, размещение самого товара в торговом зале, представление сведений о товаре [8], все приемы, которые направлены на увеличение объемов продаж в торговых пространствах [9]. Стратегическая цель мерчандайзинга – стимулирование сбыта; тактическая цель или его задача – это повышения спроса и интереса со стороны потребителей сегмента рынка, повышении интерактивных коммуникаций внутри сегмента рынка.

Мерчандайзинг санаторно-курортного бизнеса можно встретить на следующих предметах: бирках на дверных ручках с внешней стороны дверей комнат, полотенцах, халатах, тапках, визитных картах, флаерах, магнитах, книга отзывов и предложений, расположенная в каждом номере. При размещении последнего инструмента коммуникации необходимо оповестить персонал о том, что данный предмет не является фактором влияния на персонал во избежание наигранных ситуаций как негативных, так и позитивных.

Увеличение ассортимента ряда позволит клиенту более тщательно удовлетворить его потребности. Но здесь возникает проблема, если потребитель делает свой выбор ориентируясь на цвет, свет, формы мерчандайзинга и рекомендации доверенных лиц, то как сделать оптимальный выбор услуги в санаторно-курортном секторе? Как клиента познакомить с перечнем предоставляемых услуг? Как стимулировать сбыт?

Эстетика в санаторно-курортной сфере играет не последнюю роль при выборе курорта для потенциального потребителя услуг. Притом, эстетика не только фактическая, но и виртуальная – наполнение интернет сайта и мерчандайзинг. Профессионально сделанные фотографии определяют практически решающую роль при выборе отдыха или профилированного лечения в санаторно-курортной организации.

Необходимо выстраивать мерчандайзинг таким образом, чтобы он был не самоцель, а инструмент продвижения.

Маркетологам нужно формировать вкус и выполнять работу не только формально (для написания отчета о проделанной работе), но и ориентироваться на привлечение новых и удержание старых клиентов, а также формирование положительного имиджа в кругах общества – потенциальной аудитории. Чем лояльнее убеждения у аудитории по отношению к курорту, тем лучше работает отдел продаж путевок.

Литература

1. Быкова, О.Н., Формирование стратегии инновационного развития санаторно-курортного и туристского комплекса (на примере города Сочи) : дис. ... д-ра экономических наук. – М.: ГОУ ВПО «Российский государственный институт интеллектуальной собственности», 2009. – 359 с.
2. Ветитнев, А.М. Курортное дело: учебное пособие / А.М. Ветитнев, Л.Б. Журавлева. – М.: КНОРУС, 2006. – 528 с.
3. Гаврильчак, Н.И. Стратегическое управление факторами производства рекреационных услуг в Российской Федерации : автореф. дис. ... д-а эконом. наук. – СПб: С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов, 2010. – 34 с.
4. Джангиров, А.П. Сервис-экономический потенциал рынка оздоровительного туризма : автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. – Кисловодск: Кисловод. ин-т экономики и права, 2012. – 44 с.
5. Казаков, Н.П. Теория и методология развития экологического предпринимательства в рекреационной сфере : дис. ... доктора экономических наук. – СПб.: С.-Петербург. гос. инженер.-эконом. ун-т, 2009. – 306 с.
6. Коллективные средства размещения Пермского края / Статистический сборник (Пермьстат). Пермь, 2002-2010 гг.- 41 с.



7. Макекадырова, А.С. Развитие системы управления формированием и функционированием туристско-рекреационного комплекса России : дис. ... доктора экономических наук. – М.: Рос. эконом. акад. им. Г.В. Плеханова, 2008. – 266 с.

8. Мерчандайзинг – [Электронный ресурс] – режим доступа: http://slovari.yandex.ru/мерчандайзинг_это/Экономический_словарь/Мерчандайзинг

9. Мерчандайзинг – это – [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://deloconsult.ru/help/solution-3/merchandajzing-eto>

10. Морозова, Н.С. Теория и методология формирования и развития конкуренции в туризме : автореферат дис. ... доктора экономических наук. – Сочи: Соч. гос. ун-т, 2012. – 46 с.

11. Саргаева, Н.Ю. Оценка конкурентных позиций предприятия и формирование конкурентного преимущества – [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://sargaev.ru/?p=683>

12. Саргаева, Н.Ю. Управление маркетингом санаторно-курортных услуг – [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://sargaev.ru/?p=461>

13. Чилилов, А.М. Организационно-экономические и институциональные основы ресурсного обеспечения развития сферы туризма в регионах РФ : дис. ... доктора экономических наук. – М.: Институт региональных экономических исследований, 2009. – 288 с.

14. Хряков, В.В. Организационное и экономическое обеспечение развития курортов в современной России : дис. ... доктора экономических наук. – М.: Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации, 2008. – 375 с.

MARKETING STRATEGY IN SANATORIUM ACTIVITY

M.S. OBORIN
A.V. PLOTNIKOV

*The St. Petersburg institute
of foreign economic relations,
economy and the rights in Perm,
Perm*

*Perm institute (branch) of the Russian
state trade and economic university,
Perm*

*e-mail: recreachin@rambler.ru
e-mail: plotnikov-av@mail.ru*

In work the urgency of development of the sanatorium sphere is defined, the concept and an essence of positioning of resorts is defined, positioning problems are described. Further the purposes of sanatorium marketing and positioning are considered. Methods for an assessment of activity of the sanatorium organization and forming of marketing strategy are defined.

Keywords: sanatorium sphere, marketing of the sanatorium organization, positioning, strategic marketing.

УДК 338.24

ФОРМИРОВАНИЕ ДОЛГОСРОЧНОЙ СТРАТЕГИИ КАК ОСНОВА РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

О.А. ПОЛИЩУК

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
ole_ole_o8@mail.ru*

В статье уделено внимание тенденциям в изменении управления организациями. Выявлены проблемы низкой эффективности российских предприятий. Описаны причины, препятствующие разработке эффективной долгосрочной стратегии предприятия. Охарактеризованы основные методы и модели оценки эффективности бизнеса. Сгруппированы рекомендации по применению методов оценки эффективности управления бизнесом. Автором сделаны выводы о том, что на сегодняшний день одной из наиболее востребованных в России концепций управления на основе показателей эффективности является сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard – BSC), разработанная Р. Капланом и Д. Нортоном. Концепция BSC позволяет скоординировать деятельность всех подразделений; связать стратегические цели организации с ежедневной работой ее сотрудников; выявить возможности улучшения уже существующих бизнес-процессов; оценить деятельность компании в рамках выбранных показателей; реализовать стратегические цели с наименьшими затратами и в максимально сжатые сроки

Ключевые слова: стратегия, формирование стратегии, эффективность деятельности, рост эффективности, ключевые показатели эффективности, промышленные предприятия.

Введение. Одним из главных условий успешного развития российских предприятий на современном этапе становится повышение эффективности их деятельности на основе разработки долгосрочной стратегии и успешной ее реализации.

Сегодня интерес представляют современные концепции управления, содержащие инструментальный анализ и оценки эффективности (схемы сравнительной и стоимостной оценки, причем как компаний и бизнес-единиц, так и бизнес-процессов). По проблемам эффективности имеется множество опубликованных трудов. Однако до сих пор остро стоит вопрос необходимости анализа и управления эффективностью деятельности предприятий с учетом специфики их деятельности, выбранных стратегических ориентиров.

Анализ современных тенденций. Современные тенденции развития мировой экономики оказывают существенное влияние на стратегии развития организаций и мышление современных руководителей и менеджеров. Главной особенностью современной действительности является глобализация мировой экономики. Изменения принципов управления современными организациями в мире описаны Мэри Фергюсон в виде старой и новой парадигм развития в начале 90-х годов как долгосрочные тенденции в развитии мировой экономики и управления [9]. И в настоящее время они не теряют своей актуальности. В новой парадигме управления организациями делаются акценты на изменения и долгосрочную эффективность. Однако современное российское управление характеризуется тем, что эффективность менеджмента и ее взаимосвязь с эффективностью деятельности организации изучается недостаточно и не получает оценки в практической деятельности. В отечественной практике управления часто наблюдаются бессистемные попытки решить возникающие проблемы управления без применения методов и инструментов стратегического менеджмента. Базируясь на сопоставлении Маленковым Ю.А. мировых и российских тенденций в изменении управления организациями, нами установлено, что многие промышленные предприятия регионального уровня следуют старой парадигме, причем по ряду критериев имеется существенное отставание от тенденций развития мировой экономики. Действительно, «современные стратегические критерии развития организации должны быть основаны на изменении стратегического мышления руководителей, к ним относятся:

- способность менеджеров разрабатывать и обеспечивать реализацию эффективных стратегий, основанную на ключевых ценностях и ключевой идеологии фирмы;
- способность быстро реагировать на изменения конъюнктуры рынка и предпочтения потребителей;



- фокусирование на индивидуальном клиенте;
- способность спрогнозировать изменения внешней среды и предпочтения потребителей;
- развитие партнерства и отказ от старых принципов конкурентной борьбы, основанных на вытеснении и разорении конкурентов» [3, с. 58].

Согласно данным отчета по глобальной конкурентоспособности (The Global Competitiveness Report 2011-2012), подготовленного Всемирным экономическим форумом (г. Женева, Швейцария) и характеризующего среду бизнеса, Россия переместилась в 2011 г. с 63 на 66 место среди 142 промышленно развитых стран [11].

Российская практика. Несмотря на происходящее в последние годы оживление российской экономики, ее общее состояние определяется последствиями предшествующего продолжительного и резкого падения производства и инвестиций. В структуре промышленности производства выросла доля топливно-энергетического и химико-металлургического комплексов при сокращении доли машиностроения, что является характерной чертой стран сырьевой периферии [1, с. 110]. Российские компании, несмотря на огромный сырьевой потенциал страны, в течение многих лет демонстрируют низкие показатели эффективности своей деятельности. О низкой эффективности деятельности организаций в Российской Федерации свидетельствуют:

- низкая рентабельность активов (как правило, ниже уровня инфляции);
- низкая производительность труда;
- медленная оборачиваемость оборотных средств;
- низкий уровень использования производственных мощностей во многих обрабатывающих производствах;
- значительная доля убыточных предприятий.

Сегодня практически во всех секторах российской экономики выявляется проблема неэффективного использования имущественного комплекса предприятий. Об этом свидетельствуют низкие показатели рентабельности активов. Согласно данным [5], по многим видам экономической деятельности рентабельность активов не превышает уровень инфляции (рис. 1).

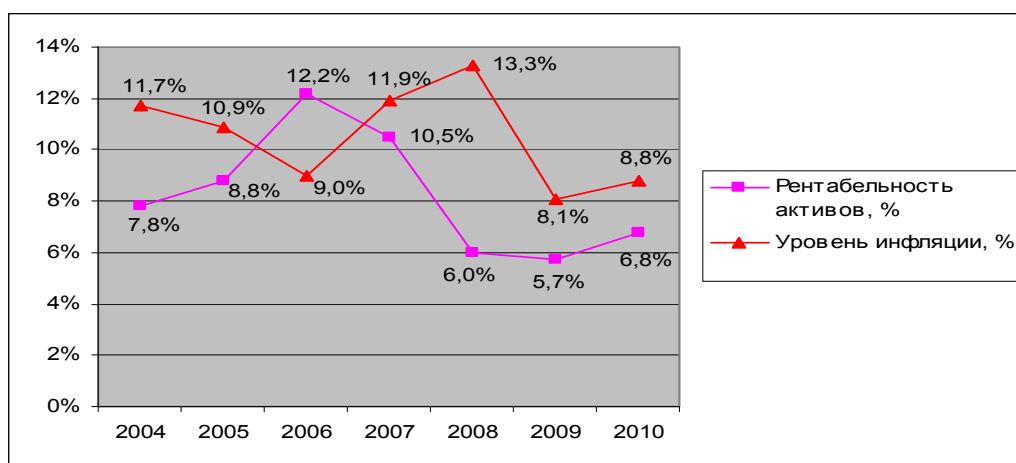


Рис. 1. Динамика уровня инфляции и рентабельности активов РФ

График на рисунке 1 свидетельствует о том, что показатель рентабельности активов предприятий РФ с 2004 по 2006 гг. имел тенденцию к росту, т.е. увеличивалась прибыль с каждого рубля средств, вложенных в активы. Однако в 2007 г. этот показатель снизился до 10,5%, и наметилась тенденция к дальнейшему снижению. В 2010 г. наблюдался небольшой рост рентабельности активов до 6,8%. Рентабельность активов лишь в 2006 г. превысила уровень инфляции (на 3,2%), а в течение остального анализируемого периода она была заметно ниже.

Невысокую эффективность российской экономики подтверждают также низкие показатели производительности труда и медленной оборачиваемости оборотных средств. Низкая производительность труда является основным сдерживающим фактором и риском российской экономики. Медленная оборачиваемость оборотных средств препятствует успешной и бесперебойной работе российских предприятий. На сегодняшний день также велика доля убыточных предприятий, что наглядно демонстрирует рис. 2.

Как показало проведенное нами исследование состояния производственных организаций Курской области, большое количество предприятий функционируют неэффективно. Соотношение прибыльных и убыточных предприятий представлено на рис. 3.

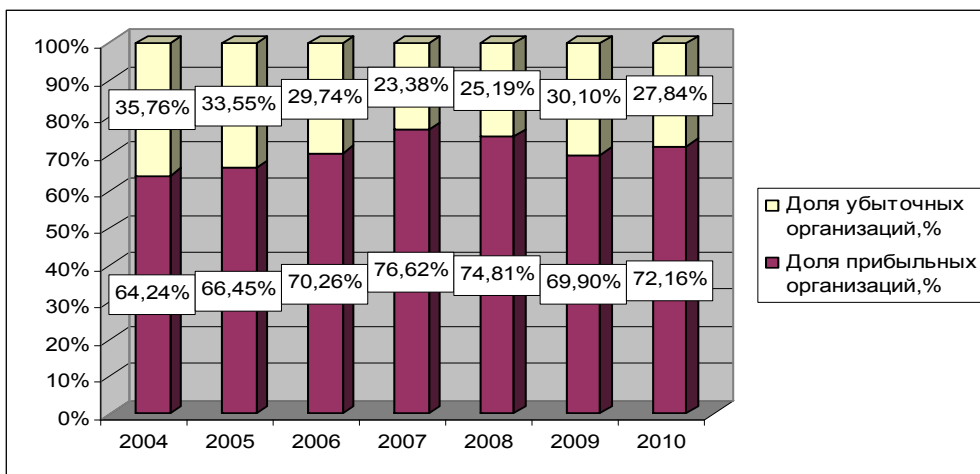


Рис. 2. Удельный вес прибыльных и убыточных организаций РФ

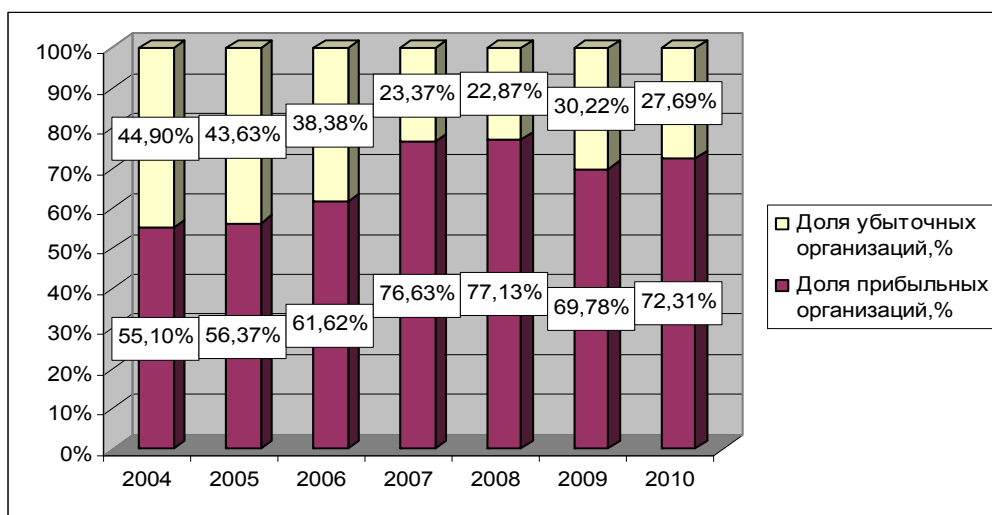


Рис. 3. Удельный вес прибыльных и убыточных предприятий в Курской области

Сравнивая графики на рис. 2 и 3, можно убедиться, что доля убыточных предприятий в Курской области в 2004-2006 гг. была выше, чем по РФ в целом. Максимальная за анализируемый период доля убыточных предприятий в Курской области наблюдалась в 2004 г. и составила 44,9%. Положительная тенденция снижения удельного веса убыточных предприятий с 2005 по 2008 гг. присутствует как в целом по РФ, так и по Курской области.

Снижение издержек производства, рациональное использование материальных ресурсов, достижение более высоких экономических показателей и, прежде всего, повышение производительности труда и рентабельности активов – наиболее важные и актуальные задачи работников управления. Для их решения большое значение имеет совершенствование управления в целях повышения его эффективности с использованием методов и инструментов стратегического анализа и менеджмента. Как показывает практика, большинство российских организаций не имеют эффективной долгосрочной стратегии развития или имеют ее некоторое подобие. Разработке эффективной долгосрочной стратегии предприятия, по нашему мнению, препятствуют:

- отсутствие собственника, ориентированного на стратегическую перспективу;
- продолжающийся во многих отраслях передел собственности;
- недооценка значения стратегии собственниками и ведущими менеджерами;
- частая смена целей компании акционерами;
- недостаток квалифицированных специалистов по разработке долгосрочной стратегии;
- недостаток статистических данных по отраслевым рынкам.

Методология исследования. При выборе эффективной стратегии целесообразно следовать определенным правилам. При этом одним из наиболее важных является то, как предполагаемая стратегия соотносится со стратегическими факторами, полученными в результате

SWOT-анализа. Если стратегическая альтернатива не использует внешние возможности и ключевые, сильные стороны предприятия, а, кроме того, не учитывает внешние угрозы и слабые стороны предприятия, то она, скорее всего, обречена на неудачу. Оценка эффективности стратегии предполагает установление того, насколько точно выбраны стратегические ориентиры. Это устанавливается, в свою очередь, сопоставлением достигнутых стратегических параметров с параметрами утвержденной стратегии на каждом промежуточном этапе её реализации. Эффективность российских промышленных предприятий можно охарактеризовать с точки зрения:

- 1) конечных финансовых результатов бизнеса;
- 2) основных категорий активов в соответствии с их различной ролью в обеспечении финансового и инвестиционного циклов;
- 3) основных источников финансирования хозяйственной деятельности;
- 4) критериев финансовой устойчивости в текущем и долгосрочном аспектах;
- 5) целевой функции бизнеса, включающей основные задачи по обеспечению долгосрочного устойчивого развития компании.

Целевая функция бизнеса промышленного предприятия постулируется исходя из генеральной задачи максимизации конечных финансовых результатов при поддержании на приемлемом уровне текущей и долгосрочной финансовой устойчивости бизнеса. По некоторым показателям финансовой устойчивости существуют абсолютные нормативные значения, справедливые для любого промышленного предприятия (например, минимально допустимое значение коэффициента текущей ликвидности, равное 1), но большинство финансовых нормативов устанавливается самим менеджментом компании исходя из индивидуальных особенностей бизнеса (специфики кругооборота капитала, структуры активов, степени финансового риска в реализуемой стратегии развития и др.).

На рис. 4 показана общая взаимосвязь трех ключевых задач управленческой политики, включаемых в целевую функцию бизнеса промышленной компании.

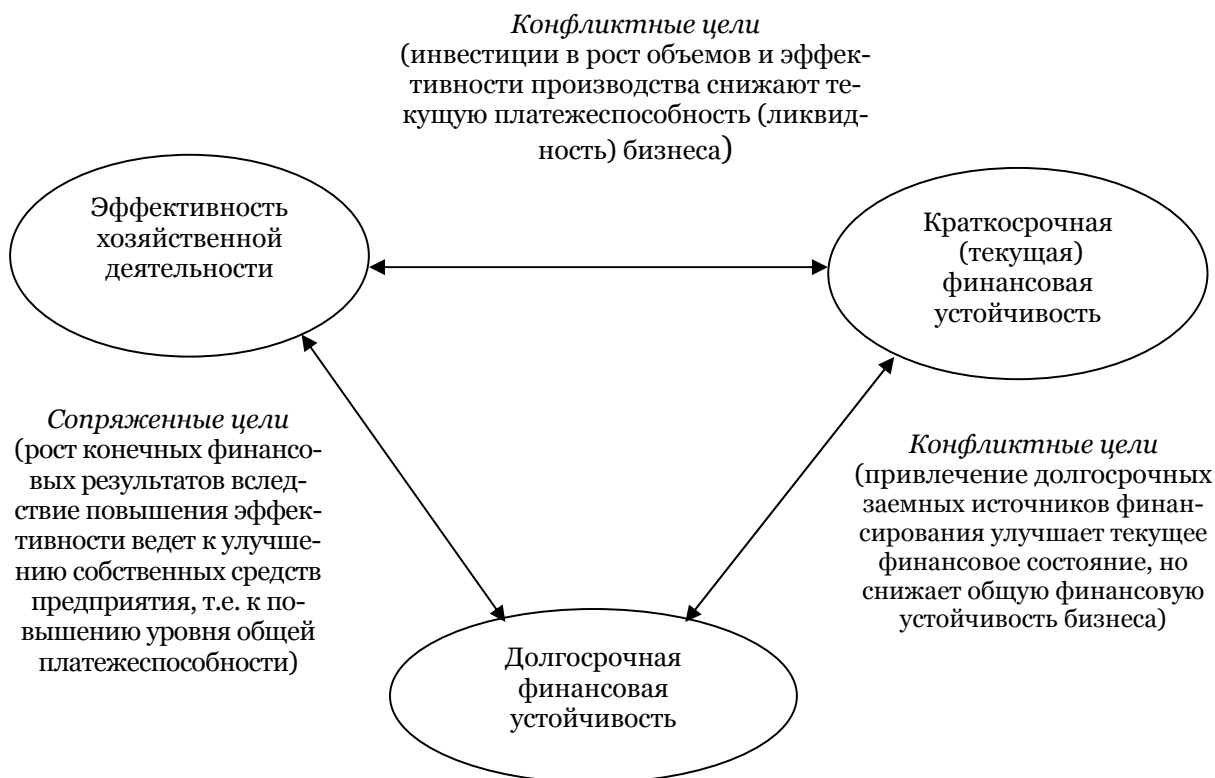


Рис. 4. Взаимосвязь основных целей управленческой политики промышленного предприятия [8, с. 23]

Результаты обследований аналитиков показывают отношение менеджмента предприятий разных групп к разработке собственной долговременной политики, направленной на комплексное развитие предприятий (таблица). Информация в таблице 1 однозначно свидетельствует о тесной



взаимосвязи экономического благополучия предприятия с наличием у его менеджмента осознанной политики, направленной на достижение стратегических целей.

Таблица 1

Отношение предприятий к разработке комплексной стратегии, % [2, с. 365]

Экономическое положение предприятий	Предприятия		
	Считают разработку стратегии ненужной	Ведут разработку стратегии	Планируют начать разработку стратегии
Тяжелое	21,9	34,4	43,8
Нестабильное	9,7	62,5	25,0
Устойчивое	10,9	58,7	26,1
На подъеме	0,0	75,0	25,0
В среднем по выборке	12,0	56,3	29,1

Зачастую стратегии оказываются нереализуемыми из-за недостатка эффективных методик практического применения. Распространенным недостатком остается высокая степень абстрактности стратегических ориентиров. Большая степень обобщенности, присущая многим стратегиям, делает их практически неприменимыми. Причины этого определили Фляйшер К. и Бенсуссан Б. [7]. Это, во-первых, появление неконтролируемых факторов (делает деловую стратегию в большей степени похожей на искусство, нежели на науку); во-вторых, недостаточное ориентирование стратегии на будущее; в-третьих, отсутствие критериев приоритетности целевых установок; в-четвертых, несовершенство организационной структуры.

В настоящее время на отечественных предприятиях остро ощущается потребность в сбалансированной модели, ориентированной на факторы успеха и демонстрирующей причинно-следственные связи между стратегическими целями и показателями эффективности. Первые прототипы моделей измерения и оценки результатов эффективности деятельности предприятий появились в 1920-х годах и впоследствии распространились практически во всех странах с рыночной экономикой. Эти модели были довольно простыми для расчёта и строились исключительно из финансовых показателей (например, мультипликативная модель Дюпона или показатель ROI). Существенный недостаток их заключался в использовании данных отчетности прошлых периодов. Впоследствии возникла необходимость учитывать дифференциацию рассчитанных показателей для собственников, инвесторов, менеджмента компании. С целью устранения недостатков прошлых моделей и решения ряда актуальных проблем современного финансового анализа стали появляться новые методы оценки эффективности бизнеса. Среди большого количества концепций наиболее популярными в последние годы являются сбалансированная система показателей и экономическая добавленная стоимость. Для целей повышения эффективности управления бизнесом оценка деятельности фирмы должна стать частью процесса управления во всех уровнях: для обоснования инвестиционного решения, при мониторинге и контроле текущей деятельности, в случае реструктуризации предприятия (ликвидация, слияние, поглощение, выделение и т.д.). Следовательно, важно знать основные методы оценки эффективности бизнеса, принципы их применения, а так же их преимущества и недостатки.

Методы оценки эффективности бизнеса постепенно эволюционировали в сторону управленческого мышления. Необходимость гармонизации интересов собственников и менеджеров привела к появлению моделей, учитывающих интересы как одной, так и другой стороны. Стали внедряться стоимостные методы оценки эффективности, смысл которых заключается в измерении стоимости компании. Однако пока эта концепция стоимости (VBM-подход – Value Based Management) не часто встречается в российской практике. Каждая из названных концепций имеет свои преимущества, но не лишена и недостатков. В связи с этим первостепенная задача заключается в определении цели оценки. Основные методы оценки бизнеса, используемые в современной теории и практике, представлены на рисунке 5.

Рекомендации аналитиков по наращиванию данных показателей часто основываются на нефинансовых критериях, принимая во внимание качество менеджмента, его способность реализовывать выбранную стратегию. Указанные особенности, наряду с финансовыми показателями, позволяют учесть в большей степени приближенный к управленческому мышлению метод сбалансированной системы показателей BSC (Balanced Scorecard) (рис. 6).

В последнее время менеджеры стали больше внимания уделять индикаторам состояния ключевых операционных и проектных сегментов, состоянию факторов формирования стоимости и конкурентоспособности стратегических ориентиров. Перед многими руководителями организаций

встала серьезная проблема диагностики достижения поставленных перед компанией стратегических целей в рамках многоуровневых систем оценки эффективности деятельности. «Многоуровневые системы оценки эффективности деятельности организации предназначены для отражения состояния и динамики наиболее значимых для непрерывности бизнеса сфер деятельности, в которых компания стремится достигнуть конкретных результатов» [4].

На сегодняшний день одной из наиболее востребованных в России концепций управления на основе показателей эффективности является сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard – BSC), разработанная Р. Капланом и Д. Нортеном. Концепция BSC позволяет скоординировать деятельность всех подразделений; связать стратегические цели организации с ежедневной работой ее сотрудников; выявить возможности улучшения уже существующих бизнес-процессов; оценить деятельность компании в рамках выбранных показателей; реализовать стратегические цели с наименьшими затратами и в максимально сжатые сроки.

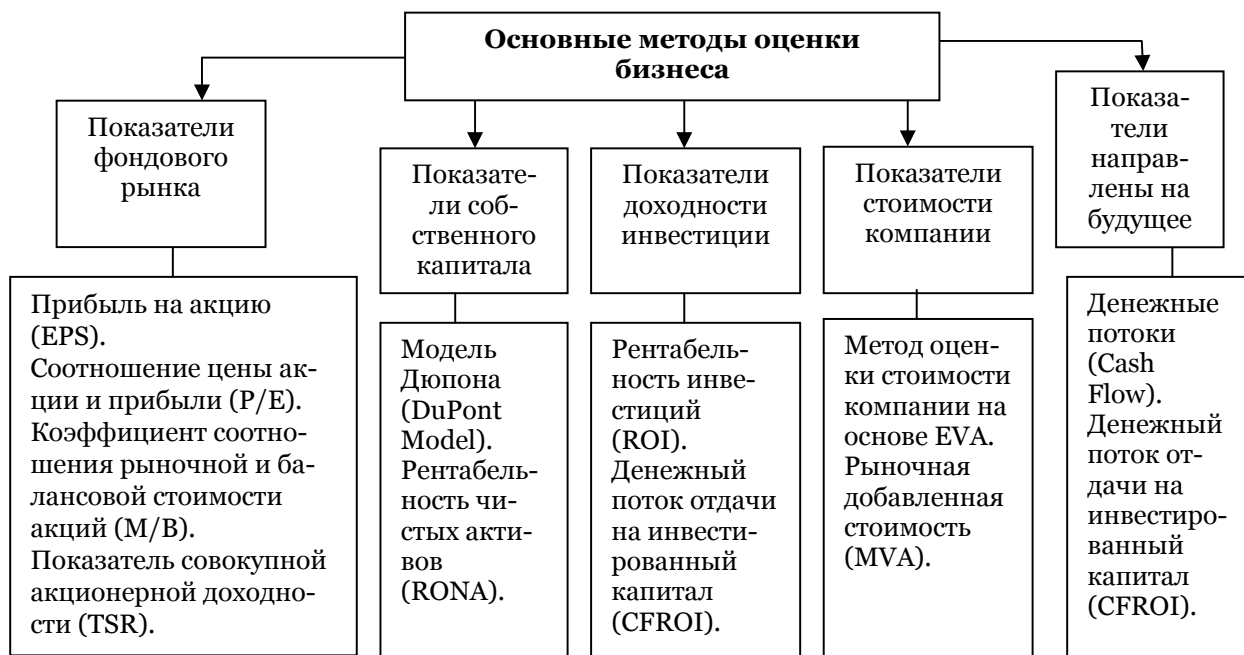


Рис. 5. Классификация показателей эффективности бизнеса в зависимости от цели

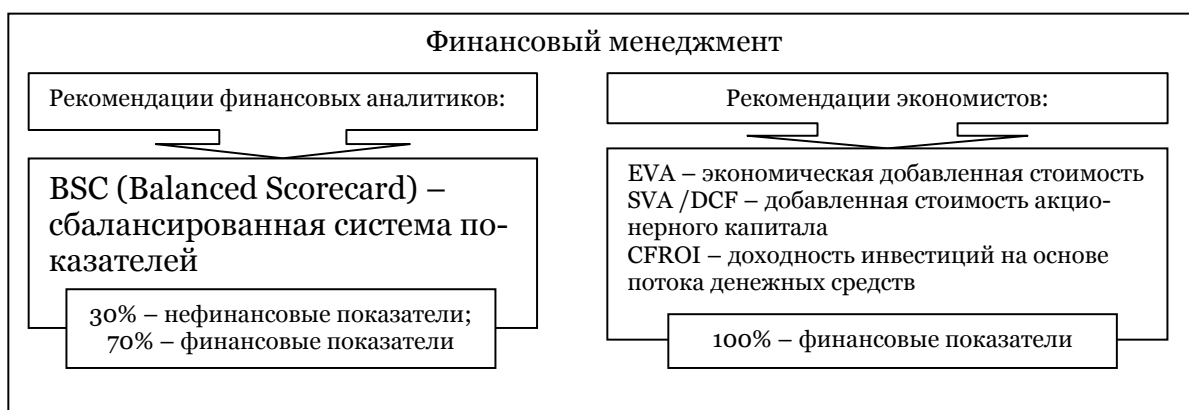


Рис. 6. Группировка рекомендаций по применению методов оценки эффективности управления бизнесом

BSC – это инструмент последовательного доведения до персонала стратегических целей компании и контроль их достижения через ключевые показатели эффективности (Key Performance

Indicator's – KPI). KPI отражают степень достижения целей, характеризуют эффективность бизнес-процессов и действия каждого отдельного сотрудника. KPI используются менеджментом компании для отслеживания и диагностики результатов деятельности и принятия на их основе управленческих решений.

Разработка системы KPI и постоянное использование ее на практике позволяет контролировать выполнение стратегических целей. Положительный эффект от внедрения системы KPI обусловлен повышением общей эффективности деятельности организации, поскольку каждый сотрудник осознает связь между своими конкретными обязанностями и стратегическими целями компании. Руководители, обладая механизмом поддержки принятого решения, имеют возможность измерить эффективность работы каждого подразделения и могут влиять на процесс реализации стратегии компании. Управление организацией на основе системы ключевых показателей эффективности позволяет смотреть на текущую ситуацию в стратегической перспективе.

Литература

1. Глазьев, С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010. – 255 с.
2. Клейнер, Г. Б. Стратегия предприятия. – М.: Дело, 2008. – 568 с.
3. Маленков, Ю.А. Стратегический менеджмент: учебник. – М.: Проспект, 2011. – 224 с.
4. Методология анализа результатов операционной и финансово-инвестиционной деятельности хозяйствующих субъектов: коллективная монография / Под ред. В.И. Бариленко. – М.: Финакадемия, 2010. – 460 с.
5. Россия в цифрах. 2011: Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 581 с.
6. Федосеев, В.Н. Методологические основы оценки результатов труда менеджеров в двухуровневой системе стратегического управления компанией / В.Н. Федосеев, А.Ю. Шаповалов // Менеджмент в России и за рубежом. 2008. №3. С. 102-109.
7. Фляйшер, К. Стратегический и конкурентный анализ. Методы и средства конкурентного анализа в бизнесе / К. Фляйшер, Б. Бенсуссан. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 541 с.
8. Щиборщ, К.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий России. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003. – 320 с.
9. Ferguson, Marylin. The New Paradigm: Emerging Strategic for Leadership and Organizational Change. Michael Ray and Alan Rinzler, Eds., 1993, New Consciousness Reader.
10. <http://www.gks.ru> [Электронный ресурс]. – Федеральная служба государственной статистики.
11. <http://www.weforum.org/issues/global-competitiveness> [Электронный ресурс]. – The Global Competitiveness Report 2011-2012.

THE LONG-TERM STRATEGY AS THE PERFORMANCE INCREASE BASIS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

O.A. POLISHCHUK

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
ole_ole_o8@mail.ru*

In article the attention is paid to tendencies in change of management by the organizations. Problems of low efficiency of the Russian enterprises are revealed. The reasons interfering development of effective long-term strategy of the enterprise are described. The main methods and models of an assessment of efficiency of business are characterized. Recommendations about application of methods of an assessment of management efficiency by business are grouped. The author drew conclusions that today one of the concepts of management most demanded in Russia on the basis of indicators of efficiency is the balanced system of indicators (Balanced Scorecard – BSC), developed by R. Kaplan and D. Norton. The concept of BSC allows to coordinate activity of all divisions; to connect strategic objectives of the organization with daily work of her employees; to reveal possibilities of improvement of already existing business processes; to estimate company activity within the chosen indicators; to realize strategic objectives with the smallest expenses and in most short time

Keywords: strategy, strategy formation, performance efficiency, performance increase, key performance indicators, industrial enterprises.



РЕГИОНАЛЬНАЯ И МУНИЦИПАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 332.142.2

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СГЛАЖИВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ РЕГИОНОВ ПОСРЕДСТВОМ НАЛОГОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

В.И. ШКРОМАДА

*Белгородский
государственный
национальный
исследовательский
университет*

*e-mail:
shkromada@bsu.edu.ru*

В статье приводится методический подход к использованию налоговых инструментов для сглаживания пространственной поляризации регионов. На основе разработанной концептуальной схемы использования налоговых инструментов на мезоуровне предлагается законодательное перераспределение налоговых полномочий между центром и регионами. Оценку эффективности использования налоговых инструментов предлагается проводить на основе разработанного индекса качества налоговой среды.

Ключевые слова: пространственная поляризация регионов, налоговые льготы, налоговое администрирование, налоговая база, индекс качества налоговой среды.

Основные направления налоговой политики на 2012–2014 годы приоритетами Правительства Российской Федерации определяют создание эффективной и стабильной налоговой системы, обеспечивающей бюджетную устойчивость [1]. Исследование работ отечественных ученых-экономистов, специализирующихся в области налогообложения, показывает их преимущественно фискальную направленность в вопросах использования налоговых инструментов. Регулирующая функция налогов исследуется в проанализированных трудах значительно меньше. Недостаточно внимания уделяется использованию налоговых отношений в качестве инструмента сглаживания пространственной поляризации регионов.

Многообразие сложившихся концептуальных подходов к определению сущности федеральных и региональных налоговых отношений, которые являются предметом научных дискуссий, позволило автору выдвинуть гипотезу о влиянии налоговых инструментов на параметры распределения валового регионального продукта и сформировать концептуальную схему использования налоговых инструментов на мезоуровне как элемента управляющего воздействия региональных властных структур, формирующего прямые связи с управляемыми объектами, и составной части процедур управления экономикой региона в рамках целей реализуемой региональной политики по повышению социально-экономического уровня региона отстающего развития (рис. 1).



Рис. 1. Концептуальная схема использования налоговых инструментов на мезоуровне

Подобная схема будет работать и в регионах группы нормального и опережающего социально-экономического развития, но для целей уменьшения региональных различий будут более полезны при активном использовании в регионах именно группы отстающего развития.

Следует отметить, что разработанная схема проецирует только финансово-экономические аспекты в контексте настоящего исследования пространственной поляризации регионов. Мы предлагаем законодательно-нормативное регулирование основных регуляторно-контрольных функций передать на региональный уровень. Разумеется, региональное законодательное регулирование должно подчиняться общефедеральным нормам, соблюдение которых не позволит ни опасно ослабить государственное регулирование экономики, ни чрезмерно его зарегулировать. Однако достаточная свобода региональной власти в определении возможностей ослабления налогового давления на бизнес позволит в отстающих регионах оперативно улучшить условия для развития определенных секторов их экономики, что в долгосрочном аспекте может уменьшить социально-экономическое отставание этих регионов.

На основе вышеприведенной концептуальной схемы и анализа ряда программных документов Правительства РФ автором разработаны направления использования налоговых инструментов, по которым представляется целесообразным осуществлять региональное развитие в случае осуществления предлагаемых мер по разграничению полномочий (табл. 1).

Совокупность налоговых льгот как инструментов сглаживания пространственной поляризации призвана способствовать увеличению (при прочих равных условиях) доходности хозяйствующих субъектов региона, росту объема их собственных финансовых ресурсов. Направление полученных в результате налогового льготирования дополнительных финансовых ресурсов налогоплательщика на дальнейшее самоинвестирование, как и на дополнительное потребление продукции региональной экономики, будет способствовать его экономическому развитию, а значит, – и экономическому развитию региона. Однако необоснованное применение льгот по налогообложению, также как и направление дополнительных финансовых ресурсов на вывоз из региона и даже страны, становится причиной дополнительной деформации региональных экономических процессов. Поэтому особое значение имеет разработка системных мер защиты от необоснованного использования налоговых льгот. Превентивной мерой может служить законодательно установленное условие применения льгот исключительно при направлении полученных дополнительных доходов на определенные цели, способствующие экономическому развитию региона. На необходимость стимулирования частных региональных инвесторов путем предоставления им налоговых и иных льгот указывают многие авторы, в том числе Т.Н. Флигинских [2].

Представляется бесспорным отнесение к основным направлениям совершенствования налоговой базы региона инновационного развития экономики. Данный вывод подтверждается многочисленными научными исследованиями. Так, Л.В. Усатова и Т.А. Шаповалова к главным факторам развития инновационной деятельности относят: географическое положение; уровень социально-экономического развития; наличие богатых месторождений полезных ископаемых;



формирование и совершенствование законодательной базы по регулированию инновационной деятельности региона [3]. Можно утверждать, что все эти факторы способствуют формированию и развитию налоговой базы региона.

Таблица 1

Направления использования налоговых инструментов на уровне региона

Период	Результат	Сущностная характеристика	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЛОГОВЫХ ЛЬГОТ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ			
В среднесрочной перспективе	Развитие малого предпринимательства в регионах	Передача региональной власти права полного регулирования налоговых льгот при условии направления их результатов на инвестирование экономики региона	
	Развитие человеческого капитала регионов	Передача региональной власти права снижения тарифов страховых взносов для категорий ценных работников	
В долгосрочной перспективе	Стимулирование инновационного развития регионов	Передача региональной власти права льготирования амортизации в инновационном бизнесе	
		Передача региональной власти права льготирования имущественных налогов в инновационном бизнесе	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ НАЛОГОВ			
В среднесрочной перспективе	Упрощение регулирования ведения бизнеса	Упрощение процедуры регистрации бизнеса	
		Полная замена разрешительной системы регистрации на уведомительную	
	Сокращение контрольных функций	Упрощение отчетности	
В долгосрочной перспективе	Совершенствование нормативно-правовой базы в области налогообложения	Ограничение проверочных процедур	
		Внесение изменений в нормативно-правовые акты	
В долгосрочной перспективе	Развитие налоговых институтов	Приведение в соответствие подзаконных актов	
		Расширение консалтинговых функций ФНС за счет сокращения контрольных	
	Оптимизация затрат на налоговое администрирование	Сокращение контрольных отделов ФНС	
В среднесрочной перспективе	Расширение ресурсно-сырьевой базы	Информатизация проверок и ограничение контактов с налогоплательщиками	
		СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАЛОГОВОЙ БАЗЫ РЕГИОНА	
	Улучшение инвестиционного климата	За счет использования льгот и совершенствования налогового администрирования	Участие региона в разведке и освоении новых месторождений
Инновационное развитие экономики региона	Улучшение качества подготовки профессиональных кадров региона		
	В долгосрочной перспективе		Привлечение инвестиций в рамках Таможенного союза
Создание выгодных условий для собственников бизнеса в регионе			
		Разработка региональной системы стимулирования выгодных для региона направлений инновационного развития	

В целях повышения эффективности налоговых инструментов сглаживания пространственной поляризации регионов нами также предлагается законодательно перераспределить отчисления по налогу на добавленную стоимость между федеральным и региональными бюджетами в тех же пропорциях, что и по налогу на прибыль организаций (в 2012 году это соотношение составляет 10/90: из общей ставки налога на прибыль организаций в 20% от базы обложения, 2% отчисляется в Федеральный бюджет, 18% – в региональный). Нам представляется, что данная мера сможет способствовать решению двуединой задачи: возможность самостоятельного получения региональными бюджетами дополнительных доходов и упрощение процедур администрирования НДС, что сократит издержки региональных налоговых органов. Определяющим аспектом в выборе именно НДС для межбюджетного перераспределения является природа добавленной стоимости как составляющей валового регионального продукта. В ней заключается мотивационный фактор для региональных органов власти по изысканию возможностей для стимулирования развития бизнеса и увеличения ВРП как источника получения доходов регионального бюджета еще и от взимания НДС. К тому же, универсальность данного налога, взимаемого при реализации товаров, работ и услуг во всех отраслях хозяйствования, позволит стимулировать развитие именно той отрасли, в которой у конкретного региона есть преимущества или перспективы развития.

При этом на первоначальном этапе базовую ставку в 18% и льготную в 10% предлагается не менять, а перераспределение составит соответственно 1,8% – в Федеральный бюджет и 16,2% – в региональный (1% и 9% – при льготном налогообложении).

Для определения влияния этих мер автором были просчитаны бюджетные последствия результатов подобного перераспределения доходов консолидированных бюджетов субъектов Центрального федерального округа в 2006-2011 гг. (рис. 2).

Нетрудно заметить, что экспортно-ориентированные Липецкая и, частично, Тульская области, фактически не уплачивающие НДС, а получающие бюджетное возмещение, при таком перераспределении проигрывают. Тем не менее, подавляющее большинство регионов значительно усилит свои позиции с точки зрения бюджетной обеспеченности.

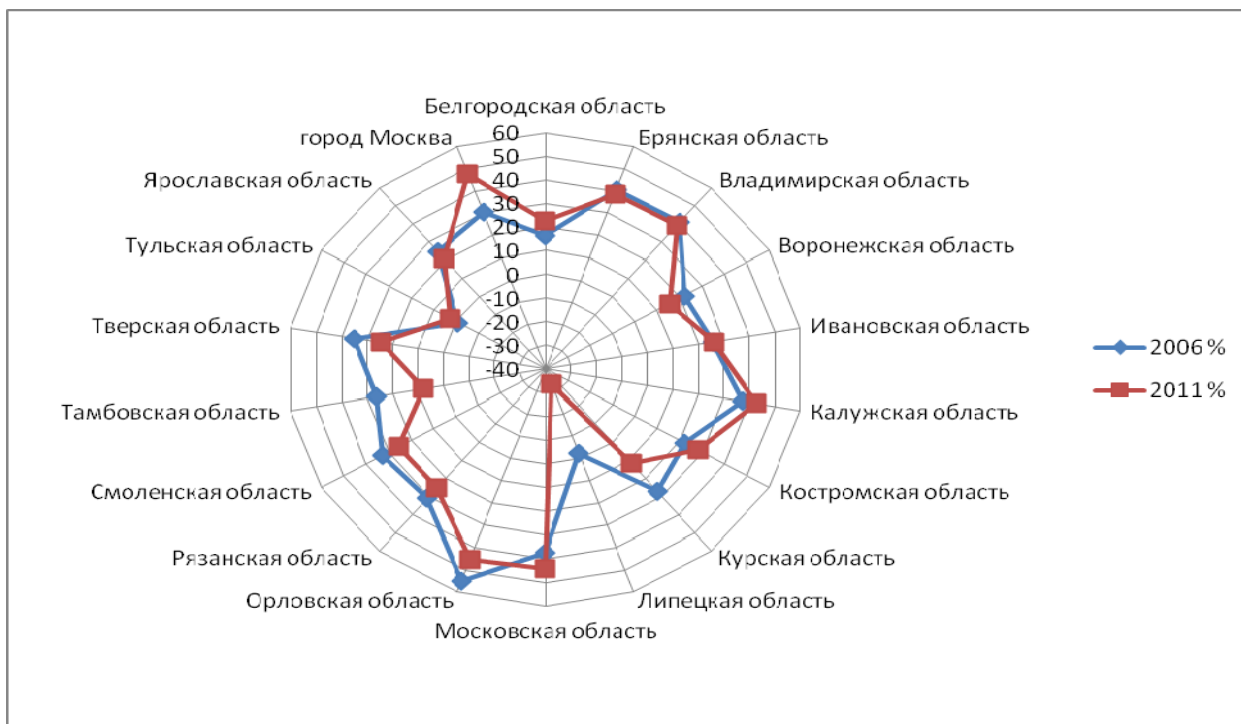


Рис. 2. Изменение доли налоговых доходов от НДС по регионам ЦФО

Предлагаемое перераспределение будет не только способствовать увеличению доходной части регионального бюджета, но и мотивировать власти региона к принятию мер для увеличения добавленной стоимости.

Нынешнее состояние методической базы использования налоговых инструментов на региональном уровне представляется неудовлетворительным ввиду недостаточности конкретных количественных измерителей ее качественного уровня. Учеными предлагаются различные показатели, использование которых может иметь место в исследованиях применения налоговых инструментов в управлении регионами, однако они недостаточно информативны в определении влияния этих инструментов на пространственную поляризацию регионов. Так, М.Р. Пинская предлагает расчетный показатель степени налоговой независимости, измеряемый как соотношение суммы налогов, на которые субфедеральные власти могут влиять, и общего количества налоговых доходов. Автор утверждает, что данный показатель позволяет оценить уровень налоговой автономии субфедеральных и муниципальных органов власти: чем выше рассчитанный показатель, тем выше степень автономии. По данным об исполнении консолидированных бюджетов субъектов РФ в 2008 году степень налоговой независимости составила 44,87 %, в 2009 году – 56,67 % [4]. Заметим, что оценка дается налоговой независимости регионов в целом по Российской Федерации и не может конкретизировать налоговую автономию отдельного субъекта, тем более в сравнении с другими регионами.

Для оценки эффективности использования налоговых инструментов на региональном уровне нами предлагается использовать *индекс качества налоговой среды* I_{qte} (quality of the tax environment). Под налоговой средой предлагается понимать *комплекс взаимосвязанных ресурсов, позволяющих региональной экономике эффективно функционировать в благоприятных налоговых условиях*.

Индекс формируется на основе четырех составляющих, определяемых каждым ресурсом:

- 1) Коэффициент применения налоговых льгот k_{tl} (tax benefits).

Представляется целесообразным учитывать в расчете данного коэффициента долю применяемых в регионе льгот $K_{нлр}$ в максимально возможном их количестве в соответствии с Налоговым



Кодексом РФ $K_{нлрф}$ (для малого и среднего бизнеса $K_{мсб}$, для инновационного бизнеса $K_{иб}$, для инвесторов, включая иностранных, $K_{инв}$, для физических лиц $K_{фл}$):

$$k_{tb} = K_{мсб} * K_{иб} * K_{инв} * K_{фл}. \quad (1)$$

- 2) Коэффициент уровня налогового администрирования $k_{та}$ (tax administration), в расчете которого целесообразно учитывать отношение среднегодового количества выездных налоговых проверок по РФ $K_{нпрф}$ к их годовому количеству в регионе $K_{нпр}$, скорректированное на количество действующих предприятий в регионе $K_{прр}$:

$$k_{та} = (K_{нпрф} / K_{нпр}) / K_{прр}. \quad (2)$$

- 3) Коэффициент эффективности налоговых институтов k_{ti} (tax institutes).

Данный коэффициент предлагается рассчитывать как соотношение суммы поступивших в бюджеты всех уровней налогов, сборов и обязательных платежей от плательщиков региона $НП_p$ и суммы задолженности в бюджеты всех уровней по налогам и сборам плательщиков региона $З_{нрф}$ в сравнении со средним показателем такого соотношения по Российской Федерации:

$$k_{ti} = (НП_p / З_{нрф}) / (НП_{рф} / З_{нрф}). \quad (3)$$

- 4) Коэффициент развития налоговой базы k_{tr} (tax resources).

Налоговая база региона определяется величиной производимой в данном субъекте РФ годовой добавленной стоимости. Исходя из этого, предлагается данный коэффициент рассчитывать как соотношение годового душевого ВРП региона к его среднему значению по РФ:

$$k_{tr} = ВРП_{др} / ВРП_{дср}. \quad (4)$$

Таким образом, расчет индекса качества налоговой среды предлагается производить по формуле:

$$I_{qte} = k_{tb} * k_{та} * k_{ti} * k_{tr}. \quad (5)$$

Апробация предлагаемого индекса качества налоговой среды проводилась нами на примере двух субъектов Центрального федерального округа – Белгородской и Воронежской областей. Оба субъекта находятся в группе регионов нормального развития, хотя по площади территория Воронежской области почти в два раза больше, а по численности населения, по данным Всероссийской переписи населения 2010 года, больше на 803,1 тысячи человек (52,4%), однако по вкладу в экономику федерального округа эти два субъекта равноценны. Так, размер ВРП Белгородской области за расчетные годы вырос с 144988 млн. рублей в 2005 году до 304343 млн. рублей в 2009 году, ВРП Воронежской области, соответственно, – с 133587 млн. рублей до 302510 млн. рублей. При этом поступления налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации от плательщиков Белгородской области выросли с 29147 млн. рублей в 2005 году до 49211 млн. рублей в 2010 году, почти достигнув докризисного уровня 2008 года (49545 млн. руб.). Суммы поступлений по данному показателю от плательщиков Воронежской области в течение исследуемого периода были несколько ниже, чем от плательщиков Белгородской области, однако они также устойчиво росли – с 20058 млн. рублей в 2005 году до 43937 млн. рублей в 2010 году, причем уровень 2008 года в Воронежской области был превышен почти на 13% (38921 млн. руб.) [5]. Следует отметить, что приведенная на рисунке 3 динамика этих показателей позволяет сделать вывод, что, в отличие от Белгородской области, на экономике Воронежской области кризис 2009 года отразился меньше.

Исходные данные для расчетов и полученные результаты индекса качества налоговой среды в динамике приведены в таблице 2. Следует отметить принимаемые в расчетах экстраполируемые допущения, принципиально не влияющие на полученные результаты, по отдельным данным, получить которые в открытом доступе не удалось.

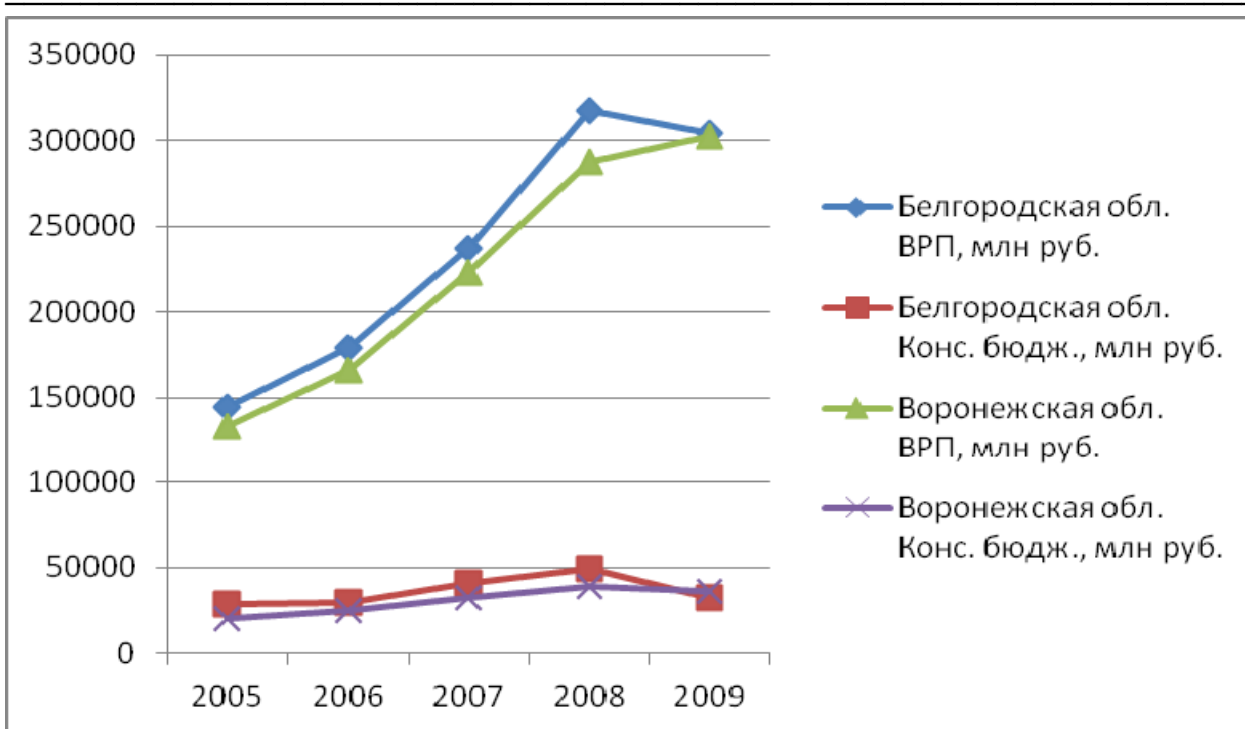


Рис. 3. Динамика ВРП и поступлений налогов, сборов и других платежей в консолидированный бюджет РФ Белгородской и Воронежской областей

Для наглядности динамика рассчитанного индекса качества налоговой среды представлена на рис. 4.

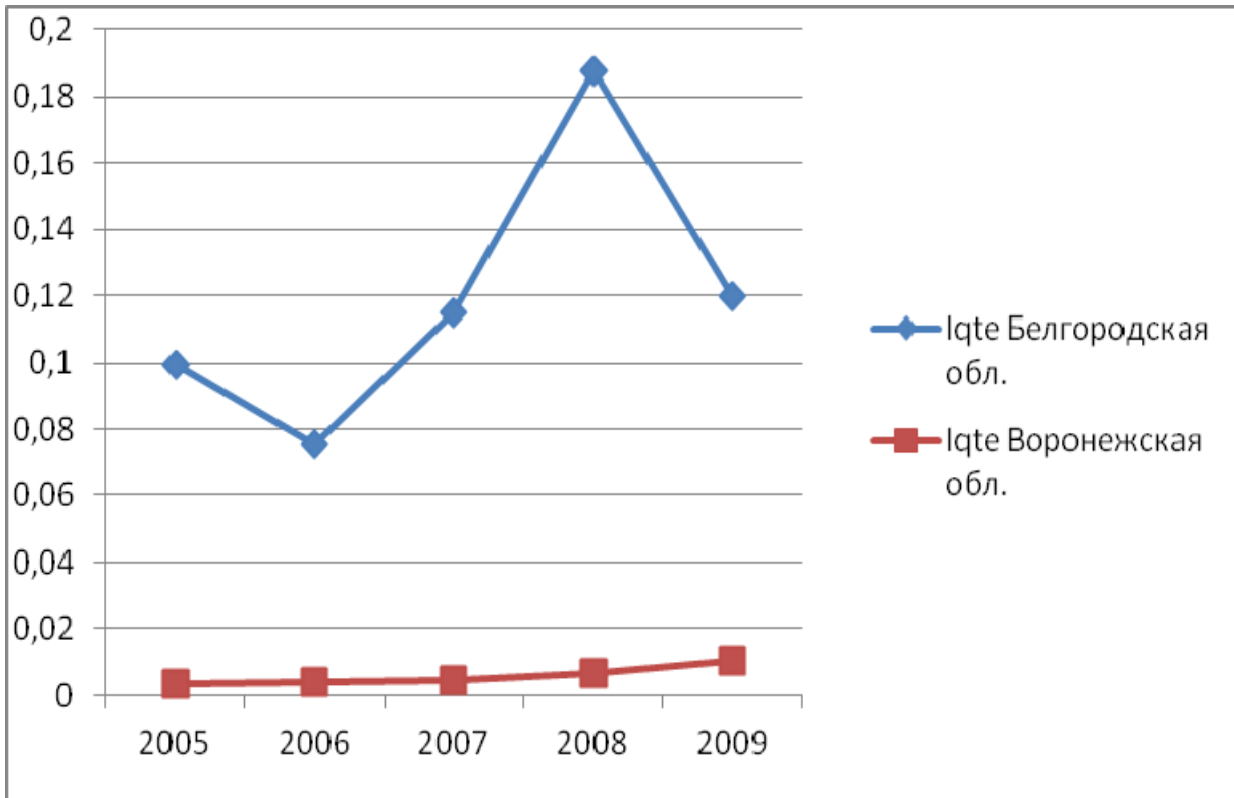


Рис. 4. Сравнительная динамика индекса качества налоговой среды Белгородского и Воронежского регионов



Таблица 2

Расчет индекса качества налоговой среды для Белгородской и Воронежской областей за 2005-2009 гг.*

Формулы расчета индекса	Составляющие	Белгородская область					Воронежская область				
		2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
$K_{\text{Касб}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}}$	Касб	0,45	0,47	0,47	0,48	0,46	0,41	0,42	0,41	0,43	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	0,86	0,89	0,93	0,96	0,97	0,72	0,82	0,87	0,89	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	0,53	0,54	0,54	0,59	0,67	0,57	0,64	0,68	0,67	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	0,93	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	0,191	0,208	0,220	0,256	0,281	0,160	0,212	0,233	0,249	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	2013	1860	1541	1422	1218	2013	1541	1422	1218	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	1745	1642	1230	923	785	2011	1436	1293	1119	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	25857	26538	28777	29872	31180	55317	56503	55845	53870	
$K_{\text{Канв}} = K_{\text{Касб}} * K_{\text{Касб}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Канв	0,446	0,427	0,435	0,516	0,498	0,181	0,190	0,197	0,202	
$K_{\text{НП}} = \frac{\text{НП}_{\text{Бел}}}{\text{Заср}_{\text{Бел}}}$	НП, млрд р.	29147	29918	40945	49545	32657	20058	32324	38921	36050	
$K_{\text{Заср}} = \frac{\text{НП}_{\text{Вор}}}{\text{Заср}_{\text{Вор}}}$	Заср, млн р.	2277	2669	1609	1552	2367	8650	7812	7045	7031	
$K_{\text{НП}} = \frac{\text{НП}_{\text{Бел}}}{\text{Заср}_{\text{Бел}}}$	НП, млрд р.	6561,7	7865,9	10317	11825	10066	6561,7	10317	11825	10066	
$K_{\text{Заср}} = \frac{\text{НП}_{\text{Вор}}}{\text{Заср}_{\text{Вор}}}$	Заср, млрд р.	754,2	757,4	574,9	559,1	675,4	754,2	574,9	559,1	675,4	
$K_{\text{НП}} = \frac{\text{НП}_{\text{Бел}}}{\text{Заср}_{\text{Бел}}}$	НП	1,471	1,079	1,418	1,509	0,926	0,267	0,231	0,261	0,344	
$K_{\text{ВРП}} = \frac{\text{ВРП}_{\text{Бел}}}{\text{ВРП}_{\text{Вор}}}$	ВРП, руб.	214893	264018	349216	467210	439167	126563	209804	269627	286685	
$K_{\text{ВРП}} = \frac{\text{ВРП}_{\text{Бел}}}{\text{ВРП}_{\text{Вор}}}$	ВРП, руб.	270002	334832	411120	495210	475416	270002	411120	495210	475416	
$K_{\text{ВРП}} = \frac{\text{ВРП}_{\text{Бел}}}{\text{ВРП}_{\text{Вор}}}$	ВРП	0,796	0,789	0,849	0,943	0,924	0,469	0,510	0,544	0,603	
$K_{\text{Инте}} = K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}} * K_{\text{Канв}}$	Инте	0,100	0,075	0,115	0,188	0,120	0,004	0,005	0,007	0,010	

* Рассчитано автором по данным, полученным с сайтов: <http://www.gks.ru/>, <http://www.fedstat.ru/>, <http://www1.minfin.ru/>, <http://www.minregion.ru/>, <http://nalog.ru/>, <http://nalogportal.garant.ru/>, <http://stat.hse.ru/>, <http://www.belg.gks.ru/>, <http://www.belduma.ru/>, <http://www.vrnregion.ru/>, <http://31.nalog.ru/>, <http://38.nalog.ru/>.

Анализ динамики рассчитанного индекса показывает, что динамические тренды по обоим регионам фактически отражают сделанный выше вывод о более мягком влиянии нынешнего финансово-экономического кризиса на экономику Воронежской области, чем на экономику Белгородской. Возможно, сложившаяся ситуация для Белгородской области объясняется очевидным дисбалансом в развитии трансформационных и транзакционных факторов, что стало следствием политики области последних лет по укреплению вертикали власти и поддержке предприятий малого и среднего бизнеса [6].

Следовательно, можно утверждать, что предлагаемая формула расчета индекса качества налоговой среды корректно учитывает основные тенденции происходящих в регионе временных изменений основных макроэкономических показателей и может быть применима в используемых методиках расчета воздействия налоговых инструментов на сглаживание пространственной поляризации регионов.

Таким образом, эффективность совершенствования налоговых инструментов как элементов сглаживания пространственной поляризации регионов определяется качеством разработанного методического инструментария использования.

Литература

1. Основные направления налоговой политики РФ на 2012 год и на плановый период 2013 и 2014 годов. URL: http://www1.minfin.ru/ru/tax_relations/policy_2012 (дата обращения 15.06.12).
2. Флигинских, Т.Н. Финансовый аспект развития интегрированных структур // Экономика АПК. 2003. № 6. С. 152-154.
3. Усатова, Л.В. Факторы развития инновационной деятельности в регионе / Л.В. Усатова, Т.А. Шаповалова // Научные ведомости БелГУ. 2009. № 9 (64). Вып.11/1. С. 11-16.
4. Пинская, М.Р. Сочетание налоговых интересов всех уровней власти // Финансы. 2010. №6. С. 34-38.
5. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2011: Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 662 с.
6. Ломовцева, О.А. Совокупный ресурсный потенциал региона: методология определения и измерения // Научные ведомости БелГУ. 2012. № 1 (120). Вып.21/1. С. 61-67.

METHODICAL ASPECTS SMOOTHING SPATIAL POLARIZATION OF THE REGION THROUGH FISCAL INSTRUMENTS

V.I. SHKROMADA

*Belgorod National
Research University*

*e-mail:
shkromada@bsu.edu.ru*

The article provides a methodical approach to the use of fiscal instruments to smooth the spatial polarization regions. Based on the conceptual scheme of the use of fiscal instruments at the meso level of the proposed legislative redistribution of tax powers between the center and the regions. Assess the effectiveness of the use of tax instruments is proposed to conduct on the basis of quality index developed tax environment.

Keywords: spatial polarization regions, tax benefits, tax administration, tax base, tax environment quality index.



ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ КАК СОВРЕМЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ БЮДЖЕТНОЙ ПОЛИТИКИ

Т.Ю. ТКАЧЕВА

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
tat-tkacheva@yandex.ru*

Целью исследования является проведение анализа и оценки реализации областных целевых программ бюджета Курской области. Для этого в статье был проведен анализ областных целевых программ по разделам расходов «Общегосударственные вопросы», «Национальная безопасность», «Национальная экономика», «Образование», «Здравоохранение», «Социальная политика» бюджета Курской области. Результаты исследования подтверждают выдвинутый тезис о необходимости изменений в региональной практике планирования расходов в части их программной составляющей. Основной задачей, требующей решения, является контроль за реализацией программ и наглядностью изменений, которые должны обусловить развитие программного бюджетного планирования на региональном уровне.

Ключевые слова: бюджет субъекта РФ, областные целевые программы, бюджетное планирование, региональная бюджетная политика, бюджетная классификация, государственная программа РФ.

Расходы бюджета являются инструментом проведения макроэкономической политики государства. Они позволяют государству реализовывать свои функции воздействия на экономическое и социальное развитие общества. Сложившееся разграничение расходных полномочий в РФ соответствует мировой практике в том смысле, что каждый уровень бюджетной системы отвечает за вопросы соответствующего значения. Так, содержание федеральных органов государственной власти и оборона финансируются из федерального бюджета; услуги, отвечающие потребностям нескольких муниципальных образований, например, содержание больниц, финансируются за счет бюджета субъекта РФ; услуги, которые распространяются исключительно на жителей муниципального образования, финансируются местными властями. Формально за субъектами и муниципальными образованиями закреплены расходы на региональные и местные органы, находящиеся в собственности (ведении) учреждения и организации, на выплату субсидий жилищно-коммунальному хозяйству и транспорту, на содержание дорог регионального значения. Они разделяют с федеральным центром ответственность за финансирование весьма аморфных совместных расходов, включающих такие крупные статьи, как образование, здравоохранение, социальная политика, субсидии экономике [2].

В соответствии с Программой Правительства Российской Федерации по повышению эффективности бюджетных расходов на период до 2012 года бюджеты все бюджеты различного уровня постепенно должны приобрести вид комплексов крупных программ, реализующих стратегические цели развития и обеспечивающие эффективное использование бюджетных средств. Такие крупные программы на федеральном уровне получили название «государственные программы Российской Федерации». Государственная программа Российской Федерации – документ, определяющий цель, задачи, результаты, основные направления и инструменты государственной политики, направленные на достижение целей и реализацию приоритетов, установленных Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, либо обеспечивающий реализацию в установленные сроки крупномасштабных мероприятий общенационального и международного значения [1]. Содержательно государственная программа может включать в себя целевые программы, ведомственные программы и другие мероприятия.

Программный принцип формирования федерального бюджета РФ на 2011-2013 гг. реализован следующим образом: 96,7% расходов федерального бюджета (на 2012-2013 гг. в размере 97%) были сконцентрированы в рамках 41 государственной программы по пяти направлениям:

- новое качество жизни;
- инновационное развитие и модернизация экономики;
- обеспечение национальной безопасности;
- сбалансированное региональное развитие;
- эффективное государство.

Следует отметить, что в 2011 г. существенных изменений в элементах бюджетной классификации расходов бюджетов не произошло, хотя определенные трансформации будут иметь место

в будущем. В 2012-2013 гг. произойдут значительные положительные изменения в региональной практике планирования расходов в части их программной составляющей. Динамика расходов на мероприятия областных целевых программ с 2006 года по 2011 год представлена на рисунке.



Рис. Расходы бюджета Курской области на мероприятия областных целевых программ в 2006-2011 гг. (млн. руб.)

Проведем исследование программной составляющей расходов регионального бюджета на примере бюджета Курской области в 2011 году (планируемые показатели). Для формирования аналитических выводов было проведено изучение расходов областного бюджета по разделам классификации расходов и рассчитана доля региональных целевых программ в каждом разделе. Данные по расходам на областные целевые программы Курской области, которые запланированы в разделах бюджета Курской области «Общегосударственные вопросы», «Национальная безопасность», «Национальная экономика», представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Областные целевые программы бюджета Курской области, финансируемые по разделу 01 «Общегосударственные вопросы»

№	Программа	Расходы, тыс. руб.
1.	Комплексная программа по профилактике преступлений и иных правонарушений в Курской области на 2009-2011 гг.	14560,0
2.	Сохранение и развитие архивного дела в Курской области на 2011-2015 гг.	78675,0
3.	Развитие мировой юстиции Курской области на 2011-2013 гг.	5999,8
4.	Улучшение условий охраны труда в Курской области на 2009-2011 гг.	221,0
5.	Развитие государственных средств массовой информации Курской области и укрепление их материально-технической базы в 2009-2011 гг.	42788,0
6.	Комплексные меры противодействия злоупотребления наркотикам и их незаконному обороту на 2010-2014 гг.	5713,0
7.	О реализации на территории Курской области государственной политики РФ в отношении соотечественников, проживающих за рубежом на 2011-2013 годы	1520,0
8.	Развитие государственной гражданской службы Курской области (2009-2013 годы)	5039,0
9.	Областная целевая программа «Повышение качества и доступности государственных и муниципальных услуг в Курской области на 2011 – 2014 годы»	2267,0
Итого		156782,8
Общая сумма расходов по разделу		3168887,2
Удельный вес программных расходов в общей сумме расходов, %		4,9

Источник: [3], расчеты автора.



Таблица 2

Областные целевые программы бюджета Курской области, финансируемые по разделу 03 «Национальная безопасность», 04 «Национальная экономика»

Программа	Расходы, тыс. руб.	Подпрограмма	Расхо-ды, тыс. руб.
1	2	3	4
03 «Национальная безопасность»			
1. Повышение безопасности дорожного движения в Курской области	121183,0	-	-
2. Пожарная безопасность и защита населения Курской области на 2010-2012 гг.	17115,0	-	-
3. Снижение рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Курской области на 2010-2012 гг.	48545,0	-	-
Итого	186843,0		
Общая сумма расходов по разделу	1552692,1		
Удельный вес программных расходов в общей сумме расходов	12,0		
04 «Национальная экономика»			
1. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Курской области на 2010-2015 годы и на перспективу до 2020 года	34583,0	-	-
2. Экология и природные ресурсы Курской области (2011-2013 годы)	6355,0	-	-
3. Развитие сельского хозяйства Курской области на 2009-2012 годы	210483,0	-	-
4. Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов Курской области на 2009-2012 гг.	25146,0	-	-
5. Модернизация сети автомобильных дорог Курской области 2009-2011 годы	2160445,0	-	-
6. Развитие авиационных услуг в Курской области в 2011-2013 годах	70501,0	-	-
7. Обеспечение эпизоотического благополучия территории Курской области на 2009-2013 годы	2833,0	Проведение противоэпизоотических и противопаразитных мероприятий на территории Курской области в 2009-2011 годах	1587,0
		Профилактика и оздоровление хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота в Курской области на 2009-2011 годы	79,0
		Охрана территории Курской области от карантинных объектов и других особо опасных организмов животных птиц на 2009-2011 годы	959,0
		Неотложные меры борьбы с заболеванием сибирской язвой людей и животных в Курской области на 2009-2013 гг.	208,0
8. Развитие малого и среднего предпринимательства в Курской области на 2009-2011 годы	16250,0		
9. Развитие пассажирских перевозок в Курской области в 2010-2012 годах	202675,0		
10. Развитие государственной ветеринарной службы Курской области и укрепление материально-технической базы учреждений ветеринарии в 2009-2011 гг.	10481,0		
11. Создание системы кадастра недвижимости Курской области (2009-2011 годы)	21020,0		
12. Экология и чистая вода в Курской области на 2011 г.	35000,0		



Окончание табл. 2

1	2	3	4
13. Развитие системы информации Курской области 2010-2012 гг.	14785,5		
14. Обеспечение биологической, радиационной и химической безопасности Курской области на 2011-2014 гг.	10300,0		
15. Охрана лесов от пожаров на территории Курской области на период 2011-2015 гг.	10000,0		
16. Электронное правительство Курской области 2011-2016 гг.	99572,1		
17. Программа дополнительных мероприятий, направленных на снижение напряженности на рынке труда Курской области в 2011 году	24684,3		
Итого	2955113,9		
Общая сумма расходов по разделу	4125975,4		
Удельный вес программных расходов в общей сумме расходов, %	71,6		

Источник [3], расчеты автора.

Анализ данных, представленных в табл. 1 и 2, показывает, что расходы областного бюджета, связанные с обеспечением общих вопросов деятельности органов государственной власти, а также с обеспечением национальной безопасности, в меньшей степени включены в целевые программы – 4,9%, 12% соответственно.

По разделу 04 «Национальная экономика» в 2011 году было запланировано финансирование мероприятий по наибольшему количеству целевых программ (по сравнению с другими изученными разделами), а именно по 17 программам. Также по этому разделу отмечается самая высокая доля программных расходов – 71,6%. Столь существенная роль областных программ в структуре раздела «Национальная экономика» связана со следующими обстоятельствами:

- по этому разделу проходит самое крупное направление областных целевых программ – транспорт и дорожное хозяйство;
- региональные мероприятия поддержки сельского хозяйства являются приоритетом органов государственной власти региона;
- в региональной экономике наблюдается появление новых направлений, развитие которых невозможно без государственной поддержки (энергосбережение, экология, кадастр недвижимости, электронное правительство, пассажирские перевозки).

Данные по расходам на областные целевые программы Курской области, которые запланированы в разделах 07 «Образование», 09 «Здравоохранение», представлены в табл. 3.

Таблица 3

Областные целевые программы бюджета Курской области, финансируемые по разделу 07 «Образование», 09 «Здравоохранение»

№	Программа	Расходы, тыс. руб.
1	2	3
07 «Образование»		
1.	Духовно-нравственное воспитание детей и молодежи Курской области на 2011-2013 гг.	625,0
2.	Социальная поддержка и улучшение положения детей в Курской области на 2011-2013 гг.	14414,0
3.	Молодежь Курской области на 2011-2013 гг.	15500,0
4.	Школьный автобус на 2011-2013 гг.	11012,0
5.	Развитие образования Курской области на 2011-2013 гг.	77932,0
6.	Организация оздоровления и отдыха детей Курской области в 2011-2013 гг.	180177,0
Итого		299660,0
Общая сумма расходов по разделу		5549547,5
Удельный вес программных расходов в общей сумме расходов, %		5,4
09 «Здравоохранение»		
1.	«Развитие здравоохранения Курской области на 2009-2011 годы	1 226 270,0
2.	Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями на 2009 – 2011 годы	88 778,0



Окончание табл. 3

1	2	3
3.	Пропаганда здорового образа жизни, профилактика табакокурения, алкоголизма среди населения Курской области на 2009-2011 годы	1 000,0
Итого		1316048,0
Общая сумма расходов по разделу		3397711,9
Удельный вес программных расходов в общей сумме расходов, %		38,8

Источник [3], расчеты автора.

По разделу 07 «Образование» отмечается крайне невысокая доля программных расходов – 5,4%. При этом доля могла быть еще менее весомой, если бы не началась реализации программы «Организация оздоровления и отдыха детей Курской области в 2011-2013 гг.» (самая крупная программа раздела «Образование» в 2011 г.).

Следует отметить, что такая ситуация является традиционной для сферы образования, где значительная часть бюджетов направляется на текущие расходы образовательных учреждений, реализации различных образовательных мероприятий. Текущие расходы не должны преобладать в целевых программах. Кроме того, в 2009-2011 гг. по разделу 07 «Образование» проводятся самые значительные субвенции местным бюджетам – субвенции на оплату труда, приобретение техники и учебной литературы и т.д.

Значительные средства по разделу 09 «Здравоохранение» представляются на текущее содержание областных учреждений, но программная составляющая в 2011 г. значительна и составляет 38,8%.

Удельный вес программных расходов по разделу 10 «Социальная политика» не относится к максимальным значениям и составляет 13,2% (табл. 4).

Таблица 4

**Областные целевые программы бюджета Курской области,
финансируемые по разделу 10 «Социальная политика»**

№	Программа	Расходы, тыс. руб.
1	2	3
1.	Социальная поддержка инвалидов в Курской области на 2009-2011 годы	1 385,0
2.	Улучшение демографической ситуации в Курской области на 2011-2013 годы	450 497,0
3.	Социальная адаптация военнослужащих, подлежащих увольнению из Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, граждан, уволенных с военной службы и членов их семей на 2011-2014 годы	530,0
4.	Развитие системы ипотечного жилищного кредитования в Курской области на 2009-2011 годы	20 000,0
5.	Социальное развитие села на 2009-2012 годы	233 019,0
6.	Укрепление материально-технической базы учреждений социального обслуживания населения и оказание адресной социальной помощи неработающим пенсионерам, являющимся получателями трудовых пенсий по старости и инвалидности, на 2009-2011 годы	13 250,0
7.	Оказание адресной социальной помощи отдельным категориям граждан на проведение работ по газификации домовладений (квартир) (2009-2011 годы)	15 050,0
8.	Формирование доступной среды в Курской области на 2011-2015 годы	6 300,0
Итого		740031,0
Общая сумма расходов по разделу		5623487,7
Удельный вес программных расходов в общей сумме расходов, %		13,2

Источник: [3], расчеты автора.

Таким образом, Курская область располагает существенными возможностями для расширенного внедрения программного принципа в планировании бюджетных средств. С учетом перспективных направлений программной деятельности представляется целесообразным определить следующие направления развития бюджетного планирования:

- расширить сферу применения областных программ за счет включения в них мероприятий, на текущий момент являющихся непрограммными. Провести анализ расходов на областные



целевые программы в разделах классификации бюджета субъекта РФ, по которым наблюдается низкий удельный вес таких расходов;

- установить для государственных программ Курской области измеримых результатов двух типов: конечных результатов, характеризующих удовлетворение потребностей внешних потребителей, и непосредственных результатов, характеризующих объемы и качество оказания государственных услуг, прогнозируемых при заданных условиях;

- проводить регулярную оценку результативности и эффективности реализации областных целевых программ, в том числе внешней экспертизы, оценки их вклада в решение вопросов модернизации и инновационного развития региональной экономики с возможностью их корректировки или досрочного прекращения, а также установление ответственности должностных лиц в случае неэффективной реализации целевых программ;

- определить среднесрочные параметры удельного веса программных расходов в областном бюджете путем расчета этого показателя на основе расходов по государственным программам Курской области, а не только по областным целевым программам.

Необходимо учитывать, что по мере развития программно-целевого принципа организации деятельности региональных органов исполнительной власти будет возрастать необходимость расширения полномочий и ответственности региональных органов исполнительной власти, отвечающих за реализацию соответствующих программ и подпрограмм, уточнения структуры и полномочий органов исполнительной власти субъекта РФ. На наш взгляд, важно не только перераспределять расходы по крупным направлениям, не просто установить цели, задачи, индикаторы программ, но и обеспечить контроль за реализацией программ и наглядностью изменений, которые должны обусловить программное бюджетное планирование на региональном уровне.

Литература

1. Программа Правительства Российской Федерации по повышению эффективности бюджетных расходов на период до 2012 года. URL: <http://www1.minfin.ru>
2. Постановление Правительства РФ от 02.08.2010 г. №588 «Об утверждении порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации // СПС Консультант Плюс.
3. Закон Курской области от 13.12.2010 г. №104-ЗКО «Об областном бюджете на 2011 год» // СПС Консультант Плюс.

PROGRAMMNO-IMPLEMENTATION OF THE TRUST PRINCIPLE IN FORMING THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION BUDGET

T.U. TKACHEVA

*Southwest State
University,
Kursk*

*e-mail:
tat-tkacheva@yandex.ru*

The aim of the study is to analyse and evaluate the implementation of regional targeted programmes budget of Kursk region. For this article, an analysis was made of regional targeted programmes under sections "National issues", "national security" and "national economy", "Education", "Health", "social policy" budget of Kursk region. Results of the study confirm the thesis put forward the need for change in regional practices cost planning in a part of their programme content. The main challenge is the control over the implementation of programmes and the visibility of changes to condition the development of the software budget planning at the regional level.

Keywords: budget of the Russian Federation, regional target programs, budget planning, the regional fiscal policy, budget classification, the State programme of the Russian Federation.



РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

А.А. ОЛЕЙНИКОВА
Е.В. ХАРЧЕНКО

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
olejnickova.alina@yandex.ru
e-mail:
samofalovae@mail.ru*

В статье раскрывается сущность государственной политики, цели и задачи ее реализации, исследованы основные модели государственной политики, существующие в мировом опыте, рассматриваются особенности реализации государственной политики на региональном уровне, механизмы реализации региональной молодежной и жилищной политики раскрыты на примере Курской области. Определены приоритетные задачи государственной региональной политики, отвечающие интересам экономики России на пути формирования дееспособного гражданского общества. Предлагаются возможные решения наиболее актуальных проблем развития региона посредством участия в комплексных и межрегиональных тематических программах и конкретных проектах. Проведен анализ процессов реализации жилищной и молодежной политики в Курской области, которые направлены на регулирование отношений, возникающих в результате обеспечения населения определенными благами.

Ключевые слова: государственная политика, региональная политика, механизмы реализации, политический цикл, региональное развитие.

Государственная политика содержит цели, задачи и обязанности государства как основы политической системы общества. Политика государства – отработанная система деятельности органов публичной власти по решению неотложных и текущих общественных проблем, а также стремление к выполнению социально значимых целей развития различных сфер общества. В последние годы все чаще используются в литературе, правовом поле такие понятия как «государственная политика» и «общественная политика». Понятия близки по смыслу, но если говорить о политике государства в целом, то она формируется преимущественно государством, в формировании же общественной политики предполагается обязательное участие граждан, а в дальнейшем и ее реализации. И та и другая политика направлены, прежде всего, на решение общественных проблем, только подходы к разработке политики разные.

Дж. Андерсон считает, что в общем случае любая политика направлена на решение общественных проблем, а существование двух этих терминов определяет разные подходы к разработке политики, что говорит о том, что в настоящее время различия между субъектами и объектами политики все менее заметны. Политические институты и организации, социальные группы и отдельные граждане могут выступать субъектами и объектами политики [1, с.19].

С точки зрения Пикулькина А.В., государственная политика содержит совокупность целей, задач и приоритетов развития целевых программ, которые относятся к ведению органов публичной власти с вовлечением в эту деятельность институтов современного гражданского общества [4, с.176].

Политический цикл является процессом создания и проведения политики государства, включающим несколько этапов:

- первый этап включает в себя анализ ситуации, выбор приоритетных общественных проблем, принятие решения о разработке политики в конфликтной сфере, определение основных ее целей и направлений;
- второй этап содержит целевые программы, их согласование, принятие официального документа о политике/программе с определением источников финансирования;
- третий этап охватывает непосредственную разработку политики, мониторинг и контроль ее реализации;
- четвертый этап содержит оценку результатов и последствий [5, с.115].

В мировой практике существует несколько различных моделей разработки государственной политики, рассмотрим основные из них:

а) модель «сверху – вниз» предполагает, что государственные решения принимаются на высших уровнях государственного управления, а низовые уровни являются пассивными исполнителями;

б) модель «снизу – вверх» предполагает, что формирование государственной политики начинается с низовых структур управления при активном привлечении общественных институтов;

в) «централизованная модель» предполагает, что политика формируется и реализуется силами бюрократического аппарата без учета общественного мнения;

г) «демократическая модель» предполагает, что при сохранении централизованного управления государство создает условия для активизации деятельности граждан, используя механизмы привлечения к разработке государственной политики общественных объединений [2, с.103].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что ни одна из моделей не встречается в «чистом» виде, и на практике для решения различных проблем применяются разные подходы к их решению или новые стили реализации государственной политики.

Существует несколько основных подходов к решению проблем: перспективный подход к планированию и реализации политики, включающий анализ тенденций и прогнозирование развития ситуации; реагирующий подход, где конкретные действия по разработке и реализации политики начинаются после того, как проблема приобрела определенный масштаб; рациональный подход основан на использовании экономико-математических методов и принципа рациональности; антикризисный подход, при котором действия субъектов политики направлены на преодоление критической ситуации [6, с.203].

По мнению Райзберга Б.А., независимо от типа и модели государственной политики, от того, какой подход к решению проблем лежит в ее основе, государственная политика должна удовлетворять определенным показателям: реагировать на изменения, происходящие в обществе и государстве; иметь комплексный характер и рассматривать любую проблему во взаимосвязи с другими проблемами; должна быть эффективной и результативной; должна пользоваться доверием населения [5, с.53].

Разработка любой государственной политики начинается с анализа ситуации и выявления имеющихся проблем. Политическая проблема определяется как противоречие между постоянно возникающими человеческими потребностями и возможностью государства и общества их удовлетворять [7, с.115].

Появление или существование определенной проблемы не означает, что она обязательно должна решаться органами государственной власти. Проблема, существующая в обществе, непременно попадает во внимание политических субъектов благодаря механизму формирования политической повестки дня, которая заключается в выдвижении конкретного общественного вопроса для официального признания, рассмотрения и обсуждения, таким образом, можно определить повестку дня как совокупность актуальных социальных проблем, отражающих потребности общества или отдельных групп интересов, на которые субъекты государственного управления готовы обратить внимание и способны реагировать [4, с.201].

Мировой политический опыт выдвигает несколько точек зрения по поводу формирования политической повестки дня.

Американский политолог Дж. Андерсон считает, что повестка дня образуется из требований, которые политики выбирают сами, поняв, что пришла пора на них прореагировать или создать видимость такой реакции [1, с.45].

Известный политолог Л. Пал отмечает, что не существует единого правила, которое может рассказать, из-за чего одна и та же ситуация воспринимается человеком как проблема, выносятся на региональный и федеральный уровень [5, с.211].

Любая общественная проблема приобретает статус государственной проблемы при наличии следующих характеристик:

- поддержка общественным мнением достаточно влиятельной группой интересов;
- информация о ней должна быть доступной, т. е. озвученной через средства массовой информации;
- проблема должна признаваться органами публичной власти и получить официальную формулировку;
- проблема должна быть решаемая в сложившихся условиях и при имеющихся в распоряжении органов власти ресурсах [4, с.66].

Политическая повестка дня направлена на выявление приоритетных направлений, задач и целей, которые нуждаются в непосредственном участии государственного управления. Современная политика имеет несколько различных подходов:

- подход, при котором выбор зависит от взаимоотношений между политическими партиями и расстановки политических сил;
- подход, вытекающий из противоречия между социальными потребностями общества и проблемами их удовлетворения;
- подход, основанный на количественных показателях, например [6, с.213].



Механизмами и инструментами выбора приоритетов являются: метод аналогий, разработка сценариев, анализ предпочтений, экспертные заключения.

Такой вид политики, как государственная региональная политика является наименее разработанным направлением государственной политики России с точки зрения методологии.

Региональная политика определяется как система целей, задач органов государственной власти по управлению политическим, экономическим и социальным развитием регионов страны. В сложившейся политической практике государственного управления России понятия «регион» и «субъект РФ» являются синонимами [6, с.196].

В настоящее время, в процессе обеспечения государственной региональной политики имеется много проблем. Так, политика бюджетного выравнивания лишь усложнила экономическую ситуацию субъектов РФ, при этом являясь приоритетным направлением реализации политики региона. Необходимость разработки совершенно новых мер по реализации государственной политики региона в настоящее время признана на федеральном уровне [3, с.151].

Основными задачами государственной региональной политики являются: формирование единого экономического и правового пространства с учетом интересов и приоритетов регионального развития; создание условий для обеспечения устойчивого экономического и социального развития каждого региона; создание условий для обеспечения равного качества жизни в различных регионах [5, с.88]. Все выше сказанное говорит об установлении приоритетных задач государственной региональной политики, отвечающих интересам экономики России, при одновременном выявлении факторов снижения дифференциации регионов во всех сферах, поэтому особое внимание должно быть направлено на анализ и контроль за реализацией государственной политики на уровне регионов (рисунок).

Отсутствие адекватных и эффективных форм и методов государственного воздействия на региональную политику является одной из причин территориальной дифференциации, уменьшения инвестиционной привлекательности при одновременном нарастании кризисных явлений во многих региональных социально-экономических системах и повышении угроз экономической безопасности, имеющих выраженный региональный характер.

В качестве конкретного примера рассмотрим региональную политику Курской области, в рамках которой определяются взаимосвязи между центром и регионом, определяются права и полномочия региона, вырабатывается своя практика взаимодействия центра и Курской области, которая заключена в стабильные или меняющиеся правовые рамки. К числу важнейших направлений региональной политики Курской области можно отнести:

- обеспечение стратегии инновационного развития, опирающейся на реализацию интеллектуального потенциала граждан, общественных организаций, объединений и движений, на наиболее эффективное применение их знаний и умений;

- поддержку молодёжи, имеющей активную гражданскую позицию;

- повышение результативности научной деятельности за счет усиления взаимодействия исследовательских и образовательных учреждений;

- совершенствование образования за счет использования современного научного потенциала, всего богатства российской культуры, ее достижений и традиций, развитие дополнительного, непрерывного и других современных форм образования граждан;

- воспитание у людей всех возрастов осознанной необходимости и стремления вести здоровый образ жизни, создание условий для занятий спортом, развития на региональном уровне всех форм туризма;

- обеспечение высоких жизненных стандартов жителей региона путем реализации действенной политики поддержки семьи, роста объема и качества предоставляемых услуг здравоохранением и образованием;

- гарантирование прав и свобод детей и молодежи через нейтрализацию или ликвидацию угроз здоровью, нравственному и духовному развитию несовершеннолетних;

- радикальное повышение эффективности экономики на основе роста производительности труда, использование высокого потенциала энергетических, транспортных и аграрных отраслей страны;

- создание максимально комфортных условий для развития малого и среднего бизнеса;

- участие в разработке и реализации национального плана по борьбе с коррупцией;

- гарантирование личной безопасности граждан – обеспечение надежной защиты жизни и имущества людей;

- повышение уровня жизни граждан, чтобы, используя свои знания и умения, а также помощь государства, они имели возможность получать достойные доходы, приобрести жильё;

– формирование благоприятного общественного мнения, устойчивой мотивации к инновационному движению, использование моральных и иных стимулов.

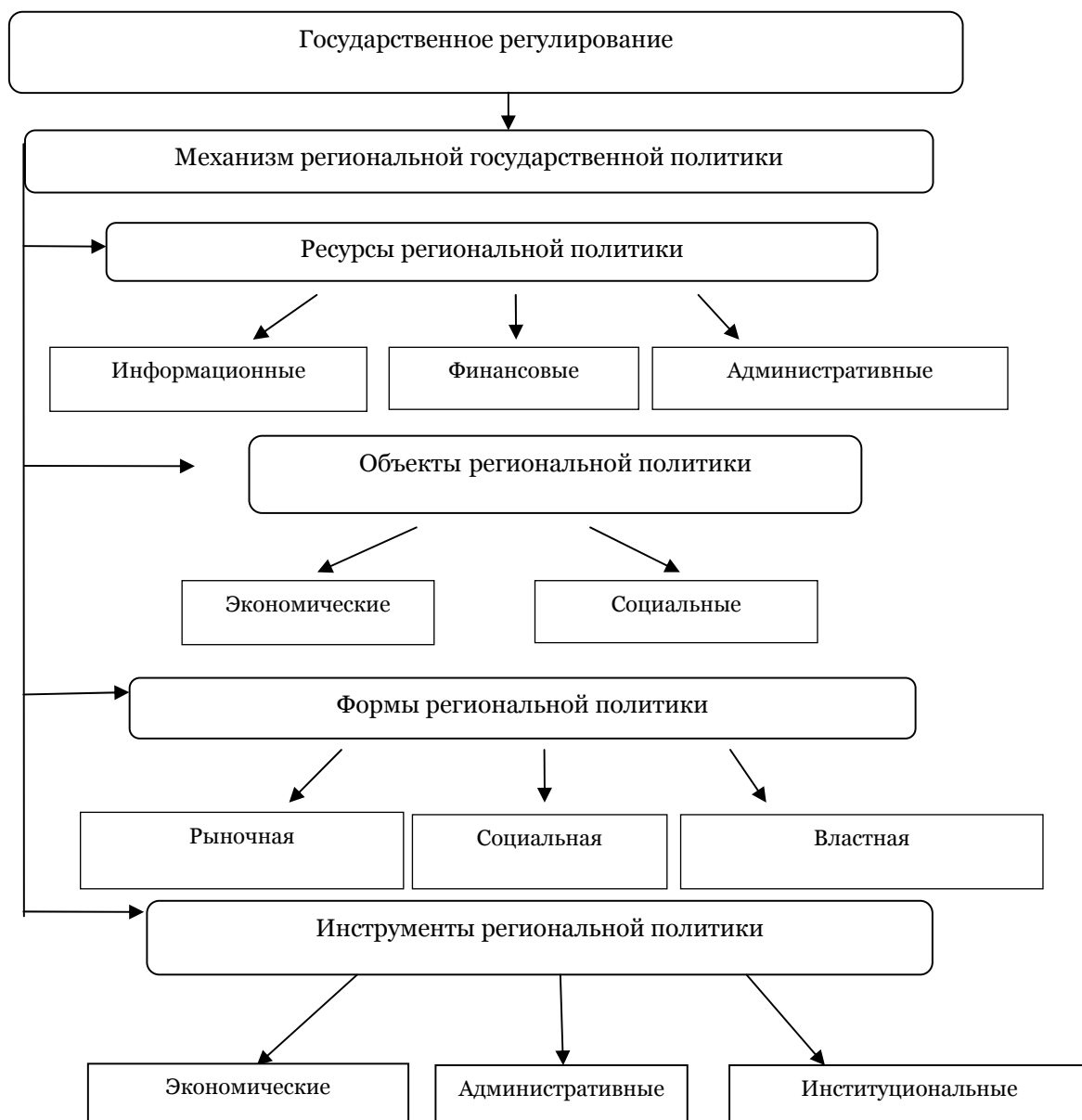


Рис. Механизм реализации государственной политики на региональном уровне

Необходимость в конкретных программах, реализуемых в Курской области, как динамично развивающемся регионе Центрального федерального округа, включая долгосрочные направления и проблемы социального, экономического, научного, технического, правового развития, может изменяться, наполняться новым содержанием в зависимости от момента времени, определенных внешних или внутренних обстоятельств.

Некоммерческие общественные организации Курской области, обладая необходимым интеллектуальным потенциалом и конструктивным настроем, способны внести свой вклад в процессы консолидации гражданского общества региона и объединение его в целях социально-экономического развития области. Институтам гражданского общества Курской области, которыми являются некоммерческие общественные организации, необходимо, исходя из их особенностей и возможностей, определить свое место для участия в решении приоритетных и актуальных задач развития области и Центрального федерального округа, найти наиболее эффективные для этой работы методы и формы. Важнейшими условиями для решения приоритетных национальных задач должны стать воспитание у населения гражданской культуры, преодоление проявлений пра-



вового нигилизма и коррупции, активное и заинтересованное участие граждан в процессах разработки и реализации планов и проблем развития региона, создание в обществе атмосферы доброжелательности и здорового оптимизма.

Планы и программы развития региона должны проходить через широкое публичное, конструктивное обсуждение и общественную экспертизу с тем, чтобы долгосрочные ориентиры стали понятны и получили поддержку всех слоёв общества [3, с.119].

Формирование дееспособного гражданского общества является приоритетным направлением региональной политики Курской области. Исходя из этого, подпрограмма направлена на развитие коренных основ в сфере взаимодействия органов государственной власти и местного самоуправления, общественного сектора и бизнес-сообщества, на создание реальных условий для участия институтов гражданского общества в решении конкретных и масштабных проектов социально-экономического и гуманитарного развития области в рамках Центрального федерального округа.

В плановый (2009 – 2012 годы) период для решения наиболее актуальных проблем развития региона предполагается участие в следующих комплексных и межрегиональных тематических программах и конкретных проектах, реализуемых программой:

- Общенациональная программа «Демографическое развитие России».
- Комплексная просветительская программа «Распространение идей и практики здорового образа жизни».
- Комплексная программа «Молодежь Центрального федерального округа».
- Социальная и моральная поддержка пожилых и больных людей. Комплексная программа «Борьба с бедностью».
- Программа «Социальная и моральная поддержка инвалидов, людей с ограниченными возможностями, жертв техногенных и природных катастроф, жертв насилия».
- Программа «Поддержка и развитие обществ милосердия, движений добровольчества и волонтерства».
- Комплексная просветительская программа «Укрепление семьи – основа устойчиво развивающегося общества».
- Комплексная программа «Развитие системы здравоохранения и социальной поддержки граждан России».

Рассмотрим реализацию жилищной политики Курской области, которая направлена на регулирование отношений, возникающих в результате обеспечения населения определенными благами. В основу региональной жилищной политики нашего региона должен быть заложен социальный принцип, позволяющий человеку иметь свободу выбора жилищных условий, что позволяет избегать волнений в обществе. В основе жилищных преобразований в регионе лежит концепция развития жилищного фонда на федеральном и региональном уровнях. Малоимущие граждане должны быть обеспечены за счет бюджетных средств, а остальные должны иметь возможность за собственные средства и с поддержкой государства приобретать жилье в кредит или арендовать квартиры [4, с.109]. Как отмечается в Федеральной целевой программе «Жилище», реформа в жилищной сфере стала поворотом от административных методов регулирования к рыночным механизмам при соблюдении социальных гарантий жилищных прав малоимущих граждан и иных категорий населения, а право собственности на жилье, рынок жилья стали неотъемлемой частью отношений в этой сфере [5, с.311]. Конкретными результатами жилищной реформы в Курской области являются: приватизация жилья; сформирован рынок купли-продажи жилья, что помогло регламентировать жилищные отношения; произведена передача ведомственного жилья и других объектов социального назначения в муниципальную собственность, что позволило повысить эффективность деятельности промышленных предприятий.

Для успешной реализации жилищной политики была необходима системная подготовка, предусматривающая несколько последовательных этапов, для плавного перехода. Однако из-за непродуманных и быстрых изменений образовался большой разрыв между спросом на жилье и предложением, что спровоцировало резкий скачок цен. Анализ сложившейся ситуации в жилищной сфере региона позволяет сказать, что в ходе реализации жилищной политики немного превышены возможности рынка; не изучены последствия возможной монополии рынка товаров и услуг; абсолютно нетронутой осталась проблема необеспеченности жильем, необоснованно высокие цены на коммунальные услуги, что лишь подогрело недовольство населения.

На жилищно-коммунальный комплекс приходится весомая всех основных фондов России, чем и объясняется в значительной мере его высокая инерционность. Одной из приоритетных задач федеральной жилищной политики является усиление социальной защиты малообеспеченных семей при оплате жилищно-коммунальных услуг и приобретении комфортного жилья [3, с.151].

В настоящее время самую большую проблему, связанную с ростом тарифов на жилищно-коммунальные услуги, в большей степени можно считать преодоленной, однако по объективным причинам продолжается дальнейшее удорожание коммунальных услуг, что вызвало снижение уровня жизни малоимущих граждан Курской области.

Нуждаются в совершенствовании правовая и экономическая сфера, стимулирующие развитие жилищного фонда и его социального использования, изменение инфраструктуры соответствующей специфике рынка жилья. Без модернизации системы государственного и муниципального финансирования жилищной сферой ее эффективное функционирование невозможно.

Эффективная реализация целевой программы «Жилище» на федеральном уровне зависит от степени эффективности государственной жилищной политики в каждом отдельно взятом регионе. В этой связи необходимо проводить различные социологические исследования для изучения общественного мнения и отношения населения к проводимым реформам, и на основе экспериментальных работ вести работу по снижению негативного потенциала издержек жилищной политики на региональном и муниципальном уровнях.

Государственная молодежная политика Курской области нацелена на социальную поддержку молодежи и, в связи с социальными преобразованиями, также находится в процессе модернизации. Можно отметить, что молодежь не учитывается в основных социальных структурах, выделяется в отдельную категорию общества. В связи с этим правым исключением молодежь испытывает социальные и культурные лишения. В мировой практике говорится о последствиях социального исключения молодежи: всевозможные дисфункции в форме распада семей, бездомности, преступности, а также возрастающая зависимость данных категорий молодежи от государственной поддержки [5, с.191]. В этом случае большое значение имеет реализация государственной молодежной политики на уровне каждого региона.

Наиболее адекватным основанием построения региональной модели социальной поддержки молодежи является методология мотивационного программно-целевого управления [4, с.184]: упорядочение проблем по группам факторов, препятствующих формированию системы эффективной социальной поддержки молодежи в регионе, систематизация путей их преодоления, которая позволит сформировать соответствующие совокупности разновидностей целей, с последующей разработкой исполняющей и управляющей программ.

Модель обеспечения социальной поддержки молодежи является существенным условием эффективности реализации региональной молодежной политики, поскольку, наряду с федеральным, содержит и региональный компонент [2, с.89]. Выделение основных элементов данной модели обусловлено социально-экономическими и социально-политическими особенностями развития региона, экологическими условиями, демографической ситуацией и т.д. Кроме того, данная модель способствует, с одной стороны, развитию жизненного потенциала молодежи, а с другой – сопряженности средств и факторов, направленных на формирование, реабилитацию и реализацию жизненных сил молодежи края. В общем виде данная модель может быть представлена в следующем виде: условия и факторы, влияющие на социальную поддержку молодежи; сферы социальной поддержки молодежи; формирование региональной молодежной политики; организационно-управленческое обеспечение социальной поддержки молодежи.[2, с.135].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что государственная политика в современном российском обществе должна обеспечиваться управленческими, организационными и технологическими средствами в соответствии с региональными особенностями, что будет способствовать повышению эффективности современной системы реализации государственной политики на разных этапах развития региона.

Литература

1. Андерсон, Дж. Федерализм: введение. Экономика . 2009. – 127 с.
2. Лобанов, В.В. Государственное управление и общественная политика [Текст] /В.В. Лобанов. – СПб., 2004. – 160 с.
3. Малин, А.С. Региональное управление [Текст]: учебн. пособие / А.С. Малин – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. – 197 с.
4. Пикулькин, А.В. Система государственного управления [Текст]: учебник для вузов / А.В. Пикулькин; под ред. Т.Г. Морозовой. – М., 1997. – 241 с.
5. Райзберг Б.А. Государственное управление экономическими и социальными процессами : учеб. пособие.- М.: ИНФРА-М , 2012. – 383 с.
6. Старцев, Я.Ю. Система государственного управления: политический анализ [Текст]: учебное пособие / Я.Ю. Старцев. – Екатеринбург, 2001. – 256 с.
7. Шалаев, И.К. Мотивационное программно-целевое управление: основы теории и экспертиза эффективности. – Барнаул: БГПУ, 1995. – 318 с.



REALIZATION OF THE STATE POLICY AT REGIONAL LEVEL

A.A. OLEJNIKOVA
E.V. KHARCHENKO

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
samofalovae@mail.ru
olejnickova.alina@yandex.ru*

In the article the essence of a state policy, the purpose and a problem of its realization reveals, the main models of a state policy existing in world experience are investigated, features of realization of a state policy at regional level are considered, the tools of realization of regional youth and housing policy are described on an example of Kursk region. The priority problems of the state regional policy which are equitable to interests of economy of Russia on a way of formation of a capable civil society are defined. Possible solutions of the most actual problems of development of the region by means of participation in comprehensive and interregional thematic programs and specific projects are offered. The analysis of processes of realization of a housing and youth policy in Kursk area which are directed on regulation of the relations resulting maintenance of the population by the certain blessings is carried out.

Keywords: state policy, regional policy, tools of realization, political cycle, regional development.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Ю.С. ПОЛОЖЕНЦЕВА
Ю.В. ВЕРТАКОВА

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
vertakova@rambler.ru
polojenceva84@mail.ru*

В статье осуществлена оценка уровня конкурентоспособности регионов Центрально-Черноземного экономического района, выделены наиболее значимые конкурентные преимущества регионов, проведен анализ динамики инвестиционной составляющей промышленного развития Курской области.

Анализ динамики инновационно-инвестиционной составляющей промышленного развития Курской области в ее взаимосвязи с основными факторами позволяет сделать вывод о том, что повышение уровня инновационной составляющей промышленного развития возможен только при условии формирования в регионе благоприятного инвестиционного климата. Проведенный анализ степени влияния внешних и внутренних факторов на конкурентоспособность регионов ЦЧЭР позволил сделать вывод о том, что влияние национальной экономики одинаково благоприятно воздействует на все регионы ЦЧЭР. Внутри каждого региона это воздействие распределяется по отраслям различным образом в зависимости от их доли в ВРП.

Ключевые слова: конкурентоспособность, инвестиции, валовой региональный продукт, устойчивое развитие, кластеры.

Введение. Процесс постепенного вступления России во Всемирную торговую организацию и минувший мировой финансовый кризис формируют качественно новые условия для дальнейшего развития всех национальных экономик, изменяя устоявшиеся приоритеты и акцентируя внимание исследователей на преодолении накопившихся проблем поиска предпосылок для дальнейшего эффективного и устойчивого роста экономики. Формирование конкурентоспособной возможно лишь при качественном изменении её структуры, основанной на инновационном развитии важнейших секторов экономики и снижении её зависимости от экспорта энергоносителей. Подобные преобразования должны сопровождаться реформированием традиционных институтов, координирующих технологического обновления, развития производственного потенциала и роста внешнеэкономической активности приоритетных отраслей.

Компаративный анализ конкурентоспособности регионов. К числу наиболее конкурентоспособных регионов Центрально-Черноземного экономического района (ЦЧЭР) относят Белгородскую и Липецкую области. Наиболее значимыми конкурентными преимуществами регионов ЦЧЭР являются: уровень инвестиций, инфраструктуры и правопорядка, развитие человеческого потенциала, инновационное развитие, уровень экономического развития и экономический рост, уровень жизни и потребительский спрос.

Результаты анализа позволили сделать некоторые выводы с учётом специфики регионов ЦЧЭР (табл. 1). Наиболее существенными факторами повышения конкурентоспособности регионов являются инновации, инфраструктура и эффективность проведения ВЭД.

Выявлено, что по показателям конкурентоспособности в число конкурентоспособных регионов в ЦЧЭР можно отнести Липецкую, Воронежскую и Белгородскую области. Ввиду того, что одним из современных направлений повышения конкурентоспособности региона является создание кластеров, в работе были проанализированы все заявленные в стратегиях регионов ЦЧЭР и реально действующие кластеры и выявлено следующее:

- заявлен, но не действует на практике туристско-рекреационный кластер в Белгородской области;

- не могут являться кластерами горно-металлургический кластер в Курской области (по причине того, что в Курской области этот вид деятельности осуществляется одним предприятием – ОАО «Михайловский ГОК», что не отвечает признакам кластера) и социальный кластер в Белгородской и Воронежской областях (по причине отсутствия ключевых кластерообразующих предприятий, отсутствия между имеющимися организациями жёсткой конкуренции, которая способствовала бы повышению их конкурентоспособности, а также вследствие некоммерческого характера целей данных организаций);



- эффективное развитие отдельных видов экономической деятельности (например, строительство и транспорт в Липецкой области) вызывает необходимость создания соответствующих кластеров [2].

Таблица 1

**Показатели конкурентоспособности регионов
Центрально-Черноземного экономического района (в баллах)**

Регион	Уровень экономического развития и экономического роста					Уровень и качество жизни			Инновационное развитие			Развитие инфраструктуры					Уровень развития ВЭД и инвестиций			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Белгородская область	2	5	2	1	5	5	6	2	1	1	4	2	6	3	1	1	4	3	6	
Воронежская область	1	4	1	1	4	3	2	1	3	3	5	2	3	2	2	1	1	1	6	
Курская область	1	4	1	1	4	2	5	1	1	3	4	2	3	2	2	1	2	1	6	
Липецкая область	2	3	2	2	5	3	6	1	1	1	2	2	4	2	3	1	6	3	1	
Тамбовская область	1	1	1	1	3	3	6	1	2	2	3	1	1	2	2	1	1	1	1	

Примечания: 1 – ВРП на душу населения; 2 – темп роста ВРП; 3 – производительность труда; 4 – фондовооруженность; 5 – зарплатоемкость; 6 – ожидаемая продолжительность жизни; 7 – численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума; 8 – среднедушевые доходы; 9 – численность персонала, занятого исследованиями и разработками; 10 – внутренние текущие затраты на исследования и разработки; 11- число студентов; 12 – плотность автомобильных дорог; 13 – отправление грузов железнодорожным транспортом общего пользования; 14 – число аэропортов; 15 – близость к московской агломерации; 16 – инвестиции в основной капитал; 17 – экспортная квота; 18 – иностранные инвестиции на душу населения; 19 – географическое положение региона по отношению к внешнеторговым выходам России.

Инновационное развитие регионов: теоретико-методические аспекты. Создание кластеров рекомендуется на базе выявления имеющихся конкурентных преимуществ региона. Одним из основных факторов повышения конкурентоспособности регионов является его инновационное развитие. В табл. 2 представлены рекомендуемые приоритетные направления развития инновационной инфраструктуры регионов ЦЧЭР, такие как создание и развитие технопарков и инновационно-технологических центров в соответствии со спецификой развития регионов.

Таблица 2

Направления развития инновационно-инвестиционной инфраструктуры регионов ЦЧЭР

Регионы	Направления	Виды экономической деятельности
1	2	3
Белгородская область	Технопарки	АПК
	Инновационно-технологические центры	Горно-металлургический, агропромышленный, производство строительных материалов, наноструктурных материалов и нанотехнологий
	Технополис	IT, энерготехнологии, образование, промышленные покрытия, строительные технологии, медицина
Воронежская область	Технопарки	Электроника, микроэлектроника, механообработка и машиностроение, насосное оборудование, электро- и радиотехника, нефтегазовое оборудование, нанотехнологии, химическое машиностроение, авиастроение
	Инновационно-технологические центры	Промышленные нанотехнологии
Курская область	Технопарки	IT, машиностроение, электро- и радиотехника, радиоэлектроника, сельское хозяйство, пищевая промышленность, медтехника и медицина, машиностроение, авиастроение, электроника
	Инновационно-технологические центры	Приборостроение, энергосберегающие технологии, технологии переработки и обогащения минерального сырья и железных руд, лазерные технологии в обрабатывающих производствах, промышленные нанотехнологии



Окончание табл. 2

1	2	3
Липецкая область	Технопарки	Информационная, консалтинговая и организационная поддержка субъектов малого бизнеса
	Инновационно-технологические центры	Промышленные нанотехнологии
Тамбовская область	Технопарки	Высокие биотехнологии
	Инновационно-технологические центры	Био- и химические технологии, промышленные нанотехнологии, машиностроение

Эффективность модернизации технологической базы регионов зависит от системы показателей, отражающих уровень инновационно-инвестиционной составляющей промышленного развития, которые показывают, что наибольший вклад в производство высокотехнологичной продукции производят крупные предприятия обрабатывающей промышленности в силу наличия у них необходимых ресурсов и роста инвестиций в исследование и разработки с целью повышения технологического уровня инновационной продукции [1].

В целях более полного использования инвестиционного потенциала Курской области, повышения конкурентоспособности продукции местных товаропроизводителей, создания организационных условий по развитию инновационной деятельности на предприятиях и в организациях области и активному вовлечению интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот, необходима модернизация технологической базы предприятий Курской области.

На основе анализа статистических данных таблицы 3 для Курской области были построены две регрессионные модели в виде полиномов второй и третьей степени.

Модель в виде полинома второй степени имеет вид:

$$ВРП = 0,00001I^2 + 4,8825I + 14\,452,4732, \tag{1}$$

где ВРП – валовой региональный продукт в текущих ценах, млн. руб.;

I – объем инвестиций в основной капитал в текущих ценах, млн. руб.

Таблица 3

Валовой региональный продукт Курской области и объем инвестиций в основной капитал в 2003–2010 годах

Год	Валовой региональный продукт		Объем инвестиций в основной капитал		Мультипликатор инвестиций
	в сопоставимых ценах, млн руб.	в процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах)	в сопоставимых ценах, млн руб.	в процентах к предыдущему году (в сопоставимых ценах)	
2002	45309,4	107,8	7058,6	97,6	—
2003	56383,1	110,5	8206,4	83,7	9,68
2004	76506,1	107,5	12279,2	130,7	6,55
2005	86624,9	104,5	13507,3	93,3	8,24
2006	104135,7	105,2	17502,4	116,0	4,38
2007	128799,0	109,3	23228,3	118,2	4,31
2008	167991,3	104,1	30636,0	117,2	5,29
2009	161473,3	96,0	30569,2	84,9	97,6
2010	192442,2	103,0	31469,7	108,9	34,4

Анализ коэффициент детерминации для первой модели в виде полинома второй степени имеет значение 0,98037, что свидетельствует о высоком качестве модели: 98,0 % значений результативного признака ВРП объясняется факторным признаком I.

Модель в виде полинома третьей степени имеет вид:

$$ВРП = 0,0000001I^3 - 0,0007I^2 + 16,168 - 39\,721,38. \tag{2}$$

Коэффициент детерминации для модели в виде полинома третьей степени имеет значение 0,9858, что свидетельствует о высоком качестве модели: 98,6 % значений результативного признака ВРП объясняется факторным признаком I.

По сравнению с моделью в виде полинома второй степени произошло повышение качества модели на 0,6%, но это привело к усложнению функции. При этом оба коэффициента детерминации являются статистически значимыми с уровнем значимости 5 %.

Обе модели достаточно точно отображают зависимость ВРП от объема инвестиций, следовательно, могут использоваться для долгосрочного прогнозирования валового регионального продукта при задаваемом объеме инвестиций в основной капитал. Определение степени устойчивого роста лежит в плоскости решения проблемы количественной его оценки, под устойчивостью в данном случае понимается устойчивость тенденции роста физического объема ВРП.

Оценка устойчивости тенденции роста по Курской области. По данным, представленным в табл. 4 и 5, произведены расчеты коэффициента Спирмена для оценки устойчивости тенденции роста по Курской области в целом и по отраслям экономики.

Таблица 4

Индексы устойчивости экономического роста Курской области в целом и отдельных отраслей

Отрасли	Коэффициенты роста физического объема производства продукции цепные (к предыдущему году)							Индекс устойчивости экономического роста i_T
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	В среднем за 2006-2011	
ВРП	1,105	1,075	1,045	1,052	1,093	1,041	1,0685	1,043
Сельское хозяйство	0,98	1,03	1,01	1,01	1,11	1,21	1,0583	1,1514
Промышленность	1,193	1,049	1,045	1,065	1,131	0,954	1,0728	1,1301
Строительство	1,151	1,186	0,973	1,209	1,086	1,08	1,1142	1,1297

Поскольку коэффициент Спирмена принимает любое значение в интервале [-1; 1], его интерпретация в данном случае такова: если каждый последующий цепной темп роста выше, чем предыдущий, то ранги этих темпов и номера лет совпадают, $K_p = +1$. Это означает не только полную устойчивость самого роста уровней ряда, то есть непрерывность роста, но также и его ускоренную устойчивость.

Таблица 5

Оценка устойчивости тенденции роста ВРП и продукции отдельных отраслей Курской области за период 2006-2011 гг. (коэффициент Спирмена)

Отрасли	Ранги цепных темпов роста физического объема ВРП и производства продукции отдельных отраслей						Коэффициент Спирмена K_p
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
ВРП	6	4	2	3	5	1	-0,6
Сельское хозяйство	1	4	2	3	5	6	0,8286
Промышленность	6	3	2	4	5	1	-0,7429
Строительство	4	5	1	6	3	2	-0,3143

Для получения сравнительных обобщающих характеристик устойчивости развития отдельных отраслей народного хозяйства Курской области с учетом обеих составляющих (устойчивость уровней и устойчивость тенденции) составлена сложная группировка отраслей по значениям коэффициента Спирмена K_p и индекса устойчивости i_T , результаты которой представлены в табл. 6.

Таблица 6

Группировка отраслей по параметрам устойчивости экономического роста за период 2006-2011 гг.

Составляющие устойчивости экономического роста		Отрасли
Устойчивость тенденции роста	Устойчивость уровней динамического ряда	
1	2	3
1. Неустойчивая тенденция ($K_p < 0,2$)	Высокая ($i_T < 1,1$)	ВРП
	Средняя ($1,1 \leq i_T < 1,2$)	Промышленность, строительство
	Слабая ($i_T > 1,2$)	



Окончание табл. 6

1	2	3
2. Слабая устойчивость тенденции (0,2 ≤ КР < 0,4)	Высокая ($\overset{i}{T} < 1,1$)	
	Средняя ($1,1 \leq \overset{i}{T} < 1,2$)	
	Слабая ($\overset{i}{T} \geq 1,2$)	
3. Средняя устойчивость (0,4 ≤ КР < 0,6)	Высокая ($\overset{i}{T} < 1,1$)	
	Средняя ($1,1 \leq \overset{i}{T} < 1,2$)	
	Слабая ($\overset{i}{T} \geq 1,2$)	
Высокая устойчивость (КР ≥ 0,6)	Высокая ($\overset{i}{T} < 1,1$)	
	Средняя ($1,1 \leq \overset{i}{T} < 1,2$)	Сельское хозяйство
	Слабая ($\overset{i}{T} \geq 1,2$)	

Как показывают данные табл. 6, все три основные отрасли народного хозяйства имеют среднюю устойчивость уровней динамического ряда. При этом следует отметить, что в промышленности и строительстве экономический рост имеет неустойчивую тенденцию, в сельском хозяйстве же устойчивость тенденции роста высокая.

Следует отметить, что в области ВРП имеет высокую устойчивость уровней динамического ряда и при этом неустойчивую тенденцию роста.

Выводы. Анализ динамики инновационно-инвестиционной составляющей промышленного развития Курской области в ее взаимосвязи с основными факторами позволяет сделать вывод о том, что повышение уровня инновационной составляющей промышленного развития возможно только при условии формирования в регионе благоприятного инвестиционного климата.

Проведен анализ степени влияния внешних и внутренних факторов на конкурентоспособность регионов ЦЧЭР, сделаны следующие выводы.

1. Влияние национальной экономики одинаково благоприятно воздействует на все регионы ЦЧЭР. Степень такого влияния оценивается в 43 %. Внутри каждого региона это воздействие распределяется по отраслям различным образом в зависимости от их доли в ВРП.

2. Конкурентные преимущества регионов определяются внутренней конкурентоспособностью. В сельском хозяйстве она высока в Белгородской (14,22 %), Воронежской (10,78 %), Тамбовской (8,15 %) областях. Добывающая промышленность наиболее конкурентоспособно развивается в Белгородской области (2,19 %). В обрабатывающей промышленности внутренней конкурентоспособностью характеризуется не Липецкая область, имеющая наибольшую ее долю в ВРП, а Белгородская область (влияние фактора внутренней конкурентоспособности на рост отрасли – 13,05 %), что еще раз подчеркивает конкурентное преимущество региона. Внутренняя конкурентоспособность оптовой и розничной торговли максимальна в Курской (10,47 %) и Белгородской (3,89 %) областях, а сфера услуг – в Белгородской (21,01 %) и Воронежской (18,42 %) областях. В целом, внутренняя конкурентоспособность экономики наиболее высокая в Белгородской области (54,38 %).

Литература

1. Вертакова, Ю.В. Стратегическое планирование устойчивого развития региона // Вестник Воронежского государственного университета. 2005. №1. С. 48-54.
2. Положенцева, Ю.С. Повышение конкурентоспособности региона на основе сглаживания пространственной дифференциации: кластерный подход // Известия Юго-Западного государственного университета, серия «Экономика. Социология. Менеджмент». 2011. № 1. С.34-41.



RESEARCH OF INVESTMENT APPEAL OF THE REGION FOR THE PURPOSE OF INCREASE OF REGIONAL COMPETITIVENESS

Y.S. POLOZHENCEVA
Y.V. VERTAKOVA

*Southwest
State University,
Kursk*

*e-mail:
vertakova@rambler.ru;
polojenceva84@mail.ru*

In article the assessment of level of competitiveness of regions of the Central Black Earth economic region is carried out, are allocated the most significant with competitive advantages of regions, the analysis of dynamics of an investment component of industrial development of Kursk area is carried out.

The analysis of dynamics of an innovative and investment component of industrial development of Kursk area in its interrelation with major factors, allows to draw a conclusion that increase of level of an innovative component of industrial development is possible only under condition of formation in the region of favorable investment climate. The carried-out analysis of extent of influence of external and internal factors on competitiveness of regions of TsChER, allowed to draw a conclusion that influence of national economy equally favorably influences all regions of TsChER. In each region this influence is distributed on branches variously depending on their share in VRP.

Keywords: competitiveness, investments, gross regional product, sustainable development, clusters

УДК 332.13

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ОСОБЫМИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ЗОНАМИ С УЧЕТОМ ВСТУПЛЕНИЯ РОССИИ В ВТО*

С.Н. ШЕВЦОВА*Белгородский государственный
технологический университет
им. В.Г. Шухова**e-mail:
007svetlana@mail.ru*

В статье выявлены особенности управления особыми экономическими зонами в России. В качестве отдельного фактора влияния внешней среды выделен процесс присоединения Российской Федерации к Всемирной торговой организации. Для развития института особых экономических зон в России предложено изучение его не только в отраслевом, но и в региональном аспекте. Отдельное внимание уделяется концепции трансграничного предпринимательства, а также опыту Калининградской области как эффективным примерам встраивания определенных территорий в международный режим хозяйствования.

Ключевые слова: особая экономическая зона, Всемирная торговая организация, управление, таможенное законодательство.

Проект создания особых экономических зон (ОЭЗ) в Российской Федерации можно назвать одним из приоритетных национальных проектов, целью которого является привлечение инвестиций, а также современных технологий в передовые научные и производственные отрасли. В процессе своего функционирования ОЭЗ реализует национальные, локальные и региональные цели и задачи. В особой экономической зоне органично может происходить взаимодействие субъектов разных секторов экономики, которое сопровождается объединением и концентрацией ресурсов. Управление процессом функционирования ОЭЗ следует осуществлять в рамках концепции региональной конкурентоспособности, которая представляет собой интегральную характеристику развития социально-экономической системы.

В процессе исследования были выделены ряд особенностей современных ОЭЗ, создаваемых на территории РФ:

– инициатива государства. ОЭЗ создаются на основе Федерального закона, правительство определяет, какой тип зон будет создан и какие льготы будут распространяться на данной территории. Разработчики новых законов попытались учесть недостатки первых свободных экономических зон, чтобы избежать их криминализации;

– интересы бизнеса. Исходя из особенностей внутренней и внешней среды региона, собственных возможностей необходимо определять тип зоны;

– государственно-частное партнерство. В современной российской экономике для создания и функционирования ОЭЗ необходим союз государства и бизнеса, в противном случае на ожидаемый эффект рассчитывать не следует;

– существующие ОЭЗ следует рассматривать не только как форму организации производительных сил, но все больше как точку роста, дающую толчок к развитию определенных отраслей в масштабе государства.

Современные методы управления ОЭЗ необходимо рассматривать в условиях вступления России в ВТО.

Следует методически разделять два процесса – управление конкретными дочерними ОЭЗ (ДОЭЗ) и ее резидентами и управление развитием зон как социально-экономическим явлением.

Что касается первого, то методы управления до настоящего времени заключались в следующем:

- 1) властно-распорядительные;
- 2) экономические, направленные на стимулирование ОЭЗ и их частных инвесторов, прежде всего, преференциальные режимы;
- 3) индикативное планирование;
- 4) метод «точек роста» и фокусирования;
- 5) установление целевых параметров по приоритетам;
- 6) мониторинг и аудирование результатов.

* Научное исследование проводится при поддержке Минобрнауки России в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 годы (№ 2011-ПР-146).



Что касается второго аспекта управления ОЭЗ как структурной частью национальной экономики, то здесь имеет место определенная политика государства, вытекающая из ряда факторов, в том числе из внешней политики. Одним из таких, серьезно корректирующих политику государства в отношении ОЭЗ, факторов в ближайшее время будет являться ВТО и ее правила. Прямых указаний на системы льгот и стимулов ОЭЗ в соглашениях ВТО нет, однако эксперты многочисленных международных организаций сходятся во мнении, что многие положения соглашений ВТО напрямую затрагивают системы льгот ОЭЗ и делают их нелегитимными, запрещенными для использования [1].

Вместе с тем, принципы государственного регулирования ОЭЗ, применяемые странами-членами ВТО, в первую очередь касаются условий деятельности предприятий-резидентов ОЭЗ (налоговые и иные льготы), а не перемещения произведенных в них товаров через границы ОЭЗ (таможенные льготы). Поскольку базовые правила ВТО (ГАТТ-1994) направлены на регулирование перемещения товаров, а не на контроль за деятельностью экономических операторов, деятельность тех ОЭЗ, которые в настоящее время функционируют на территории стран-членов ВТО, не вступает в противоречие с их принципами.

При вступлении в ВТО РФ нужно внимательно изучить опыт функционирования технико-внедренческих особых экономических зон в странах-членах ВТО. Мировая практика свидетельствует о том, что наличие ОЭЗ в стране не является существенным препятствием для переговоров с ВТО, поскольку в России они создавались до вступления в ВТО. Необходимо изучить трансформационные процессы на разных стадиях в разных странах – в Китае, Бразилии, Чили, Израиле, Индии, Словении, Таиланде, Аргентине, Румынии и т.д. Свободные экономические зоны этих стран активно используют налоговые и таможенные льготы. Важно выделить две плоскости проблем трансформации методов управления ОЭЗ: отраслевые и региональные ограничения.

Концепция особых зон может вступить в противоречие с правилами ВТО по промышленному субсидированию. До тех пор пока четко не определено, развитие каких именно отраслей российской промышленности может стимулироваться с помощью создания ОЭЗ, представители ВТО могут считать этот механизм инструментом поддержки, не учтенным в переговорах [2].

Сегодня дискуссии о вступлении России в ВТО, в основном, происходят в отраслевой плоскости и практически не затрагивают региональный аспект. В то же время очевидно, что в силу значительных региональных различий вступление нашей страны в ВТО для ряда территорий будет иметь разные последствия и разные возможности, в том числе по развитию ОЭЗ. С этой точки зрения крайне интересна и актуальна концепция трансграничного предпринимательства (ТГП), включающая принцип трансграничных кластеров. Рассмотрение системы ТГП дает возможность установить ее свойства: устойчивые связи между ее субъектами, находящимися на различных территориях – отдельными компаниями и индивидуальными предпринимателями, субъектами инфраструктуры и потребителями, включая туристов. Второе свойство ТГП – самоорганизация, вытекающая из кооперации. Третье базовое свойство – эмерджентность, четвертое – динамичность. Безусловно, эти качества присущи ОЭЗ, но здесь необходимым остается внимание государства и развитие новых форм управления, адекватных вызовам мировой деловой среды. Иными словами, как отраслевые, так и региональные подходы управления не годятся в системе ТГП, как не годятся они и для ОЭЗ в условиях вступления России в ВТО. Представляется, что высочайшая дискуссионность вопросов отраслевых и региональных ограничений связана именно с этим: требуется инструментарий нового типа, соответствующий концепции трансграничного предпринимательства, а для него ни отраслевая, ни чисто региональная логика уже не подходят.

Одним из примеров действующей системы трансграничного предпринимательства является «Слобожанщина» – Харьковско-Белгородский Еврорегион, базирующийся на трансграничных коммуникациях, прежде всего, на транспортно-энергетической инфраструктуре – с одной стороны, и на общности территориальных и историко-культурных ценностей – с другой. В трансграничный кластер в будущем планируется включить горно-металлургические предприятия и машиностроение. Но уже сейчас, как показывает опыт, эта зона («Слобожанщина») дает высокий эффект.

Прообразом условий ВТО для России является ОЭЗ Калининградской области, полностью отделенной от остальной территории страны границами иностранных государств и международными морскими водами. ОЭЗ в этом субъекте федерации была созданная для защиты предприятий региона от влияния внешних факторов, включающих мировые ставки тарифов на железнодорожные перевозки, возникновение дополнительных барьеров для транзита людей и грузов из области в другие регионы Российской Федерации и обратно. Именно ОЭЗ помогла экономике региона не только преодолеть кризисные тенденции, но и приобрести отчетливо выраженную импортозамещающую специализацию.

Нормы ВТО при определенных условиях допускают отклонение от принципа наибольшего благоприятствования. Страна-кандидатом на вступление в ВТО, как правило, оговариваются

особые условия, которые могут быть представлены отдельным частям их территории. В частности, Соглашением о субсидиях и компенсационных мерах предусмотрен следующий порядок «легальной» поддержки неблагополучных в социально-экономическом отношении регионов.

Государственные субсидии могут предоставляться в рамках содействия неблагополучным регионам на территории государства-члена, осуществляющегося в общих рамках регионального развития и не являющегося специфическим в границах соответствующих регионов, при условии, что:

– каждый находящийся в неблагоприятных условиях регион должен быть четко определенной географической территорией с определяемой экономической и административной идентичностью;

– регион рассматривается как находящийся в неблагоприятных условиях на основе нейтральных и объективных критериев, указывающих на то, что трудности региона вызваны не только временными обстоятельствами;

– критерии должны включать в себя индикаторы экономического развития.

Общее снижение ввозных таможенных пошлин в РФ приведет к фатальному сокращению рентабельности импортозамещающего сектора. В новых условиях, в силу высоких транспортных издержек его продукция будет неконкурентоспособна на внутреннем российском рынке, а по причине технической и технологической отсталости едва ли будет востребована на большинстве зарубежных рынков. Очевидным и, пожалуй, единственным выходом из этой ситуации является активизация поиска новых видов бизнеса, ориентированных на производство экспортной продукции, а также ускоренная модернизация действующих производств с целью их приведения к уровню международных стандартов.

Адаптация таможенного законодательства РФ к нормам ВТО будет занимать довольно длительный промежуток времени (продолжительность переходного периода, скорее всего, составит не менее 5–7 лет), в течение которого должно происходить снижение связанных (исходных) таможенных ставок. Причем уровень связанных ставок (ожидается, что первоначально будут связаны не все тарифы, а лишь 60–70% товарной номенклатуры) может устанавливаться даже выше действующих в настоящее время.

Рассмотренные выше особенности согласования правил ВТО и ОЭЗ не носят исчерпывающего характера, а лишь дают представление о некоторых аспектах последствий вступления России в ВТО для территорий, обладающих статусом ОЭЗ. Следует понимать, что не существует методики, с помощью которой можно было бы заранее определить количественные результаты этого шага. Сейчас мы в состоянии дать лишь качественную оценку, спрогнозировать возможные социальные, экономические и политические аспекты, предложить меры, способные компенсировать неблагоприятные последствия вхождения России в ВТО для региона. Результатом широкого общественного обсуждения проблемы должно стать формирование консолидированного мнения, в обобщенном виде отражающего точки зрения региональных властей, бизнеса и общества в целом на процесс присоединения России к ВТО. На данном этапе важно отчетливо определить, чего мы хотим, и последовательно добиваться этого: выработать единую позицию о перспективах развития региона, установить приоритеты, определить ключевые позиции, по которым следует добиваться защиты региональной экономики, аргументировать и отстаивать их в ходе переговорного процесса. Только таким образом можно минимизировать издержки и в максимальной мере использовать преимущества, связанные со вступлением нашей страны в ВТО.

Литература

1. Немова, Л. Перестроить ОЭЗ под ВТО/ [Электронный ресурс] // Экспертный канал высшей школы экономики «Открытая экономика». – Режим доступа : <http://opes.ru/1356596.html>.
2. Яковлев, А. Заповедники для бизнеса превратятся в «заказники» если Минэкономразвития уступит налоговикам и таможенникам / [Электронный ресурс] // Российская газета. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/bussines/econom/801.shtm>.
3. Сегедин, В.Н. Проблемы и перспективы развития трансграничных систем предпринимательства в России // Известия ВолГТУ: Актуальные проблемы реформирования российской экономики. 2011. № 1.



TRANSFORMATION SPECIAL ECONOMIC ZONE MANAGEMENT METHODS IN THE CONDITIONS OF RUSSIA'S JOINING THE WTO

S.N. SHEVTSOVA

*Belgorod Shukhov
State Technological
University,
Belgorod*

*e-mail:
007svetlana@mail.ru*

The article reveals features of special economic zones in Russia. The entrance of Russian Federation into the World Trade Organization is one of the main factor of the environment influence For the development of the special economic zones institution in Russia the author propose to explore them not only in industry but also in the regional context. Special attention is paid to the concept of cross-border business, and the experience of the Kaliningrad region as an effective example of incorporation of certain areas in the world economy principles.

Keywords: Special Economic Zone, the World Trade Organization, management, customs legislation.

УДК 332.122.6

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

А.В. СОБОЛЕВ*Белгородский
государственный
национальный
исследовательский
университет**e-mail:**alsobol.67@mail.ru*

В статье рассматривается феномен кластера как пространственной агломерации с точки зрения системного подхода. Автор детально анализирует основные свойства кластера, его преимущества и недостатки, а также особенности построения архитектуры кластера. Специфику формирующихся в Российской Федерации фармацевтических кластеров автор видит в государственной инициации процесса их создания, чем обусловлены проблемы администрирования и успеха в реализации данного проекта. Автор анализирует условия формирования фармацевтического кластера в Волгоградской области и для их активизации предлагает построение двухуровневой системы управления, состоящей из координационного совета и управляющей компании.

Ключевые слова: свойства кластера, системный подход, фармацевтический кластер, конфигурация, архитектура, управление кластером, формирование кластера.

Поиск путей модернизации и развития российской экономики предопределил обращение исследователей и практиков к новым формам организации пространственного размещения фирм. В соответствии с этим логично выглядит интерес к экономическим кластерам, так как общепризнано, что те регионы, области, страны, в которых они формируются, приобретают большую конкурентоспособность. Необходимо определить, в чем состоит специфика кластеров, какие их свойства определяют производимый эффект. Несмотря на многообразие исследований по данной теме, вопрос нельзя считать полностью решенным. Портер определяет кластер как «сконцентрированные по географическому принципу группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в родственных отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, торговых объединений), в определенных областях, конкурирующих, но при этом ведущих совместную работу» [4, с. 256].

Кластер как система, которая включает в себя некое множество элементов, при функционировании приобретает совершенно иные свойства по сравнению с элементами, его составляющими. Это относится не только к внутренним свойствам его организации, но и к внешним ее проявлениям, как-то – архитектура (композиция элементов) и конфигурация (специально задаваемое расположение элементов). В данной статье мы попытаемся проанализировать те новые свойства, которые приобретает кластер как особая система, описать преимущества и недостатки, ему присущие, рассмотреть проблему целенаправленного формирования и управления кластером.

Построение кластера связано с необходимостью включить в него следующие обязательные элементы: фундаментальная наука, промышленное производство, дистрибуция, старт-ап компании, а также малые инновационные предприятия. Сложность задачи кластеризации состоит в том, что в формировании участвуют совершенно разнородные элементы, которые необходимо привести в определенное динамическое взаимодействие и равновесие для получения положительного результата [6]. Разнородность элементов кластера обусловлена не только дифференциацией их форм, но и их размером, устройством, содержанием, функционированием, а также начальным взаимным расположением и, что особенно важно, процессом и порядком их включения в кластер. Таким образом, речь идет о наличии подсистем в системе, где элементы кластера представляют собой подсистемы, функционирующие по внутренним законам, которые следует объединить в систему по определенным закономерностям для придания ей цельного, логически завершенного вида. В этой сложнообразованной системе трудно выделить структурно-функциональную или информационно-поведенческую подсистемы, так как речь идет о совершенно другом ее качестве, однако необходимо ответить на вопросы иерархичного построения, архитектуры, конфигурации наличия системообразующего фактора, а также появления новых свойств организации.

Как любой другой системе, кластеру присущи как положительные, так и отрицательные признаки, знание которых позволит своевременно принимать управленческие решения для кор-



рекции при его построении и работе. Рассмотрим некоторые свойства кластера. При формировании кластера одним из основных является соединение нескольких разнородных элементов в единое целое, объединенное одной или несколькими стратегическими целями для получения положительного экономического эффекта. Наличие этого положительного эффекта и есть первое и важное системообразующее свойство кластера.

Второй важной характеристикой кластера является наличие функциональных связей между его элементами – организациями, входящими в него. Формирование таких связей в кластере обеспечивает осуществление одного или нескольких стратегических проектов управления по созданию инновационных цепочек ценностей, ведущих, в конечном итоге, к производству инновационных продуктов.

Различная степень интеграции элементов внутри системы позволяет говорить о существовании различных их видов. По нашему мнению, кластеры можно условно разделить на три вида в зависимости от степени интеграционных связей внутри кластера. Самым «простым» является промышленный (индустриальный) кластер. Ему присущи свойства механистической организации, функционирование которой обеспечивают процессы производства и воспроизводства на основе промышленно-производственной платформы. Следующим, более сложным, является инновационный кластер (постиндустриальный), предполагающий организацию технологической диффузии новых решений в соответствии с принципами инновационной восприимчивости участников. Именно к такому типу кластеров и относятся фармацевтические кластеры. И самым сложным кластером, приближающимся к органической структуре, является неоиндустриальный кластер, функционирующий на основе полисферного взаимодействия, реализующий технологию нового промышленного уклада, производящий продукты нового поколения. Неоиндустриальный кластер, с точки зрения системного подхода, является «идеальной» функционирующей системой [2].

Кластеру также присущи эмерджентность – наличие новых свойств системы, которые отсутствуют у элементов ее составляющих [5, с. 81], и синергия – превышение потенциала кластера над суммой потенциалов элементов (организаций), его составляющих.

Увеличение числа новых членов кластера можно считать еще одной его характеристикой, приводящей к изменению его архитектоники и конфигурации. В результате данного процесса меняется сам кластер, т.е. происходит накопление некой критической массы его субъектов, которое позволяет говорить о возникновении нового состояния равновесия системы – появление оптимального количества участников, позволяющего ей эффективно функционировать [3].

Следующим свойством кластера как системы является сочетание и согласование в нем малых, средних и крупных предприятий, которые выражают собой закон единства и борьбы противоположностей, проявляющийся в масштабе форм организаций функционирования, а также в разности экономических интересов субъектов, особенно в краткосрочном периоде, которая должна быть компенсирована наличием общих стратегических целей и проектов, а также системой управления кластером.

Несмотря на то, что на первый взгляд кластер отрицает отраслевое построение, т.е. возвращает к географическому принципу расположения субъектов хозяйствования, в нем сочетаются особенности как отраслевого, так и межотраслевого, а также и регионального взаимодействия. Данное свойство также является рассматриваемой специфической характеристикой кластера.

Фармацевтическому кластеру по сравнению с другими регионально-отраслевыми кластерами присущи определенные специфические черты. В первую очередь, это касается обязательного участия медицинских организаций, проводящих клинические исследования фармацевтических препаратов. Немаловажную роль играют также научные организации, вузы и НИИ медицинского и фармацевтического профиля. На взаимодействие участников фармацевтического кластера накладывает отпечаток особенности функционирования фармацевтической отрасли, таких как наличие в ней специфических требований со стороны органов правового регулирования. Однако, несмотря на свою специфику деятельности, фармацевтический кластер сохраняет все свойства системности, описанные выше в данном исследовании.

Для полноты и комплексности анализа следует также рассмотреть преимущества и недостатки кластера как системы, которой присущи те или иные качества не только с точки зрения экономических параметров, но и с точки зрения функционирования неживых сложных систем.

К недостаткам кластера как системы следует отнести:

- монополизация какого-либо звена в цепочке добавленной стоимости;
- различный уровень подготовленности элементов системы, отвечающих за взаимодействие с внешней средой, что приводит к десинхронизации реакции на изменения внешней среды;
- возможный сбой в работе всей системы при незначительном повреждении одного из элементов системы;

- асинхронность при выполнении различного вида проектных работ;
 - дискоординация связей одного элемента, ведущая к нарушению связей в работе всей системы;
 - возможность появления нескольких центров доминирования в проектном управлении.
- Преимуществами кластера как системы являются:
- отсутствие одной точки уязвимости в экономической системе, означающая обеспечение системы ведением нескольких параллельных проектов одновременно, что гарантирует исполнение хотя бы одного;
 - инфраструктурная конфигурации – обеспечение открытости проектного управления при ведении нескольких проектов с возможностью их замещения или ротации, т.е. наличие каскадного проектирования работ;
 - отказоустойчивость кластера – возможность исполнения одного проекта в различных субъектах кластера. хотя бы на этапе старт-апа, с учетом финансовых затрат проекта;
 - равнодоступность к базе данных осуществляемых проектов для предотвращения нездоровой конкуренции внутри кластера;
 - обеспечение администрирования и координирования в системе при наличии координационного совета и управляющей компании;
 - обеспечение прозрачного и своевременного обмена информацией при прохождении проектов в кластере;
 - формирование обратных связей в системе при обязательном условии унификации процессов информационного обеспечения или их конвертации по принципам проектного управления для своевременного реагирования на изменение внутренних и внешних факторов [8].

В зависимости от степени сложности устройства кластера меняется его конфигурация и архитектура. Архитектура промышленного кластера по своей природе близка к архитектуре ВИНК (вертикально интегрированной компании). Инновационный кластер в своей архитектуре более органичен за счет образования двухуровневой структуры, где предприятия связаны между собой долгосрочными договорами с присущими предпринимательской организации качествами. Субподрядчики образуют своего рода «клуб» с высокими рыночными барьерами для новичков и иностранных конкурентов. Это, с одной стороны, исключает потенциальную рыночную конкуренцию, а с другой стороны, ценовые соображения при закупке компонентов производства способствуют оптимизации затрат. Архитектура неиндустриального кластера показывает, что мы имеем дело с организацией, ориентированной на рынок, в которой также присутствуют черты, характерные для предпринимательской организации. Важная роль в первом и во втором случае принадлежит малым предприятиям, которые в инновационном кластере обеспечивают гибкость и повышенную адаптивность, а в неиндустриальном кластере образуют сеть, обеспечивающую многомерность системы.

Считается, что кластер может быть сформирован стихийным или искусственным путем, однако возможность последнего до настоящего времени остается дискуссионной. По мнению некоторых исследователей, история формирования любого кластера (как и хозяйственной агломерации) не позволяет говорить о чисто естественном или искусственном процессе, так как формирование кластера – это сочетание эволюционного (инерции) и целенаправленного преобразующего действия [9]. В других работах встречается мнение о существовании стихийных и искусственно создаваемых кластеров [1]. Безусловно, процессы формирования, развития, функционирования, выстраивания координационных связей происходит в этих кластерах по-разному. Для нашей страны более актуальным является исследование процесса искусственного формирования кластера и повышение эффективности его функционирования.

Так, в Российской Федерации в 2009 году приказом Минпромторга утверждена Стратегия развития фармацевтической промышленности на период до 2020 года. Основной целью данной Стратегии является повышение внутренней и внешней конкурентоспособности отечественной промышленности, что должно привести к росту обеспеченности населения и учреждений здравоохранения лекарственными средствами отечественного производства. Амбициозная цель довести долю отечественных фармпрепаратов к 2020 году до 50% должна быть реализована путем перехода на инновационную модель развития фармацевтической промышленности, основным инструментом осуществления которой является создание на территории страны нескольких фармацевтических кластеров [7]. В Стратегии определен ряд регионов, в которых планируется создание кластеров фармацевтической промышленности, среди них, в частности, Волгоградская область. Таким образом, формирование фармацевтических кластеров в Российской Федерации является процессом, инициированным государством и реализуемым при участии и под контролем местных и федеральных властей. Успешность данного процесса зависит от стартовых условий, присутствия в

регионе фундаментальной науки, промышленного производства, учебных заведений, дистрибуции и др. Волгоградская область имеет все необходимые предпосылки для реализации столь масштабного проекта. Научной базой для фармацевтической отрасли является Волгоградский государственный медицинский университет, объединяющий для фармакологической и фармацевтических исследований потенциал научных учреждений региона – НИИ Фармакологии Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоградский исследовательский медицинский центр Администрации Волгоградской области, Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии, Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора. Волгоградский медицинский университет, кроме того, является ведущим учебным заведением региона, обеспечивающим профессиональными кадрами лечебные и фармацевтические учреждения.

Волгоградская область – один из важнейших промышленно ориентированных регионов Юга России. Химическая отрасль является одной из ведущих и представлена такими предприятиями, как ОАО «Каустик», ВОАО «Химпром», ОАО «Волжский оргсинтез» и другими. Таким образом, в регионе имеется достаточная промышленная база для дальнейшего развития и роста. Существующая в Волгоградской области фармацевтическая компания ГУП «Волгофарм», обладающая развитой и известной у населения сетью аптек, позволяет на ее базе развить сеть дистрибуции. Таким образом, условия Волгоградского региона в максимальной степени способствуют успешной реализации проекта по созданию здесь фармацевтического кластера. Бесспорно, наличие всех ключевых элементов чрезвычайно важно, однако успешная реализация и развитие фармацевтического кластера зависит также от правильного построения системы управления.

Одной из слабых сторон искусственно создаваемого, в отличие от стихийного кластера, является нескоординированность действий участников, что может быть скорректировано грамотным менеджментом, повышающим эффективность взаимодействия, и построением правильной архитектуры кластера. На наш взгляд, ядром фармацевтических кластеров могут выступать присутствующие в регионах научно-исследовательские учреждения, обеспечивающие инновационный компонент кластера. А центром координации усилий участников фармацевтических кластеров должны стать специальные управленческие структуры. При этом данная задача является на сегодняшний момент наиболее актуальной.

Сложность архитектуры кластера как системы организации скоординированной деятельности разноплановых предприятий не должно приводить к усложнению его органов управления (см. рис.). При этом должна обеспечиваться объективность принятия управленческих решений.

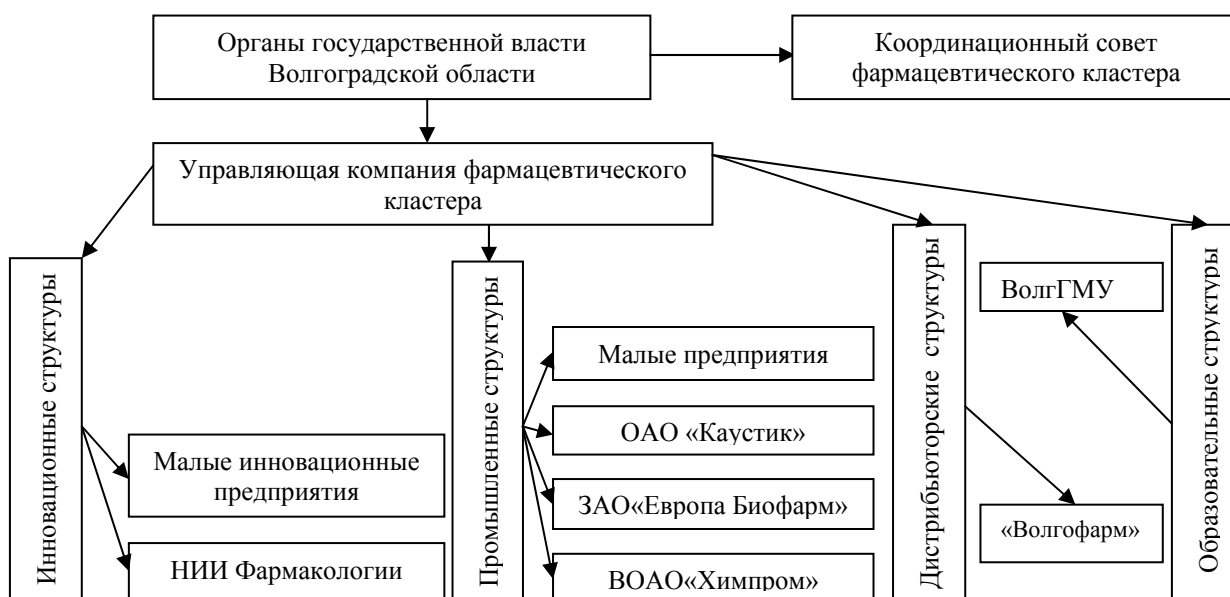


Рис. Общая схема координации деятельности участников фармацевтического кластера в Волгоградской области

Систему управления кластером можно рассматривать как операционную систему, которая ответственна за распределение заданий, ресурсов, коммуникаций, сроков выполнения заданий и их критериальной оценки выполнения, предполагая, однако, что определенное количество проектов может проходить в параллельном режиме.

Например, для формируемого в Волгоградской области фармацевтического кластера предлагается создание двухуровневой системы управления, состоящей из неравноценных субъектов. Один субъект с совещательными, рекомендательными, экспертными функциями – Координационный Совет, и субъект с функциями полноценного администрирования и управления – Управляющая компания. В Координационный Совет могут входить несколько экспертно-проектных групп, отвечающих за подготовку принятия решений по таким важным вопросам, как оценка инвестиций проекта, креативность проекта, стратегическое планирование кластера. Такое построение системы управления сможет придать разрозненным участникам фармацевтических кластеров больший динамизм в координации усилий и обеспечить с их стороны поддержку государственной инициативы.

На наш взгляд, такое построение системы управления фармацевтическим кластером в Волгоградской области позволит выполнить несколько разноплановых задач:

- стандартизировать процедуры управления для уменьшения времени выполнения проектных заданий;

- унифицировать процессы управления во всех структурах для возрастания производительности кластера;

- сбалансировать нагрузку между элементами кластера, как статическую, т.е. до запуска проектов, так и динамическую – после запуска проектов во избежание сбоев при выполнении работ.

Таким образом, мы рассмотрели некоторые механизмы, обеспечивающие устойчивое функционирование кластеров в соответствии с их внутренним устройством, наличием слабых и сильных сторон системы построения, особенностей конфигурации (архитектоники) элементов, а также двухуровневой организацией органов управления. Все это обеспечивает переход системы из одного качественного состояния в другое с главным конечным итогом всей этой работы положительным экономическим эффектом, удерживающим кластер в его внешних границах.

Литература

1. Владимиров, Ю.Л. О классификациях кластеров предприятий / Ю.Л. Владимиров, В.П. Третьяк / Режим доступа: ier.ru/lib/getfile.php?t=p&n=05000146.
2. Громько, Ю. Что такое кластеры и как их создавать? - Режим доступа: <http://www.idmrr.ru/chto-takoe-klasteryi-gromyiko.html>.
3. Марков, Л. С. Экономические кластеры: понятия и характерные черты // Актуальные проблемы социально-экономического развития: взгляд молодых ученых: сб. науч. тр. ; под ред. В. Е. Селиверстова, В. М. Марковой, Е. С. Гвоздевой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2005. Разд. 1. С. 105–108.
4. Портер, Майкл Э. Конкуренция. – Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
5. Райченко, А.В. Общий менеджмент: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 384 с.
6. Соболев, А.В. Анализ институциональных факторов инициации и формирования фармацевтических кластеров на территории РФ / А.В. Соболев, В.Л. Аджиенко // Конкурентоспособность компаний и территорий. Новые грани. Международный диалог: материалы конференции. – Астрахань. Издательский дом «Астраханский университет», 2011. С. 100 – 105.
7. Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. – Национальный фармацевтический портал. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.pharm-medexpert.ru/pharma2020.php>
8. Настройка и управление кластером. Электрон. ресурс. Режим доступа: <http://www.rhd.ru/docs/manuals/enterprise/RHEL-3-Manual/rh-cs-ru-3/s1-cluster-feature.html>
9. Sölvell Ö. Clusters – Balancing Evolutionary and Constructive Forces, 2009, <http://www.cluster-research.org/redbook.htm>, P.63.



BASIC CHARACTERISTICS, PECULIARITIES OF FORMATION AND ADMINISTRATION OF PHARMACEUTICAL CLUSTERS

A.V. SOBOLEV

*Belgorod National
Research University*

*e-mail:
alsobol.67@mail.ru*

In the article the phenomenon of cluster as a geographic agglomeration is considered from the point of view of system approach. In detail does the author analyze the basic characteristics of cluster, its advantages and drawbacks, as well as the peculiarities of formation the architectonics of cluster. The author considers that the specificity of the forming in Russian Federation pharmaceutical clusters lies in state initiation of the process of their creation which causes problems in administrating and successful realization of the project . The researcher analyses The conditions of the formation of the pharmaceutical cluster in Volgograd region and for their activation suggests two-level executive system, consisting of coordinating board and directing company.

Keywords: characteristics of cluster, system approach, pharmaceutical cluster, configuration, architectonics, cluster administration, formation of cluster.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОГО СТАТУСА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. ГОЛОВИН
Е.А. СТЕПУРЕНКО
Г.Г. СКУЛОВА

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
stepurenko-05@rambler.ru*

*e-mail:
gskulova@mail.ru*

В статье определен состав агропромышленного кластера Курской области. Выделен орган управления кластером. Обоснована необходимость использования потенциала университетов в рамках кластерной системы. Авторы пришли к пониманию того, что достижение успеха при развитии кластеров будет достигаться при установлении постоянного диалога всех участников процесса – предприятий, властных структур, научно-исследовательских организаций, системы профессионально-технического образования, СМИ и др. Только взаимопонимание и готовность к сотрудничеству между ними гарантируют получение положительных результатов. В исследовании представлена схема управления региональным агропромышленным кластером. Определена роль Агропромышленного союза России в управлении региональным агропромышленным кластером, разработана структура данного кластера Курской области.

Ключевые слова: агропромышленный кластер, схема управления, совет кластера, структура агропромышленного кластера.

Введение. Создание агропромышленного кластера в Курской области предполагает формирование единой модели кластера. Модель агропромышленного кластера должна включать в себя ключевой сектор, сектор производства сырья и сектор продвижения продукции. Для обеспечения жизнедеятельности регионального кластера выделим финансовый, научный, кадровый и обслуживающий блоки, объемы и содержание взаимодействия с которыми определяются планами кластера. Предприятия и организации, составляющие кластер, в большинстве своем являются самостоятельными, и конкуренция внутри кластера – не менее важная движущая сила развития кластера в целом, чем кооперация. В ходе конкурентной борьбы внутри кластера система в целом оптимизируется и повышает свои возможности.

Теоретико-методические аспекты исследования. Согласно предложенной модели, органом управления агропромышленного кластера в Курской области является Совет, в состав которого входят руководители предприятий и представители региональных органов власти. Основная задача Совета агропромышленного кластера – содействовать развитию предприятий, обеспечивать эффективное динамичное развитие кластера в целом. Совет кластера имеет координационные, аналитические, распорядительные и контролирующие функции в рамках финансовых, материальных, информационных, инновационных ресурсов.

Непосредственный состав участников агропромышленного кластера Курской области представлен на рисунке [2].

В рамках кластерной системы мы также предлагаем использовать потенциал университетов. Формирование агропромышленного кластера в Курской области с участием университета дает преимущества и производственным структурам, и самому образовательному учреждению. Учреждениям высшего образования предоставляется возможность более полно использовать образовательный и научно-технический потенциал в области проведения фундаментальных исследований и предоставления образовательных услуг. Более того, важным аспектом для университетов является наличие связей с предприятиями реального сектора экономики. При вхождении в агропромышленный кластер университет ставит перед собой главную задачу – содействовать сохранению и наиболее полному использованию научно-технического потенциала отраслей АПК. Региональным органам власти сотрудничество с университетом позволяет реально оценивать положение дел в сферах АПК и корректировать в зависимости от этого направления экономическую политику Курской области. Университет также получает ряд преимуществ: возможность практического применения полученных знаний, возможность расширения сферы научной деятельности, получения средств на развитие университета за счет оказания консалтинговых и иных услуг, возможность трудоустройства молодых специалистов, окончивших данное образовательное учреждение на предприятиях по специальности.

Таким образом, достижение успеха при развитии кластеров будет достигаться при установлении постоянного диалога всех участников процесса – предприятий, властных структур, научно-исследовательских организаций, системы профессионально-технического образования, СМИ и др. Только взаимопонимание и готовность к сотрудничеству между ними гарантируют получение положительных результатов. Схема управления региональным агропромышленным кластером представлена в таблице.

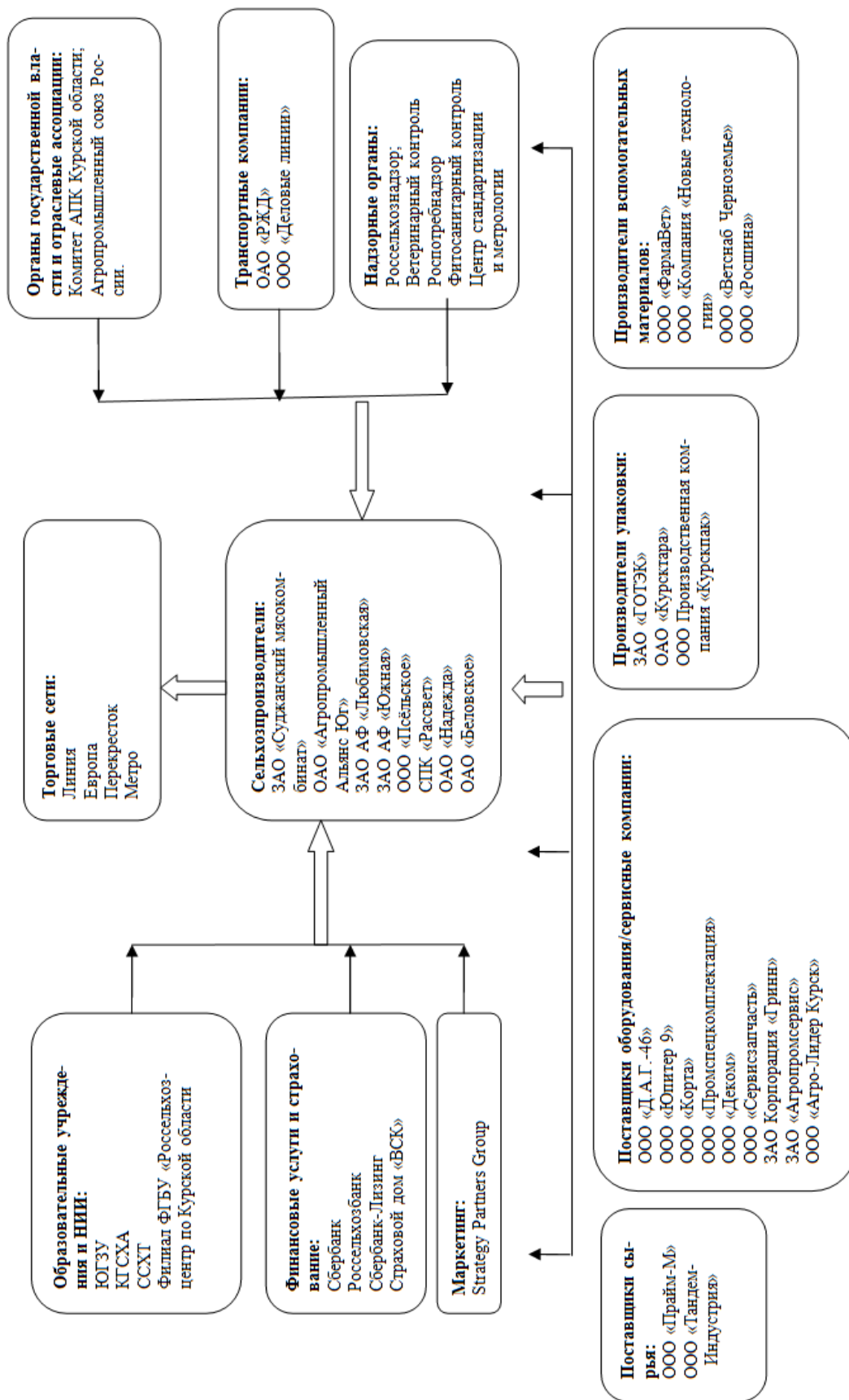


Рис. Структура агропромышленного кластера Курской области



Таблица

Схема управления региональным агропромышленным кластером [3]

Субъект	Функции/участник	Институциональное оформление участника
Участник кластера	Ассоциация участников кластера (НПО), в т.ч. Комитет АПК Курской области, Агропромышленный союз России.	Членство в ассоциации
Совет кластера	1. Площадка для согласования видения, планов и программ участников кластера, а также стратегии его развития. 2. Входят представители ключевых организаций-участников (7-15 человек).	1. Меморандум о создании. 2. Протокольные решения (в случае, если статус не формализован)
Секретариат кластера	1. Разработка планов и программ развития кластера. 2. Представительство его интересов вовне. 3. Формирование и управление бюджетом кластера. 4. Информационная функция.	1. Договор с уполномоченным лицом (либо государственным органом, либо с Советом кластера). 2. Положение о Секретариате кластера.
Межрегиональный экспертный совет	1. Выработка видения развития исследовательских программ. 2. Экспертиза проектов и программ развития кластеров. 3. Совещательный орган при Совете кластера или иного его органа.	1. Положение о межрегиональном экспертном совете. 2. Порядок проведения экспертиз программ и проектов.
Группы технического обеспечения	Могут создаваться для обеспечения реализации отдельных проектов и программ.	1. Положение о группах технического обеспечения. 2. Отдельные договоры и(или) регламенты.

Выводы. Включение в агропромышленный кластер Курской области Агропромышленного союза России обусловлено тем, что деятельность данной ассоциации направлена на: 1) участие совместно с органами государственной власти в формировании органов хозяйственного самоуправления АПК на федеральном и региональном уровнях; 2) участие в выработке решений (нормативных актов) органами государственной власти и органами местного самоуправления по вопросам агропромышленного комплекса; 3) осуществление мер по совершенствованию хозяйственного, финансового и экономического механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие агропромышленного комплекса [1].

Литература

1. Агропромышленный союз России [Электронный ресурс] / URL: [http:// www.apr.ru](http://www.apr.ru).
2. Центр кластерного развития малого и среднего предпринимательства Астраханской области [Электронный ресурс] / URL: <http://astrackr.ru>.
3. Центр стратегических разработок [Электронный ресурс] / URL: <http://www.csr-nw.ru>.

DEFINITION OF REGULATORY STATUS OF AGROINDUSTRIAL CLUSTER OF THE KURSK REGION

**A.A. GOLOVIN
E.A. STEPURENKO
G.G. SKULOVA**

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
stepurenko-05@rambler.ru
e-mail: gskulova@mail.ru*

In article the structure of an agroindustrial cluster of Kursk area is defined. The governing body is allocated with a cluster. Need of use of capacity of universities within klasterny system is proved. Authors came to understanding of that achievement of success at development of clusters will be reached at establishment of continuous dialogue of all participants of process – the enterprises, power structures, the research organizations, system of vocational training, mass media, etc. Only mutual understanding and readiness for cooperation between them guarantee receiving positive results. In research the scheme of management is presented by a regional agroindustrial cluster. The role of the Agroindustrial union of Russia in management of a regional agroindustrial cluster is defined, the structure of this cluster of Kursk area is developed.

Keywords: agroindustrial cluster, management structure, board of cluster, structure of agroindustrial cluster.



ИНВЕСТИЦИИ И ИННОВАЦИИ

УДК 330

АНАЛИЗ РИСКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

О.Ю. ХРАПОВА

*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск*

*e-mail:
Reandm@rambler.ru*

В статье рассмотрены особенности анализа риска инвестиционного проекта в условиях реструктуризации предприятия, производится выбор наиболее эффективного (с наименьшим уровнем риска) инвестиционного проекта. Рассмотрены теоретические аспекты и методология исследования, а также практическая апробация полученных результатов. Сделан вывод о создании системы организационно-экономических стабилизационных механизмов, требующих от участников дополнительных затрат, размер которых зависит от условий реализации проекта, ожиданий и интересов участников, их оценок степени возможного риска. Такие затраты подлежат обязательному учету при определении эффективности проекта. Эта система должна работать на протяжении всего жизненного цикла проекта, используя для снижения риска и связанных с ним неблагоприятных последствий специальный набор инструментов.

Ключевые слова: неопределенность, риск, инвестиционный проект, реструктуризация, управление предприятием.

Введение. В условиях реструктуризации предприятия управленческие решения принимаются с учетом неопределенности и риска, что значительно усложняет выбор целесообразного варианта распределения имеющихся или привлекаемых финансовых ресурсов. Под неопределенностью понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проектов, в том числе о связанных с ними затратах и результатах. Под "риском" принято понимать вероятность потери предприятием части своих ресурсов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности, то есть ситуацию вероятностной неопределенности.

Для большинства инвесторов важна не только максимизация прибыли, но и минимизация риска инвестиционного проекта. В любом инвестировании капитала всегда объективно присутствует риск. Выбор сценария инвестиционного проекта целесообразно осуществлять не только на основе критериев оценки эффективности инвестиций, но и с учетом проектного риска. То есть при принятии решений в условиях риска следует применять вероятностный подход, предполагающий прогнозирование возможных исходов (в данном случае стоимость ожидаемых поступлений в каждом из вариантов плана), оценку их вероятности и выбор варианта с максимальным ожидаемым эффектом от реализации. Оценка вероятности наступления каждого из событий обычно осуществляется на основе субъективных экспертных оценок лица принимающего решения.

Теоретические аспекты. Для того чтобы предложить методы снижения риска или уменьшить связанные с ним неблагоприятные последствия, вначале нужно выявить соответствующие факторы и оценить их значимость. Эту работу принято называть анализом риска. Назначение анализа риска — дать потенциальным партнерам необходимые данные для принятия решений

о целесообразности участия в проекте и предусмотреть меры по защите от возможных финансовых потерь. Когда говорят о необходимости учета риска при бизнес-планировании, обычно его определяют для всех основных его участников.

Риск обычно подразделяется на два типа — динамический и статический. Динамический риск — это риск непредвиденных изменений стоимости основного капитала в следствие принятия управленческих решений или непредвиденных изменений рыночных или политических обстоятельств. Такие изменения могут привести как к потерям, так и к дополнительным доходам [2]. Статический риск — это риск потерь реальных активов вследствие нанесения ущерба собственности, а также потерь дохода из-за недееспособности организации. Этот риск может привести только к потерям.

Разработка бизнес-плана в российских условиях требует оценить степень риска и разработать мероприятия по его снижению. Анализ рисков можно подразделить на два взаимно дополняющих друг друга вида: качественный и количественный.

Качественный анализ может быть сравнительно простым, его главная задача — определить факторы риска, этапы и работы, при выполнении которых риск возникает, то есть, установить потенциальные области риска, после чего — идентифицировать все возможные риски.

Количественный анализ риска, т.е. численное определение размеров отдельных рисков и риска проекта в целом — проблема более сложная. Все факторы, так или иначе влияющие на рост степени риска в проекте, можно условно разделить на две группы: объективные и субъективные. К объективным факторам относятся факторы, независящие непосредственно от самой фирмы. Это — инфляция, конкуренция, политические и экономические кризисы, экология, таможенные пошлины, возможная работа в зонах свободного экономического предпринимательства и т.д. К субъективным факторам относятся факторы, характеризующие непосредственно данную фирму. Это — производственный потенциал, техническое оснащение, уровень предметной и технологической специализации, организация труда, уровень производительности труда, степень кооперированных связей, уровень техники безопасности, выбор типа контрактов с инвестором или заказчиком и т.д. Последний фактор играет важную роль для фирмы, т.к. от типа контракта зависит степень риска и величина вознаграждения по окончании проекта [1].

Методология исследования. Анализ экономического риска осуществляется с учетом его функций, объекта риска (материальные затраты, финансы, экология), определения допустимых границ. Этапы анализа риска предусматривают сравнение характеристик и вероятности риска, выявление альтернатив, в которых его величина остается социально приемлемой, установление на этой основе приоритетов и круга проблем, требующих первоочередного внимания. Это позволит ранжировать имеющиеся альтернативы на основе содержащегося в них риска: приемлемые полностью, приемлемые частично, неприемлемые вообще.

Методами анализа риска является количественный анализ конкретного вида риска и качественный анализ риска проекта (Swot-анализ и STEP-анализ).

При количественном анализе риска можно использовать различные методы, наиболее распространенными среди них являются: статистический метод; анализ целесообразности затрат; анализ целесообразности затрат; метод экспертных оценок; аналитический метод; использование аналогов; анализ чувствительности; имитационное моделирование.

Статистический метод по определению риска проекта используется в системе ПЕРТ для вычисления ожидаемой продолжительности каждой работы и проекта в целом в календарном плане проекта. Суть этого метода заключается в том, что для расчета вероятностей возникновения потерь анализируются все статистические данные, касающиеся результативности осуществления фирмой рассматриваемых операций. Частота возникновения некоторого уровня потерь находится как отношение числа случаев накопления конкретных потерь к общему числу случаев, включая успех по данной операции. На основании анализа данных строится кривая риска.

Выделяют 5 основных областей риска деятельности любой фирмы в условиях рыночной экономики: безрисковая область; область минимального риска; область повышенного риска; область критического риска; область недопустимого риска.

Областью риска называется некоторая зона общих потерь рынка, в границах которой потери не превышают предельного значения установленного уровня риска.

В безрисковой области коэффициент риска равен нулю ($P_1=0$). В области минимального риска $P_2=0-25\%$, $P_3=25-50\%$, $P_4=50-75\%$, $P_5=75-100\%$.

Безрисковая область характеризуется отсутствием каких-либо потерь при совершении операций с гарантией получения, как минимум, расчетной прибыли. Теоретически прибыль фирмы при выполнении проекта не ограничена. Область минимального риска характеризуется уровнем потерь, не превышающим размеры чистой прибыли. Область повышенного риска харак-



теризуется уровнем потерь, не превышающим размеры расчетной прибыли. В этой области возможно осуществление производственной деятельности фирмой, и том числе за счет полученных кредитов в инвестиционных компаниях и банках.

В границах области критического риска возможны потери, величина которых превышает размеры расчетной прибыли, но не превышает общей величины валовой прибыли. В этой области организация может осуществлять различные виды лизинга. В границах этой области недопустимого риска возможны потери, близкие к размеру собственных средств, то есть наступление полного банкротства организации [3].

Анализ целесообразности затрат ориентирован на идентификацию потенциальных зон риска. Перерасход затрат может быть вызван одним из четырех основных факторов или комбинацией: первоначальной недооценкой стоимости; изменением границ проектирования; различием в производительности; увеличением первоначальной стоимости. Эти основные факторы могут быть детализированы. На базе типового перечня можно составить подробный контрольный перечень для конкретного проекта или его элементов. Имеется возможность свести к минимуму капитал, подвергаемый риску, путем разбивки процесса утверждения ассигнований проекта на стадии (области). Стадии утверждения должны быть связаны с проектными фазами и основываться на дополнительной информации о проекте по мере его разработки. На каждой стадии утверждения, имея анализ подвергаемых риску средств, инвестор может принять решение о прекращении инвестиций.

Оценка степени риска на основании *опроса экспертов* предполагает предварительный подбор опытных специалистов, которые устанавливают вероятность и величину потерь или величину потенциальных потерь.

Высокая степень риска проекта приводит к необходимости поиска путей ее искусственного снижения. В практике управления проектами существует несколько способов защиты от риска и снижения риска: распределение риска между участниками проекта; страхование; резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов.

Для выбора инвестиционного проекта с учетом риска рекомендуется использовать метод «анализа сценариев» и метод «критических значений», основанный на нахождении тех значений переменных или параметров проекта, проверяемых на риск, которые приводят расчетное значение соответствующего критерия эффективности проекта к критическому пределу. Можно также использовать показатели дисперсии и среднего квадратичного отклонения, чтобы количественно оценить риск нескольких проектов (или несколько вариантов одного проекта). В тех случаях, когда проекты имеют несколько возможных исходов, дисперсия характеризует степень рассеивания случайной величины вокруг своего среднего значения [2].

Метод анализа сценариев позволяет из нескольких проектов (сценариев его реализации) выбрать наименее рискованный. Суть этого метода заключается в следующем.

1. На основе экспертной оценки по каждому проекту строят три возможных варианта развития, например: а) пессимистический; б) наиболее вероятный; в) оптимистический;

2. Для каждого варианта рассчитывается соответствующий интегральный показатель эффективности использования финансовых ресурсов, например, NPV (чистая приведенная стоимость), т.е. получают 3 величины: $NPV_{п}$ (для пессимистического варианта); $NPV_{р}$ (наиболее реального); $NPV_{о}$ (оптимистический).

3. Для каждого проекта рассчитывается размах вариации (R_{NPV}) – наибольшее изменение NPV.

$R_{NPV} = NPV_{max} - NPV_{min}$ или среднее квадратическое отклонение по формуле:

$$\delta_{NPV} = \sqrt{\sum_1^3 (NPV_i - \overline{NPV})^2 * P_i}, \quad (1)$$

где NPV_i – приведенная чистая стоимость каждого из рассматриваемых вариантов;

\overline{NPV} – среднее значение NPV, взвешенное по присвоенным вероятностям P_i .

$$\overline{NPV} = \sum_1^3 NPV_i * P_i$$

Из сравниваемых проектов считается более рискованным тот, у которого больше вариационный размах (R_{NPV}) или среднее квадратическое отклонение (δ_{NPV}).

Прикладные аспекты исследования. Проведем оценку проектных рисков одного из инвестиционных проектов (развитие сахарной промышленности Курской области) с помощью этого метода. В рамках этого инвестиционного проекта сформировано несколько сценариев, а для каждого из сценариев инвестиционного проекта формируется несколько возможных вариантов. Фор-



мирование сценариев является распространенным сегодня приемом динамического анализа, позволяющим посредством рассмотрения некоторых предположений рассчитывать различные траектории развития исследуемого процесса. Задача сценариев – оценить для предмета исследования последствия теоретически возможных путей развития. Разработка вариантов позволяет проводить мониторинг и осуществлять в периоде упреждения опережающие воздействия.

При отраслевом планировании должен применяться сценарный подход: разработка нескольких сценариев и в рамках каждого из сценариев – вариантов. Сценарный подход предполагает рассмотрение множества вариантов развития в зависимости от изменения внешней и внутренней социально-экономической среды, а также управляющих воздействий. В этом случае управленческие решения принимаются в условиях, когда имеется ряд альтернативных или взаимоисключающих сценариев (проектов плана или инвестиционного проекта), поэтому возникает необходимость выбора одного из них, основываясь на формализованных критериях. Сценарии инвестиционного проекта представляют собой «гипотезы» о возможных существенно различающихся состояниях системы в будущем, глобальные сочетания условий внешней и внутренней среды. Сценарий – возможная последовательность событий, связывающая настоящее и будущее. Техника сценариев не предполагает определение вероятности наступления отдельных событий. Сценарий – не количественный прогноз, а гипотетическая последовательность развития событий в будущем.

Вариант – небольшие (незначительные) изменения каких-либо параметров системы в рамках сценария. Для каждого из сценариев инвестиционного проекта формируется несколько возможных вариантов: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный. Варианты предполагают различные величины денежных потоков (Кэш-фло от производственной деятельности).

Для инвестиционного проекта развития сахарной промышленности Курской области нами предложены такие сценарии и варианты:

1. Оптимизация сырьевых зон, реконструкция и техническое перевооружение заводов при существующей экономической ситуации;

101. Заданные в бизнес-плане наиболее вероятные условия функционирования производственной системы;

102. Уменьшение объема сбыта (при сокращении плана заготовки свеклы);

103. Увеличение объема сбыта при неизменных прочих условиях;

104. Увеличение цены реализации в периоде упреждения;

105. Предоставление различной суммы кредита на осуществление проекта или не предоставление оговоренного в Федеральной программе льготного кредита на реализацию бизнес – плана;

2. Изменение ассортимента выпускаемой продукции;

201. Выработка сахара – песка из свеклы;

202. Переработка не только свеклы, но и сахара – сырца в межсезонный период;

203. Выпуск и реализация попутной продукции свеклосахарного производства: сухого жома, мелассы, дрожжей, лимонной кислоты, пищевых добавок;

3. Расчет показателей плана на основе различных ставок дисконтирования;

301. Фиксированная в течение всего периода осуществления проекта ставка дисконта;

302. Изменение ставки по различным функциям, отражающим общее направление или тенденцию явления.

В приведенном перечне каждому варианту присвоен трехзначный шифр: первая цифра обозначает номер сценария, вторая и третья – порядковый номер варианта. Например, вариант 203 расшифровывается как «третий вариант второго сценария».

Рассмотрим второй сценарий реализации инвестиционного проекта, при котором могут быть осуществлены три варианта. Каждый из вариантов предполагает различные величины денежных потоков (Кэш-фло от производственной деятельности) (табл. 1).

Таблица 1

Денежные притоки от проекта для сценария 2 по вариантам развития, \$

Вариант развития	Годы			
	2008	2009	2010	2011
201	527344	1161964	2035125	2444727
202	843750	1626750	2442150	2689200
203	1265625	2277450	3174795	3227040

Эти денежные притоки с учетом инвестиций ($IC=1390000$ \$) будут генерировать в течение 4 лет годовые доходы в размере P_1, P_2, \dots, P_4 (табл. 2). Следовательно, можно рассчитывается соответствующий интегральный показатель эффективности использования финансовых ресурсов NPV (чистая приведенная стоимость), для каждого из вариантов: $NPV_{201}, NPV_{202}, NPV_{203}$ соответственно:

$$NPV = \sum_n \frac{P_n}{(1+r)^n} - IC, \quad (2)$$

где $r=9\%$ – ставка дисконтирования, $n=4$ – длительность инвестиционного проекта

Таблица 2

Годовые доходы (P_n) проекта для сценария 2 по вариантам развития, \$

Вариант развития	Годы			
	2008	2009	2010	2011
201	-172203,8	178796,2	761767,2	1076716,2
202	144202,2	643582,2	1168792,2	1321189,2
203	566077,2	1294282,2	1901437,2	1859029,2

Рассчитаем NPV для каждого варианта развития:

Для 201 варианта:

$$NPV_{201} = \frac{-172203,8}{1+0,09} + \frac{178796,2}{(1+0,09)^2} + \frac{761767,2}{(1+0,09)^3} + \frac{1076716,2}{(1+0,09)^4} - 1390000 = 23292,1 \$$$

$$NPV_{202} = 1208283 \$$$

$$NPV_{203} = 3124879 \$$$

Для этого сценария проекта рассчитывается размах вариации ($RNPV$)= $NPV_{max} - NPV_{min}$ =3101587 и среднее квадратичное отклонение с учетом экспертно заданной вероятности осуществления каждого из вариантов:

$$\delta_{NPV} = \sqrt{\sum_1^3 (NPV_i - \overline{NPV})^2 \cdot P_i} \quad (3)$$

$$= \sqrt{(23292 - 1452115)^2 \cdot 0,25 + (1208283 - 1452115)^2 \cdot 0,6 + (3124879 - 1452115)^2 \cdot 0,15} = 982748$$

Аналогично рассчитывается ($RNPV$) и (δ_{NPV}) для других сценариев инвестиционного проекта: для первого: $R=415205 \$$, $\overline{NPV}=303962,8 \$$, $\delta_{NPV}=135000 \$$

для третьего сценария: $R=784512$, $\overline{NPV}=1021645,7 \$$, $\delta_{NPV}=512000 \$$;

Из нескольких сравниваемых проектов (сценариев) считается более рискованным тот, у которого больше вариационный размах или среднее квадратичное отклонение. Выбор между сценариями следует осуществлять на основе компромиссного соотношения между доходом и риском, который приходится нести за возможность получения этого дохода.

Сравнивая значения вариационных размахов (R) трех представленных сценариев, а также значения их средних квадратичных отклонений δ_{NPV} несложно увидеть, что значения этих величин максимальны для третьего сценария, следовательно, он наиболее рискован для инвестора. Таким образом, наиболее чувствителен этот инвестиционный проект именно к изменению внешней социально-экономической среды. Первый сценарий является наименее рискованным для инвестора, поэтому его и следует рассматривать как базовый и представлять в направленном на экспертизу бизнес-плане.

Необходимо отметить неправомочность часто встречающегося искусственного отделения методов анализа от методов снижения риска и неопределенности. Дело в том, что конечная цель анализа состоит именно в выработке мер, позволяющих снизить риск проекта. Соответственно,

принятию любого «противорискового» решения (страхование, распределение рисков, резервирование средств) предшествует анализ. Иначе говоря речь идет о создании системы организационно-экономических стабилизационных механизмов, требующих от участников дополнительных затрат, размер которых зависит от условий реализации проекта, ожиданий и интересов участников, их оценок степени возможного риска. Такие затраты подлежат обязательному учету при определении эффективности проекта. Эта система должна работать на протяжении всего жизненного цикла проекта, используя для снижения риска и связанных с ним неблагоприятных последствий специальный набор инструментов. Система управления инвестиционным проектом должна предусматривать сбор и обработку информации о меняющихся условиях его реализации и соответствующую корректировку проекта во времени.

Литература

1. Князевская, Н.В., Князевский, В.С. Принятие рискованных решений в экономике и бизнесе. – М.: "Контур", 1998. – 160 с.
2. Управление стратегической реорганизацией предприятия [Текст]: монография / под ред. Ю.В. Вертаковой. – Курск: КурскГТУ, 2008. – 210 с.
3. Интеграция подходов к управлению современной организацией [Текст]: монография / под ред. Ю. В. Вертаковой. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 525 с.

THE ANALYSIS OF RISK OF THE INVESTMENT PROJECT IN THE CONDITIONS OF ENTERPRISE RESTRUCTURING

O.Y. HRAPOVA

*Southwest State University,
Kursk*

*e-mail:
Reandm@rambler.ru*

In article features of the analysis of risk of the investment project in the conditions of enterprise restructuring are considered, the choice of the most effective (with the smallest risk level) the investment project is made. Theoretical aspects and research methodology, and also practical approbation of the received results are considered. The conclusion is drawn on creation of system of the organizational and economic stabilization mechanisms demanding from participants of additional expenses which size depends on conditions of implementation of the project, expectations and interests of participants, their estimates of degree of possible risk. Such expenses are subject to the obligatory account at determination of efficiency of the project. This system should work at an extent of all life cycle of the project, using for decrease in risk and the related adverse effects a special tool kit.

Keywords: uncertainty, risk, investment project, restructuring, business management.



УДК 338.242:330.837

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

И.В. ЗИМИНА*Сыктывкарский
государственный
университет**e-mail:
zimina@syktsu.ru*

Формирование экономики знаний актуализирует становление и развитие региональных инновационных систем, создающих организационно-правовые условия активизации инновационной деятельности. Одним из инструментов становления и развития инновационной системы в регионе является государственно-частное партнерство, которое эффективно при создании инновационных кластеров. Вузы могут стать ядром при формировании инновационного образовательного кластера в регионе.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, инновации, инновационная деятельность, региональная инновационная система, инновационный кластер.

Формирование экономики знаний в условиях глобализации, приводящее к изменениям пространственно-временной топологии, характера конкуренции и стиранию национальных особенностей, актуализирует становление и развитие региональных инновационных систем, создающих организационно-правовые условия активизации инновационной деятельности. Вышесказанное в значительной степени характерно и для Республики Коми, которая (будучи регионом с преобладанием сырьевых отраслей) проявляет инновационную активность, совершенствуя добычу и первичную переработку добываемых природных ресурсов [1].

Используя свои конкурентные преимущества (высокая обеспеченность природными ресурсами, в том числе лесными, минерально-сырьевыми, водными; надежность в обеспечении топливом и энергоресурсами; стабильность рынка нефтепродуктов и потребления газа; высокий кредитный рейтинг, поддержание репутации Республики Коми как добросовестного заемщика; наличие нормативной правовой базы, обеспечивающей поддержку инвестиционной деятельности и предусматривающей различные формы и методы госрегулирования и поддержки инвестиционной деятельности [2]) республика строит свою инновационную систему с опорой на государственно-частное партнерство. Обеспечивая социально-экономическое развитие региона за счет развития новых технологий, формирующаяся региональная инновационная система Республики Коми решает с помощью института государственно-частного партнерства следующие задачи:

- стимулирует инновационную деятельность через организационно-правовые и экономические инструменты;
- формирует инновационную инфраструктуру;
- развивает малое инновационное предпринимательство;
- координирует деятельность субъектов инновационной деятельности.

Стимулирование инновационной деятельности и развитие малого инновационного предпринимательства (при условии софинансирования) осуществляется в следующих формах [3]:

- финансирование инновационных проектов, отобранных на конкурсной основе (субсидия на реализацию инновационного проекта предоставляется субъектам инновационной деятельности из расчета 3/4 произведенных ими фактических затрат, связанных с реализацией инновационного проекта, но не более 2 миллионов рублей);

- гранты в связи с началом предпринимательской деятельности в сфере инноваций (до 500 тысяч рублей);

- субсидии на компенсацию части затрат субъектов инновационной деятельности (в рамках предоставления субсидии компенсируются расходы в сумме не более 50 тысяч рублей, связанные с оказанием на безвозмездной основе услуг, в том числе по разработке бизнес-планов инновационных проектов, авторам инновационных проектов, включённых в сформированную Министерством экономического развития Республики Коми Базу данных инновационных проектов (технологии, продукции, услуг), разрабатываемых и реализуемых на территории Республики Коми);

- субсидия для субъектов инновационной деятельности, реализующих (планирующих реализацию) проектов, направленных на создание и развитие инновационной инфраструктуры (в размере до 500 тысяч рублей для компенсации части затрат, связанных с реализацией проекта).

Стимулирование инновационной деятельности и развитие малого инновационного предпринимательства также осуществляется за счет организации и проведения республиканского конкурса инновационных проектов, публикации информации об инновационных проектах в Каталоге Республики Коми, обучения субъектов инновационной деятельности (в том числе – в рамках Президентской программы подготовки управленческих кадров) [4].

Формирование инновационной инфраструктуры посредством государственно-частного партнерства осуществляется через предоставление частному партнеру прав на объекты интеллектуальной собственности, иных имущественных и неимущественных прав, находящихся в государственной собственности Республики Коми, для осуществления деятельности, предусмотренной соглашением [5]. Объектом соглашения о государственно-частном партнерстве в вышеупомянутом контексте могут быть объекты в сфере образования, в сфере инновационной деятельности, права на объекты интеллектуальной собственности, иные имущественные и неимущественные права [6].

Координация деятельности субъектов инновационной деятельности осуществляется посредством механизмов согласования с бизнесом государственных решений в формате совместных рабочих групп при разработке целевых программ, при экспертизе проектов стратегического развития региона (в рамках государственных программ Республики Коми), при обсуждении проблем и перспектив развития инновационной деятельности на Межведомственных комиссиях и в Координационных советах при государственных органах.

Значительную роль в формировании региональной инновационной системы играют образовательные учреждения. Интеграция России в систему мирохозяйственных связей и, как следствие, рост мобильности трудовых ресурсов, ставят на повестку дня вопрос выработки механизмов правового и институционального регулирования спроса на квалификации работников организаций, занимающихся инновациями, со стороны рынка труда и предложений квалификаций со стороны системы образования.

Для активизации процесса создания инновационной инфраструктуры в середине 2009 года принят ФЗ №217, регламентирующий создание и деятельность в вузах инновационных предприятий. Согласно ему, в России планируется создать более двух тысяч малых инновационных предприятий (МИП) при научных организациях и вузах, трудоустроить около 100 тысяч выпускников вузов, которые активно внедряли бы в практику прорывные научные разработки российских вузов. 7 августа 2012 года Председатель Правительства России Дмитрий Медведев провёл заседание экспертного сообщества по вопросам развития предпринимательства при вузах и исследовательских центрах. Он отметил, что в РФ создано уже более 1,6 тыс. инновационных предприятий. Эффективно работающие МИП при вузах становятся ядром формирования инновационного образовательного кластера в регионах.

В Республике Коми актуальность создания инновационного образовательного кластера, в котором могут эффективно работать механизмы государственно-частного партнерства, определяется двумя группами причин.

Во-первых, это – дефицит компетенций в области управления инновациями среди действующих и потенциальных субъектов инновационной активности Республики Коми, а также потребность в сопровождении процесса управления инновационными проектами.

Во-вторых, наличие деятельности, которая де-факто уже формирует кластер (с ядром – на базе СыктГУ):

- подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов в области инновационного менеджмента, управления инновационными проектами и т.п.;
- участие/проведение экспертизы инновационных проектов на предмет оценки их новизны, возможностей коммерциализации, трансфера технологий и т.д.;
- организация и проведение конкурсов инновационных проектов (на предмет их государственной поддержки и продвижения);
- участие представителей университета в качестве экспертов при разработке ведомственных, республиканских, муниципальных целевых программ развития и поддержки инновационной деятельности;
- проведение научно-практических исследований (в том числе – по заказам органов власти) для выявления состояния и тенденций развития инновационной деятельности, инновационной инфраструктуры;
- создание на базе университета Научно-образовательных центров, которые формируют платформу для создания малых инновационных предприятий;
- партнерият с бизнесом и научными организациями в сфере разработки и апробации инноваций (как на базе исследовательских лабораторий университета, базовых кафедр в научных учреждениях и организациях бизнеса);



• организация/участие в создании координационных структур и механизмов в области развития инновационной деятельности в регионе (за счет широкого использования возможностей университета в консолидации усилий своих выпускников, студентов и слушателей программ до-профобразования) и др. [7].

Стратегическая задача – институционализация кластера (подготовка Соглашений о сотрудничестве; создание проектных Консорциумов образовательных учреждений, органов власти, субъектов инновационной инфраструктуры, бизнес-организаций).

Цели кластера:

- повышение инновационной активности образовательных учреждений (и – через мультипликативный эффект – других участников кластера);
- предложение через образовательные программы субъектам инновационной деятельности (промышленным предприятиям, малому инновационному предпринимательству и др.) технологий комплексного управления инновациями, смыкающего воедино три блока: управление стоимостью бизнеса, конкурентоспособностью и инновационным развитием;
- внедрение в программы подготовки кадров для инновационной экономики технологий образовательного консалтинга, сочетающего в себе экспресс-обучение и коучинг;
- формирование эффективных механизмов притока, профориентации, закрепления и трудовой адаптации молодежи в сфере науки и инноваций через создание инфраструктуры поддержки научно-технического творчества студентов и трансфера инноваций;
- включение в работу аналогичных кластеров в других субъектах РФ через формирование сетевых форм сотрудничества, подключение к международным проектам.

В последнее время создание кластеров и формирование сетей с использованием механизмов государственно-частного партнерства являются той областью инновационной политики, где наблюдается наиболее динамичное развитие, а способность всех участников инновационного процесса к эффективному сетевому сотрудничеству считается основным фактором успешного функционирования любой национальной инновационной системы. Развитие территориальных кластеров в России является одним из условий повышения конкурентоспособности экономики и интенсификации механизмов государственно-частного партнерства.

Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р, предусматривается создание в Российской Федерации сети территориально-производственных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий, а также формирование ряда инновационных высокотехнологичных кластеров.

На заседании Межведомственной комиссии по развитию науки и инновационной деятельности при Экономическом Совете Республики Коми 24 сентября 2012 года одобрена Концепция формирования инновационного территориального кластера «Нефтегазовые технологии» с ядром на базе Ухтинского государственного технического университета [8].

Формирование инновационного образовательного кластера Республики Коми с ядром на базе Сыктывкарского государственного университета позволит обеспечить комплексную и непрерывную подготовку кадров для модернизации экономики и социальной сферы республики, который органично может встраиваться как в территориальные, так и в отраслевые кластеры (см. рис.).

Интеграция в образовательном кластере понимается не только как формальное объединение различных структур известной триады «образование – наука – производство», а как нахождение новой формы сопряжения их потенциалов. Вышеизложенное является первым шагом по построению модели инновационного развития Республики Коми, предполагающей стимулирование со стороны общества инновационной деятельности, при использовании внешних источников знаний и с ориентацией на внутренний рынок. Реализация этой модели может лечь в основу выбора одного из трендов стратегического развития Республики как территории инновационного развития.

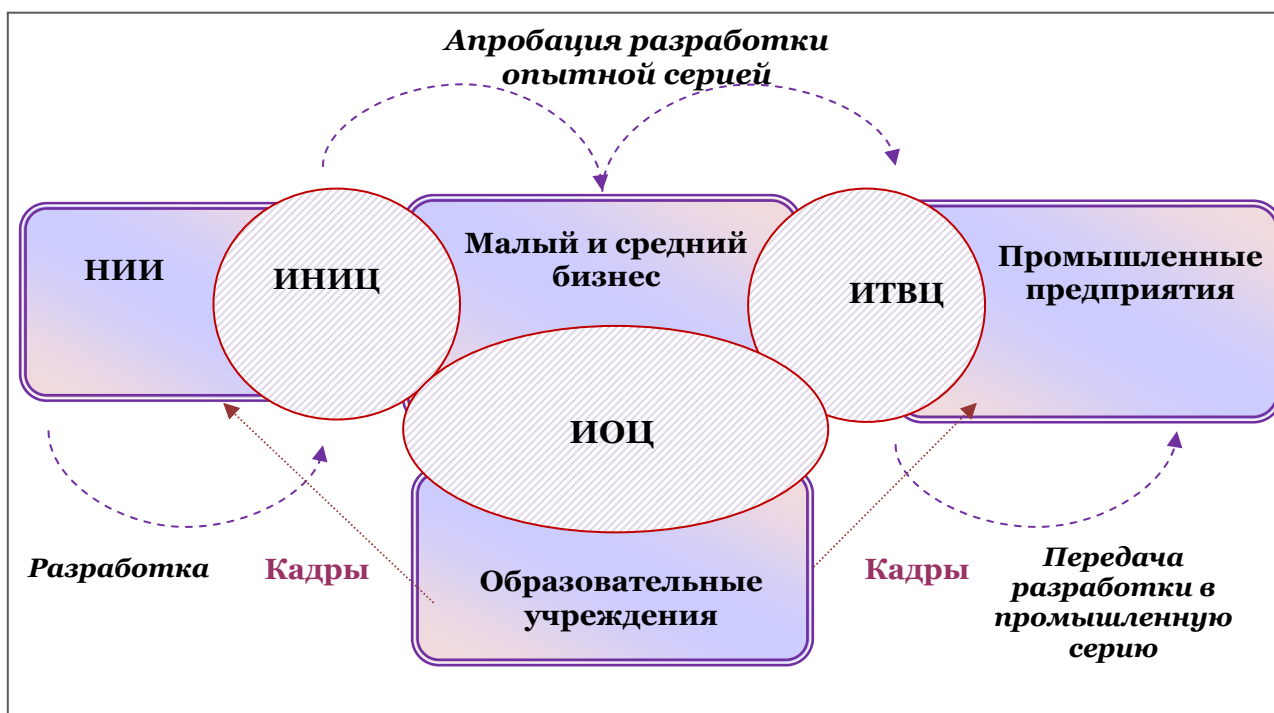


Рис. Структура территориального инновационно-образовательного кластера

Примечание: ИНИЦ – инновационный научно-исследовательский центр; ИОЦ – инновационный образовательный центр; ИТВЦ – инновационный технико-внедренческий центр [9].

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что государственно-частное партнерство является эффективным инструментом при формировании региональной инновационной системы. Посредством ГЧП формируется инновационная инфраструктура, активизируются инвестиции в малый и средний бизнес, координируются процедуры разработки и принятия стратегических государственных документов, в том числе – в сфере подготовки кадров для модернизации экономики и социальной сферы. Используя механизм ГЧП, можно повысить эффективность деятельности малых инновационных предприятий при вузах и формировать инновационные образовательные кластеры, которые, в свою очередь, будут стимулировать развитие территориальных и образовательных кластеров в регионах и региональных инновационных систем.

Литература

1. Туккель, И.Л., Сурина, А.В. и др. Управление инновациями: национальные и региональные инновационные системы // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2009. № 5.
2. О Стратегии экономического и социального развития Республики Коми на период до 2020 года. Постановление Правительства Республики Коми от 27 марта 2006 г. N 45 с изменениями от 26 января 2009 г. N 22.
3. Положение о порядке и условиях предоставления за счет средств республиканского бюджета Республики Коми отдельных форм государственной поддержки инновационной деятельности на территории Республики Коми. Постановление Правительства Республики Коми от 10.02.2010г. №29.
4. Зими́на, И.В. Использование инструментов государственно-частного партнерства в активизации инноваций в образовательной среде региона // Университетское управление: практика и анализ. 2011. №4.
5. Зими́на, И.В. Становление института государственно-частного партнерства в сфере инновационного развития региона // Научные ведомости БелГУ. Серия: История, Политология, Экономика. 2011. № 19.
6. Об участии Республики Коми в государственно-частном партнерстве. Закон Республики Коми от 4 октября 2010 года N 112-РЗ. ст. 8.
7. Зими́на, И.В. Инновационный образовательный кластер Республики Коми. Доклад на заседании Межведомственной комиссии по развитию науки и инновационной деятельности при Экономическом Совете Республики Коми. Сыктывкар. 24 сентября 2012 г.
8. Протокол заседания Межведомственной комиссии по развитию науки и инновационной деятельности при Экономическом Совете Республики Коми от 24 сентября 2012 г.



9. Зими́на, И.В. Роль инновационных образовательных центров в формировании инновационной инфраструктуры региона (на примере Республики Коми) // Университетское управление. 2009. № 4.

THE ROLE OF PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP IN FORMATION AND DEVELOPMENT OF REGIONAL INNOVATION SYSTEM

I.V. ZIMINA

Syktvkar State University

e-mail:
zimina@syktsu.ru

Formation of knowledge economy actualizes the establishment and development of regional innovation system which creates organizational-legal conditions for activation of innovation activity. One of the instruments of formation and development of innovation system in the region is public private partnership which is effective when forming innovation clusters. Higher educational institutions may become the nucleus when forming the innovation educational cluster in the region.

Keywords: Public Private Partnership, innovations, innovation activity, regional innovation system, innovation cluster.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 330

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

В.А. ПЛОТНИКОВ*Юго-Западный
государственный
университет,
г. Курск**e-mail:
plotnikov_2000@mail.ru*

Современный системный кризис капиталистической (рыночной) модели хозяйствования может привести к серьезным сдвигам в направлении дальнейшей трансформации господствующей теоретической хозяйственной модели, активизации переходных процессов к новой, информационной экономике. В статье, на основе экономического анализа положений монографии Барда А. и Зодерквиста Я. «Нетократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма», предлагается авторское видение перспективных механизмов формирования и развития экономики информационного общества. Изучив материалы книги шведских авторов, попытавшись с позиций сугубо экономических проанализировать их идеи, автор пришел к некоторым выводам, которые могут быть полезны при разработке теоретических концепций информационного общества, в части объяснения его экономических механизмов.

Ключевые слова: информационное общество, постиндустриальное общество, экономика знаний, трансформация экономической модели, массовые коммуникации, инновационная экономика.

Введение. Острейшие проблемы преодоления последствий мирового финансово-экономического кризиса, принявшего системный характер, отодвинули на второй план экономико-теоретическую дискуссию, связанную с формированием основ новой модели экономики, перехода к информационному обществу (также в современной литературе используются термины: информационная экономика, экономика знаний, постиндустриальное общество, информационно-сетевая экономика, «новая» экономика и др.). Между тем, эта проблематика в последние десятилетия находится в центре внимания многих отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 3]. Не обойдена эта тема и вниманием автора данной статьи [4, 5, 6] и его учеников [7, 8]. На наш взгляд, современный системный кризис капиталистической (рыночной) модели хозяйствования может привести к серьезным сдвигам в направлении дальнейшей трансформации господствующей теоретической хозяйственной модели, активизации переходных процессов к новой, информационной экономике. Бурное развитие на рубеже 20-21 веков Интернета создает предпосылки для такого рода сдвигов, т.к. уже создана техническая среда для осуществления мгновенных коммуникаций в глобальном масштабе, что приводит к качественным изменениям в бизнесе по всему миру. В этой связи интерес представляет анализ результатов исследований шведских специалистов Барда А. и Зодерквиста Я. [9], сделавших попытку описать специфику информационного общества и эволюционный механизм формирования его элементов. Следует отметить, что авторы указанной книги – профессиональные журналисты, которые излагают свое видение процессов перехода к информационному обществу, излагая свою позицию скорее с философской, социологической и политологической, нежели экономической точки зрения.



С одной стороны, это дает возможность более широкого охвата проблематики. Ведь и в существенно экономических работах чаще принято говорить об «информационном обществе», а не об «информационной экономике». С другой – это делает экономическую составляющую анализа «расплывчатой» и несколько уязвимой для критики. Предмет данной статьи – разбор именно экономических аспектов анализа, проведенного Бардом А. и Зодерквистом Я. Наша задача состоит не в том, чтобы изложить собственную целостную концепцию экономики информационного общества, а в том, чтобы критически оценить взгляды шведских авторов, попытавшись выявить в них оригинальные научно обоснованные суждения и отклонить те позиции, которые не выдерживают научной проверки. Надеемся, что наш анализ указанной монографии шведских специалистов, рассматриваемый в контексте дискуссии относительно путей и направлений формирования информационного общества, будет способствовать лучшему пониманию хозяйственного механизма этой новой перспективной модели социальной организации. Наше рассмотрение проведем в формате краткого критического экономического обзора взглядов шведских авторов.

Критический анализ. Главная идея 1-й главы «*Технологии как движущая сила истории*» вынесена в ее название. С ней можно согласиться. Она, кстати, хорошо коррелирует с концепцией К. Маркса о соотношении базиса и надстройки. При этом справедливо обращается внимание на тот факт, что помимо объективного развития технологий важную роль в развитии имеет и их субъективное отражение в сознании людей. «Чем сложнее ситуация, тем больше догадок мы вынуждены строить, и тем больше доля вымысла в нашем восприятии реальности. Зависимость от собственных фантазий имеет порой драматические последствия не только для нас лично, но и для общества в целом», – указывают авторы. Основная идея их рассуждений – информация играет ключевую роль в развитии. Но при этом они считают, что есть не только прямое, но и обратное влияние информации на развитие, эволюцию общества, отмечая, что «наши мысли зависят от доступа к информации». То есть здесь опять же находит новое отражение известный марксистский принцип взаимодействия базиса и надстройки.

Можно согласиться с выделением ряда «информационных революций»: (1) появление языка; (2) изобретение письменности; (3) изобретение печатного станка; (4) появление электронных средств связи и глобальных информационных сетей. Эти революции разбивают экономическую историю человечества на ряд этапов: выделение из животного мира и начало хозяйственной деятельности; появление первых древних государств; переход к капитализму; развитие «новой экономики».

Глава 2 «*Феодализм, капитализм и информационное общество*». Здесь авторы исследуют эволюцию основных моделей организации общества и сопутствующих им экономических отношений. В качестве ключевой парадигмы феодализма выделен Бог. Далее, «при переходе к капитализму прочная структура, поддерживающая понятие Бога, разрушилась. А когда главная ценность начала сдвигаться с места, все прочие основы существования, ранее казавшиеся незыблемыми, последовали за ней». Произошел переход к капитализму. Его наиболее выраженная форма – индивидуализм.

Также интерес вызывает мысль, и с этим следует согласиться, что власть ассоциируется с распоряжением ключевыми ресурсами, а это – уже экономическая проблема. Причем указанные ресурсы последовательно изменяются по мере изменения моделей общественного устройства. «Как только стало ясно, что *право на землю* можно защищать с помощью законов и монополии дворянства на власть (фундаментальная основа феодализма), аристократия немедленно приобрела контроль над всеми землями... Примерно в том же духе буржуазия... все первые декады индустриальной эпохи занималась безудержным грабежом своих стран и их колоний в поисках сырья и рабочей силы, заставляя людей работать на фабриках, как рабов, принося огромную прибыль... Также, как аристократия способствовала созданию самых важных легальных предпосылок для экспансии капитализма – *государственной защиты частной собственности*, так и все более маргинальная буржуазия будет использовать свой контроль над парламентской системой и полицию для легитимизации и защиты *важнейших компонентов в конструкции нетократической власти: патентов и авторских прав*... буржуазия и нетократия объединяют свои усилия для провозглашения авторских прав в качестве средства спасения цивилизации». В указанном контексте становится понятным, что активно продвигаемая сегодня идея «священности» прав интеллектуальной собственности – один из этапов создания новой модели экономики, присущей информационному обществу.

Глава 3 носит название «*Плюрархическое общество: смерть этатизма и кризис демократии*». Эта глава посвящена трансформации роли государства в информационном обществе. Это, опять же, созвучно идеям марксизма. Но посыл другой, хотя результат тот же. Если у К. Маркса и его последователей речь шла о том, что государство – аппарат насилия, который не нужен при

коммунизме, в бесклассовом обществе, то у шведских авторов государство исчезает из-за множественности стандартов социального поведения в сетевую эпоху и технической невозможности их контроля. То есть происходит отказ от иерархии, присущей феодализму и капитализму, в силу ее неэффективности по сравнению с сетевыми формами организации социума. Вместо глобального или национального правительства возникает сообщество сетей, а индивидуумы как бы перетекают между ними, подчиняясь или не подчиняясь принятой в них дисциплине.

Ключевой особенностью современного западного общества является его «общая медиализация», которая связывается с переходом к обществу информационному. «...С плюрализацией средств массовой информации – в основном, в результате роста рекламной индустрии, обращавшейся к большему числу специализированных рыночных сегментов – СМИ постепенно освободились от необходимости играть в соответствии с пропагандой этатизма. Средства массовой информации зажили своей собственной жизнью, формируя основание для новой властной структуры, и стали все больше приобретать характеристики парадигмы информационного общества и его правящего класса – нетократии». В результате политическая деятельность теряет ценность и влияние, а все больше является некоей постановочной игрой, спектаклем для масс, где верховодят СМИ. Центр принятия решений смещается в тень, к тем людям и властным (капиталистическим) группировкам, которые управляют средствами массовой информации и их политикой.

По мнению шведских авторов, в новом обществе не будет иерархии, а будет некая «плюрархия», отличающаяся сетевой организацией: «В виртуальном мире важны виртуальные общности, что означает необходимость конструирования новой системы участия в политическом процессе». Эта точка зрения вызывает много вопросов. Ведь она идеологически созвучна идее рынка совершенной конкуренции, который, как мы знаем, существует только в теории [10]. Для его эффективности необходим управляющий центр – государство. Так и здесь, сетевая форма организации не исключает наличия различных по иерархии сетей, одни из которых по отношению к другим занимают подчиненный характер. То есть, ключевой вопрос о механизме новой власти авторы обходят стороной.

Глава 4 «*Информация, пропаганда и индустрия развлечений*». Эта глава посвящена анализу развития теории информации. При этом обзорный анализ проводится в историческом контексте, от технико-математических к социально-экономическим концепциям. Справедливо указывается на то, что рост информатизации опровергает самоё себя. Вывод возможно и новый для гуманитариев, но хорошо известный инженерам. Недостаток информации лучше его избытка, т.к. в случае недостатка можно что-то «додумать», избыток же создает «шум», с которым труднее работать. Отсюда авторами делается два вывода. Первый – СМИ – орудие в борьбе за власть и удержание власти (можно согласиться). Второй – класс нетократов будет обладать эксклюзивным знанием (а не информацией), а массы – развлекательным «информационным шумом». Причем генерировать и транслировать этот «шум» посредством СМИ будут именно нетократы, дабы сбить массы с толку, дезориентировать в обществе и не мешать править.

Глава 5 носит название «*Кураторы, нексиалисты и этерналисты. Нетократы и их взгляд на мир*». Здесь делается попытка структурного анализа нетократии как нового правящего класса информационного общества. Роли распределяются так: кураторы руководят сетями, нексиалисты организуют коммуникации внутри них и с внешними сетями, этерналисты генерируют новое знание. «Если сравнить эту структуру с капиталистической иерархией, можно заметить, что кураторы занимают место политиков, нексиалисты приходят на смену предпринимателям, а этерналисты заменяют ученых». Отметим, что в организации властной элиты просматривается не сетевой принцип, а иерархический, что противоречит предыдущим и последующим рассуждениям авторов.

В главе 6 «*Глобализация. Гибель СМИ и рост консьюмтариата*» затронута тема глобализации как переходной стадии к информационной экономике. При этом акцент делается на активнейшем развитии потребления. «Суть не в том, что производит низший класс, и производит ли вообще, а в том, что он потребляет, и что даже более важно, потребляет вообще. Пролетариат в информационном обществе, в первую очередь и прежде всего, предназначен для потребления, по нашей терминологии, становится консьюмтариатом. Его роль в производственных процессах вспомогательная, а процесс потребления продуктов производства регулируется свыше». Здесь возникает ряд вопросов сугубо экономического толка. Во-первых, а откуда возьмутся избыточные блага для потребления, если производство стало в новых условиях неважным, второстепенным? Второе – как быть с существенной социальной дифференциацией, в том числе на глобальном уровне?

Если посмотреть на излагаемые идеи более глубоко, с позиций теории хозяйственных систем, то можно сделать интересный вывод. Авторские взгляды, по сути, это – реанимация советской системы «Госплан+Госнаб», только на новом техническом уровне (можно тщательнее все



подсчитать за счет развития средств обработки информации и коммуникации) и с новым человеком (с основательно «промытыми» посредством СМИ мозгами), т.е. спрос и предложение приближены друг к другу. А наверху – некий аналог советских бюрократов, для которых важно не имущество, а власть как таковая и эксклюзивность впечатлений. И для роста, развития и продвижения нужно одно-единственное – связи, блат (в трактовке шведских авторов – сети, что по сути одно и то же в рассматриваемом контексте) и обладание эксклюзивным знанием (что опять же достигается во многом за счет выгодных знакомств или принадлежности к эксклюзивным сетям, что одно и то же). Что получается: один в один по концепции шведских специалистов «информационное общество», это информационно-технологически модернизированная советская модель экономики. Но советская система не сработала.

Мы не будем углубляться в обсуждение причин этого. Они многоплановы и противоречивы. Важен факт – в исторической конкуренции социализм (по крайней мере, его советская модель) проиграл капитализму. Почему же эта модель, без всякой существенной модернизации, сработает впредь? Основа авторских предположений – в изменении человека (об этом – ниже), в том числе за счет использования генетических приемов. Люди (массы, консьюмтариат) вырождаются в неких общественных животных. А люди ли это? А куда же денется экономическое мышление и элементы рационализма? А как быть, если новый порядок победит не во всем мире сразу (это, в том числе, разрушило и СССР)? Эти все вопросы не имеют ответов, даже на уровне замысла, идеи, концепции, соответственно, и авторские рассуждения, в этой связи вызывают большое сомнение.

Высказанное выше нами мнение относительно формирования «нового человека» в главе 7 «Новая эра в биологии и этика нетократов» находит подтверждение. Если при капитализме основой мировоззрения была физика (первоначально – Ньютонова), то теперь «царицей наук» становится биология, в том числе основанная на информационных методах генная инженерия. «... На смену гуманизму приходит трансгуманизм». В результате и появляется предпосылка для выращивания «новых людей». Пугающее будущее. Этаким мрачный футуризм. Но отставим в сторону эмоции. В основе наших рассуждений – попытка строго научного экономического анализа.

Остается вопрос экономической целесообразности изображенного авторами неслетлого (для большинства человечества) будущего. Если это будет так, как предсказывают авторы, то зачем нетократам тратить огромные ресурсы на выведение новой породы человечества – консьюмтариата, если теми же методами генной инженерии, помноженными на PR-возможности современных СМИ (в этом ряду, например, пропаганда бездетных однополых браков, гомосексуальных моделей поведения, блокирующих воспроизводство человека, и пр.) можно просто ограничить размножение для контроля численности населения. Тогда больше эмоций, материальных благ и ресурсов останется для себя?! Можно согласиться, что «в информационной парадигме ... разделение культуры и природы выглядит устаревшим. Культура – это новая версия природы: Природа, 2.0», но результаты этой трансформации, с позиций экономического анализа нам представляются совсем не такими, как у авторов.

Глава 8 имеет название «Конвульсии коллективизма, смерть человека и виртуальный субъект». В ней обсуждаются процессы изменения индивидуального и коллективного сознания под влиянием информатизации. В современный период нарастает атомизация социальных явлений. Авторы анализируют ее по двум направлениям: (1) ослабление власти национальных государств под влиянием роста мобильности субъектов, перехода их под удобную юрисдикцию, что имеет, в том числе и экономическую подоплеку; (2) распад традиционной семьи, что опять же увязывается с экономическими причинами, связанными с выравниванием возможностей мужчин и женщин участвовать в экономических процессах, а также социальной поддержкой капиталистических правительств. Важно подчеркнуть, что в обоих случаях в основе социальной атомизации (следствием чего, логическим завершением процесса, является атомизация индивида) лежит экономический фактор. При этом среди двух тенденций (к централизации экономической власти и к ее распылению) сегодня побеждает, по мнению авторов, вторая.

Глава 9 имеет звучное наименование – «Властные иерархии эпохи аттенционализма – сетевые пирамиды». Она посвящена попыткам анализа политического устройства нового общества. Несмотря на пропаганду сетей, которая пронизывает всю книгу, авторы не могут отказаться от иерархического принципа организации, который, как известно, определяется не столько субъективными желаниями управленцев, сколько особенностями нейробиологии человека.

Анализ начинается с посыла: «Одним из фундаментальных понятий при обсуждении информационных сетей является прозрачность: Сеть – полупрозрачная и просвечивающая система, а следовательно, демократична и предоставляет равные возможности. Принцип прозрачности проявляется в том, что все участники Сети имеют доступ ко всей необходимой информации и в любой момент могут внести свой вклад». Но при этом прозрачна она лишь для ее участников, круг которых

подбирается управленцами: «Чтобы сеть могла функционировать в соответствии с жесткими требованиями эффективности, существующими на рынке кураторов, каждый, кто не привносит в ее работу какой-либо ценности или воспринимается как угроза общим интересам членов сети, неминуемо подлежит удалению из нее. Каждая сеть, которая стремится быть мало-мальски привлекательной и успешной, вынуждена производить тщательный отбор своих будущих участников».

Другими словами – прозрачность сети – не более чем иллюзия. Ее нет и не может быть, т.к. это неэффективно с позиций управления. В результате: «Открытые сети, появившиеся в результате быстрого развития интернета, либо будут преобразованы в закрытые сообщества, либо обветшают и станут своего рода мусорными коллекторами бесполезной информации. В закрытых сетях участники будут отбираться кураторами этих сетей, виртуальными привратниками. Вокруг таких сетей будут возведены высокие и толстые стены, чтобы защитить их и от нежелательного взгляда, и от несанкционированного входа».

Далее авторы, сами не замечая этого, попадают в логический парадокс: «Чем более привлекательна будет сеть, тем больше людей будут стремиться стать ее членами; чем более высокое положение эта сеть будет стремиться занять, тем непрístupнее станут окружающие ее стены и жестче правила приема». Но принципиальный момент для закрытых сетей – отсутствие информации у массы потенциальных участников не только об их предназначении, но и о самом факте наличия. Сети высшего уровня в представлении шведских авторов предстают этаким нагромождением тайных обществ (нагромождением, а не иерархией, так как иерархия подразумевает наличие вертикальных связей, которые невозможно выстроить между субъектами, тщательно скрывающими сам факт своего существования). Говорить об эффективности такой формы организации затруднительно. Это не предмет научного анализа. С научных позиций это неэффективно. Следовательно, взгляды авторов на властную иерархию в информационном обществе нельзя признать убедительными. Они требуют более строгого обоснования и дальнейшего развития.

Противоречивы и высказываемые в этой главе взгляды на такую ключевую для экономической науки и практики категорию как деньги. Авторы говорят об их вторичности, подчеркивая ценность знания, контакта, влияния: «При перепроизводстве информации в дефиците внимание... Метаинформация – сведения о том, как наиболее эффективно связать разнородную информацию – сама по себе есть самая ценная ее разновидность... Продажа первоклассной информации на публичных торгах тому, кто предложил наибольшую цену, со временем станет маловероятной по ряду причин. Когда транзакция становится публичной, эксклюзивность информации снижается, а риск ее дорогостоящей утечки из сети – победителя торгов настолько велик (поскольку внимание дороже денег), что информация, так или иначе, найдет дорогу к сети наивысшего уровня». Но это справедливо и для современной экономики. Вывод, что «во властной структуре информационного общества деньги имеют подчиненное положение» тоже неоригинален.

И сегодня люди идут в политику (власть), чтобы получить деньги. Первично влияние. Так было и в предыдущие эпохи. Никаких новых черт этим анализом (власть/деньги) авторы не открыли. Тем более, что среди традиционных инструментов капиталистической власти присутствует, в том числе, и включение печатного станка. Далее, авторы сами себя опровергают, заявляя, что «деньги все более приобретают 'цифровую' форму, а движение капитала имеет высокую скорость, и его невозможно регулировать политикам и бюрократам, [это] делает положение низшего класса, лишённого доступа к достоверной информации, еще более плачевным, к выгоде хорошо информированной нетократии, держащей руку на пульсе управления денежными потоками». То есть нетократы всё же нуждаются в деньгах, если пытаются их контролировать?

Какова же сверхидея, сверхценность новой общности? «... Сеть заменит человека в качестве великою общественного проекта. Кураторская сеть заменит государство в его роли верховной власти и верховного провидца. Сетикет заменит собой закон и порядок по мере того, как основные виды человеческой деятельности все больше переместятся в виртуальный мир, одновременно авторитет и влияние государства сойдут на нет в силу сокращения налоговых поступлений и национальных границ. Кураторы примут на себя функцию государства по контролю за соблюдением норм морали, исключая нарушителей сетикета из привлекательных сетей». «...кураторы установят собственные мощные мета-сети для решения вопросов сетевой политики. Заметим, что куратор выступает и в роли полицейского, а также обвинителя и судьи, а в постоянно меняющейся сетевой системе невозможно создать формальные законы. Рассмотрение тех или иных вопросов внутри сетей высших уровней будет защищено от посторонних взглядов, не нуждаясь ни в демократических принципах, ни в общепринятых традициях принятия решений».

Таким образом, взгляд на будущее у авторов печален – это технократическая диктатура. Мы с этим не согласны, т.к. считаем, что средневековые идеи Прогресса себя не исчерпали. Но эти



рассуждения из сферы философско-этического анализа, зачастую вырождающегося на практике в рассуждения по типу верю/неверю, поэтому в научном экономическом анализе мы их опустим.

Десятая глава «Секс и племенной строй, виртуальное образование и неравенство умов» посвящена таким составляющим будущего, как «национальное государство, парламентская демократия, нуклеарная семья и система образования». Критика, основанная на неэффективности деятельности при неопределенности географических границ, государства была приведены в предыдущих главах. Вывод – кризис традиционного государства будет нарастать.

«По приблизительной оценке, буржуазной демократии не больше двухсот лет, однако миф о 'вечности' и 'незыблемости' демократических устоев оказался весьма эффективным и привлекательным. Этот миф поддерживался еще и тем, что буржуазная демократия – тенденция своего времени – оказалась невероятно успешной в деле невероятного подъема благосостояния общества. В легкой горячке конца капиталистической эры буржуазная демократия, в особенности после патетического краха коммунизма в Восточной Европе, стала рассматриваться не только как предпосылка, а как гарантия процветания... Если мы обратим критический и взор в сторону Азии, то увидим, что едва ли благодаря демократический добродетели Сингапур, это постыдно диктаторское однопартийное государство, демонстрирует невероятный экономический рост на протяжении нескольких десятилетий... Но несмотря на это, миф продолжает жить». С этими словами можно согласиться. Но они вытекают не из перехода к новому обществу, а из формальной логики. Форма не должна быть выше содержания, а демократия – одна из форм правления, ее идеализация ненаучна, в том числе и в экономических исследованиях. Тем более в политических, социологических и др.

«Еще один священный общественный институт, который переживает фатальный и широко дебатруемый кризис на пороге информационной эры, – это нуклеарная семья... Истинно традиционная семья ... это экономический союз и проект социализации, связывающий воедино несколько поколений». Здесь обнаруживается довольно корректный экономический анализ семьи, перекликающийся с идеями марксизма. И опять же, кризис семьи, с которым можно согласиться (с фактом его наличия) не связан с переходом к информационному обществу, он вытекает из внутренней логики эволюции капитализма. При этом функция воспроизводства осуществляется в новых формах. Как указывалось выше – через биологические лаборатории.

«...Еще одним общественным институтом, находящимся в состоянии жестокого кризиса, является система общественного образования». «Школы стали инструментом отбора в ряды капиталистической меритократии и успешно функционировали в таком качестве до тех пор, пока рынок труда предъявлял более или менее стандартные требования к компетенции работников для последующего карьерного роста, другими словами, до тех пор, пока сохранялась четкая связь между образованием и трудовой деятельностью. Но с наступлением информационного общества буржуазное понятие 'карьеры' утратило смысл, что неминуемо означало кризис системы образования. Информационный рынок труда имеет совершенно новую структуру. Трудоустройство перестало быть пожизненным, и стаж работы не имеет уже первостепенного значения. Бизнес-организации становятся все менее жесткими и все больше концентрируются на краткосрочных проектах, для которых каждый раз требуются люди с определенными навыками. Такие временные образования создаются лишь для того, чтобы распасться после завершения проекта. Образование не может быть законченной главой, оно должно постоянно обновляться. Каждая новая задача возникает в принципиально отличных от прежних условиях, что каждый раз требует новых знаний. Неизбежное следствие: любой диплом, сертификат или звание практически бесполезны на следующий день после их получения. Это в свою очередь означает, что школы утрачивают большую часть своих ролей, кроме обучения письму и места для социального тренинга». Эти тенденции в сфере образования действительно имеют место. Они вытекают из логики социально-экономического анализа, и мы с ними солидарны.

Последняя, 11 глава книги «За крепостной стеной – гражданская война нетократов и виртуальные революционеры» посвящена обсуждению вопросов смены властных группировок и социальных лифтов информационного общества. Здесь, несмотря на отсутствие экономической подоплеки, на наш взгляд, нет принципиально новых положений. Так, авторы пишут, что «всякий и каждый, у кого достанет таланта и инициативности, чтобы представлять угрозу, будет автоматически продвигаться на более привилегированные позиции в сетевой иерархии и становится частью элиты». Но так было в любой устойчивой политической системе. Даже при монархиях и родоплеменном строе.

При этом характерно пренебрежение к низшим классам: «Движение протеста консьюмтариата будет страдать от хронической нехватки лидеров – поскольку все потенциальные таланты постоянно поглощаются нетократией – и отсутствия идеологической изоциренности. Коллективное мышление консьюмтариата будет противоречиво, его действия – спорадическими и импуль-

сивными. Социальный протест будет слепым. Потребителям-мятежникам будет недоставать образованности и дисциплины рабочих движений прошлого, а равно и долгосрочной цели. Не будет стремления объединить консьюмтариат вокруг общей цели, будь то внутри или вне системы, и не будет веры в организованную революцию или ревизионизм, то есть пойдет постепенная нетократизация консьюмтариата через политическую борьбу и упорный труд». То есть низший класс – идеал для высшего. Этакое быдло, способное только работать и удовлетворять прихоти элиты. Эти положения не отличаются научностью. Этакое мечты эксплуататоров о народе.

По мнению авторов, реальный протест уйдет в виртуальный мир (а работать-то и страдать, в том числе физически, люди будут в реальном!): «Стремление дистанцироваться от реальности, создать параллельный мир, выглядит вполне естественным для членов все более медиализуемого общества, в котором границы между реальностью, столь хорошо охранявшейся при капитализме, и вымыслом, распространяемым СМИ, становятся все менее различимыми, да и ненужными. Новости – это развлечение, направленное и преподносимое согласно эстетике развлекательного жанра... В экономике, где развлечению есть главная ценность, брэнды наделяют товары заведомо фиктивными, но оттого не менее влиятельными 'личностными' качествами, Жизненный стиль заменяет саму жизнь. И все это только усиливается тем, что нетократия осознанно поворачивается спиной к 'реальности', находя убежище в своих виртуальных племенах».

Выводы. Таким образом, изучив материалы книги шведских авторов, попытавшись с позиций сугубо экономических проанализировать их идеи, мы пришли к некоторым выводам, которые могут быть полезны при разработке теоретических концепций информационного общества, в части объяснения его экономических механизмов.

1. Авторами выполнен комплексный анализ, который, к сожалению, в большей степени основан не на научном эмпирическом методе, предполагающем набор фактов и их последующую интерпретацию, а на развернутом изложении субъективных представлений авторов о тенденциях перехода к информационному обществу. Это придает эмоциональную окраску выводам и рассуждениям, но к сожалению не добавляет им научности, а значит – достоверности.

2. Анализ основан на изучении теоретических взглядов и реалий практики социально-экономического и технологического развития группы развитых стран мира. То, что этот «золотой миллиард» – лишь меньшая часть глобального общества, авторы в расчет не принимают. Поэтому многие центр-периферические проблемы ускользают от их внимания, делая выводы поверхностными и нефундаментальными. Это – скорее зарисовка будущего западного общества, при условии консервации современной системы центр-периферических связей, основанных на «глобализации», построенной на модели «глобального лидерства» группы развитых стран во главе с США. Но посткризисные изменения в «третьем мире» ставят под вопрос корректность такого рода прогнозов [11, с. 12-16].

3. Книга выражает верную, по нашему мнению, идею эволюционности хозяйственного и социального развития. Авторы доказывают, что рыночная экономика и сопутствующая ей (как правило, но далеко не всегда – они это подчеркивают) система политической власти на основе выборной демократии – лишь исторически преходящий этап в развитии социума. Это позволяет сделать ряд важных выводов для современной России и других стран, формирующих альтернативные системы хозяйствования, о приемлемости и желательности такого рода институциональных экспериментов, которые могут привести к глобальному успеху.

4. Ключевой категорией исследования является «сеть», но четкого его определения авторы не дают. Оно противоречиво, расплывчато, описательно. Конечно, и в других существующих источниках (см., например, [13]) авторы всякий раз вкладывают в понятие «сеть» несколько отличающийся смысл. Но всё же в рамках одного исследования этот смысл не изменяется. У шведских же авторов «сеть», в ряде случаев, – это электронная система коммуникаций, а в ряде – система взаимосвязей между людьми. Но в чем их существо, в чем качественное отличие этих взаимосвязей от «несетей»? Каков характер этих взаимосвязей? Эти и многие другие вопросы остаются непроясненными. Мало того, о влиянии сетей в авторской трактовке хорошо известно из нашего недавнего прошлого (об этом шла речь в статье выше), когда многие блага можно было приобрести лишь «по благу». Значение этого фактора в условиях товарного дефицита было решающим. Но это вовсе не означает, по нашему мнению, что в СССР была информационная экономика.

5. Книга представляет собой интересный анализ современных тенденций развития западного общества в условиях его всеобъемлющей информатизации. При этом авторы используют комплексный инструментальный исследования, междисциплинарный подход, основанный на использовании методов социальных наук. Это делает их выводы в ряде случаев, с позиций экономической науки, недостаточно проработанными. Книге в целом недостает научной основы, хотя цель популяризации собственных взглядов достигается.



6. Ряд выводов книги, отраженных в статье, может использоваться в научных разработках и учебном процессе, при проведении занятий со студентами вузов по экономической теории. Некоторые – любопытны как точка зрения на трансформационные процессы в современной экономике. В любом случае, прочтение книги расширяет кругозор и позволяет получить альтернативную точку зрения неэкономистов на некоторые аспекты функционирования «новой экономики».

Литература

1. Белл, Д. Эпоха разобщенности: размышления о мире XXI века. М.: Свободная мысль / Д. Белл, В.Л. Иноземцев, 2007. 303 с.
2. Вальтух, К.К. Информационная теория стоимости и законы неравновесной экономики. М.: Янус-К, 2001. 896 с.
3. Machlup F. The Economics of Information and Human Capital. Princeton University Press, 1984. 644 p.
4. Государство и рынок: механизмы и методы регулирования в условиях перехода к инновационному развитию: колл. монография в 2-х тт. / Под ред. С.А. Дятлова, Д.Ю. Миропольского, В.А. Плотникова. СПб.: «Астерион», 2010. Т. 1. 394 с.
5. Государство и рынок: новое качество взаимодействия в информационно-сетевой экономике: в 2 т. / Под ред. С.А. Дятлова, Д.Ю. Миропольского, В.А. Плотникова. СПб.: Астерион, 2007.
6. Плотников, В.А. Социальные закономерности и модель экономического развития России. СПб.: «Лема», 2011. 80 с.
7. Зусев, Г.Ю. Трансформация условий и инструментов формирования человеческого капитала в информационном обществе: дисс. ... канд. экон. наук. СПб., 2012.
8. Никифоров, В.В. Социально-экономическая модель рыночного хозяйства и перспективы ее формирования в России: дисс. ... канд. экон. наук. СПб., 2009.
9. Бард, А. Нетократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма / А. Бард, Я. Зодерквист.- СПб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2004. 252 с.
10. Основы теоретической экономики / Под ред. Д. Ю. Миропольского. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2008. 509 с.
11. Плотников, В.А. Изменения глобальных институтов управления под влиянием национальных экономических интересов (по материалам XII Петербургского международного экономического форума) // Экономика и управление. 2008. № 3. С. 7-9.
12. Плотников, В.А. Глобальные проблемы социально-экономического развития и нейтрализации рисков экономической безопасности периода экономического кризиса // Экономика и управление. 2009. № 3.6. С. 12-16.
13. Павлов, А.Г. Изменение стоимости интеллектуального капитала, созданного в сети интернет, как показатель повышения эффективности // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2007. № 3. С. 119-123.
14. Дзюменко, И.Н. Лояльность партнеров как фактор устойчивости рыночной сети // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2007. № 4. С. 133-136.
15. Романовский, М.В. Институциональное обеспечение инновационного развития России / М.В. Романовский, Т.А. Верхотурова // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2012. № 1. С. 21-31.
16. Багиев, Г.Л. Маркетинг взаимодействия: измерение и оценка качества маркетингового обеспечения бизнес-коммуникаций // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2010. № 4. С. 103-114.

ECONOMIC MECHANISMS OF THE INFORMATION SOCIETY

V. A. PLOTNIKOV

*Southwest
State University,
Kursk*

*e-mail:
plotnikov_2000@mail.ru*

Modern system crisis of capitalist (market) model of managing can lead to serious shifts in the direction of further transformation of dominating theoretical economic model, activation of transients to new, information economy. In article, on the basis of the economic analysis of provisions of the monograph of the Bard And. and Zoderkvista Ya. «Нетократия. The new ruling elite and life after capitalism», is offered author's vision of perspective mechanisms of formation and development of economy of information society. Having studied materials of the book of the Swedish authors, having tried especially economic to analyse from positions their ideas, the author came to some conclusions which can be useful when developing theoretical concepts of information society, regarding an explanation of its economic mechanisms.

Keywords: Information society, post-industrial society, knowledge economy, the transformation of the economic model, mass communications, innovative economy.

УДК 330.101:338.124.4.339.98

ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЯ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

А.В. ОРЛОВА*Белгородский государственный национальный исследовательский университет**e-mail:
orlova_a@bsu.edu.ru*

В статье проводится сравнительный анализ сложившихся теоретических подходов отечественных и зарубежных исследователей к определению сущности «экономическая безопасность» государства и экономических аспектов «национальной безопасности». Сформирована авторская позиция определения данной категории.

Ключевые слова: экономическая безопасность, экономический национализм, экономический суверенитет.

Экономический кризис 2008 года продемонстрировал несовершенство принципа «невидимой руки рынка», оставленной без присмотра государством. Уязвимость национальных экономик перед подобными глобальными катаклизмами поднимает вопросы минимизации их негативных последствий для каждой страны. Неустойчивость мировой финансовой системы выступает главной экономической угрозой для всех стран, которая придает новую актуальность понятию «экономическая безопасность», которое прошло эволюционный путь развития. Следует отметить, что проблема определения понятия «экономическая безопасность» возникает одновременно с зарождением и развитием национальных государственных интересов. В истории любого государства эта проблема либо обострялась, либо существовала на заднем плане.

В Древние времена под «безопасностью» понимались лишь физическая территориальная защищенность государства от вторжения внешних вооруженных сил. Например, Жан-Жак Руссо говорил, что «забота о самосохранении и безопасности есть самая важная из всех забот государств» [7, с. 134]. Однако уже в XVIII веке в европейских странах, а прежде – в Англии, безопасность государства связывалась с его экономическим благополучием, а именно с развитием торговли. Тогда же была установлена прямая зависимость чисто военной безопасности от уровня экономического развития страны. Воплощением этого понимания была теория меркантилизма.

В XIX веке в противовес меркантилизму зародилось экономическое понимание международных отношений протекционизма, которое во главе с немецким экономистом Фридрихом Листом выступало за установление более высоких таможенных барьеров с целью подавления экономической агрессии других стран и защиты местной промышленности. Стоит отметить, что в этот период рассмотрение международных отношений не отличалось экономической направленностью. Вопрос не шел дальше защиты территориального единства и признания повышающейся экономической взаимозависимости разных стран и территорий.

В 1934 году по указу президента США Ф.Д. Рузвельта был создан Федеральный комитет по экономической безопасности и Консультативный совет при нем, которые занимались «экономической безопасностью» отдельных лиц, а именно борьбой с безработицей. Создание данного комитета и совета, не привели к обобщению и выделению «экономической безопасности» в самостоятельную теорию. Следует отметить, что в некоторых англоязычных странах до сих пор под «экономической безопасностью» («economic security») понимается защищенность частных лиц и домохозяйств от резкого ухудшения финансового состояния.

В годы «холодной войны» речь шла, в первую очередь, об экономическом обеспечении глобального противостояния сверхдержав, в особенности об экономических аспектах гонки вооружений. Понятие «безопасность» по умолчанию трактовалось как нечто, требующее участия силовых органов (вооруженных сил, разведки, спецслужб).

Исследования в этой области оживились после окончания противостояния сверхдержав, когда экономическая составляющая национальной мощи, наконец, стала приобретать самостоятельное значение. Интерес к «национальной экономической безопасности» пробудился как на Западе, так и в России (спустя почти 70 лет), причем эти исследования развивались «параллельными курсами», слабо соприкасаясь между собой.

Западные ученые более узко и конкретно понимают сам термин «безопасность» государства, видя в нем, прежде всего, защищенность от «внешних» угроз, особенно от злонамеренных действий каких-либо противников или соперников, российские же ученые – наоборот. В контексте



биполярного противостояния сверхдержав главная «теоретическая» проблема, с точки зрения «экономических аспектов безопасности», состояла в поиске оптимального соотношения между объемами и структурой расходов на оборону и экономической эффективностью и конкурентоспособностью национальной экономики.

Британский исследователь В. Кейбл не связывал понятие «экономическая безопасность» с использованием военной силы. Данный подход, по утверждению Кейбла, был свойствен такому специфическому направлению в теории международных отношений, как «геоэкономика» и «глобализация» [11, с. 314]. Его сторонники трактовали международные экономические отношения как «холодную войну», главными оппонентами в которой выступают США, Евросоюз и Япония.

Американский ученый Дж. Киршнер из Корнельского университета, анализируя теоретические работы по международным отношениям, считал важным аспектом государства «национальную жизненную силу» (national vitality), которая трактовалась как способность общества целенаправленно решать существующие проблемы, прежде всего социально-экономические [12, с. 72].

В официальных документах США выражение «экономическая безопасность» применительно к государству в целом (в отличие от частных лиц и домохозяйств) практически не употребляется. Но те или иные экономические вопросы регулярно рассматриваются с точки зрения безопасности. Наиболее важным документальным источником в этом смысле является периодически обновляемая Стратегия национальной безопасности США. Во всех ее последних редакциях выделяются три главные цели внутренней и внешней политики США: укрепление военной безопасности, экономическое процветание, содействие демократии в других странах.

В стратегии национальной безопасности США для нового столетия («стратегии Клинтон»), принятой в 1997 г., в полной мере отражается современный подход к пониманию сущности безопасности страны. Документ отражал будущие тенденции мирового развития, обозначались национальные интересы, оценивалась экономическая мощь, в том числе и потенциальная и многое другое. Структура документа показывает, что весомой составляющей национальной безопасности становится экономическая безопасность.

В последней стратегии администрации Дж. Буша (2006 г.) был очевиден явный перекося сторону «содействия демократии в странах мира», что должно было способствовать и безопасности самих США. Экономическое процветание Америки связывалось с «новой эрой глобального экономического роста через свободные рынки и свободную торговлю». Доктрина «свободной торговли» в американском выражении стала прямой наследницей старого требования «открытых дверей», впервые прозвучавшего еще в начале XX века в теории протекционизма.

В «Стратегии национальной безопасности» администрации Б. Обамы (2010 г.) военным действиям страны за рубежом в документе уделено намного меньше внимания. Главной идеей документа в рамках обеспечения экономической безопасности выступает необходимость сотрудничества США с зарубежными партнерами, а также преодоление кризиса.

Чрезмерная обеспокоенность «экономической безопасностью» США к протекционизму не привела. Однако на практике экономическая политика Соединенных Штатов часто имеет выраженные черты если не «протекционизма», то во всяком случае «экономического национализма» (еще один популярный в американском лексиконе ярлык для характеристики политики других правительств). При этом «запретительные» меры в экономике напрямую связываются с национальной безопасностью США, а именно, с ограничением иностранных инвестиций в «стратегически важные» отрасли американской экономики.

Для регулирования иностранных инвестиций в Соединенных Штатах в 1975 г. указом президента Дж. Форда был учрежден межведомственный Комитет по иностранным инвестициям (CFIUS), который должен был отслеживать экономическую активность иностранных компаний в США и докладывать о ней президенту. Однако работа данного Комитета не была эффективной, поэтому в 1988 году Конгресс принял «положение Эксона-Флорио». Согласно данному положению президент получал полномочия запрещать любую сделку по слияниям или поглощениям американских компаний, если она представлялась ему угрожающей «национальной безопасности». Но «положение Эксона-Флорио» не давало четкого определения «национальной безопасности».

Одной из первых о национальной экономической безопасности заговорила Япония. В 1982 г. министерство внешней торговли и промышленности страны выступило со специальным докладом на эту тему, согласно которому «экономическая безопасность – это такое состояние экономики, при котором она защищена, прежде всего, экономическими средствами, от серьезных угроз ее безопасности, возникающих под воздействием международных факторов».

Важнейшей из азиатских держав современного мира является Китай. В основе китайской трактовки экономической безопасности лежит «экономический суверенитет», в особенности независимость в принятии решений. Китайский ученый Джанг Ёнг дал краткое определение «эконо-



мической безопасности»: «Для развивающихся стран, таких как Китай, экономическая безопасность лучше всего определяется как способность обеспечивать постепенный рост жизненных стандартов всего населения через национальное экономическое развитие при сохранении экономической независимости. Иными словами, у экономической безопасности есть две стороны «медали»: конкурентоспособность и независимый экономический суверенитет». Из этих двух «сторон» автора больше волнует вторая. Почти все свое исследование он посвятил отрицательным последствиям засилья иностранного капитала в китайской экономике [16, с. 67].

Как видно, в зарубежной науке отсутствует единое понимание экономической безопасности или экономических аспектов национальной безопасности. Основной целью государств в этой области обычно выступает стабильный экономический рост, независимость и сохранение суверенитета государства.

Российская наука отличается наиболее глубокой разработкой проблем экономической безопасности. На исследование данной темы, находящейся на стыке политики и экономики, было потрачено много интеллектуальных усилий. При этом российские концепции экономической безопасности за редким исключением развивались абсолютно независимо от мнений западных исследователей. В России термин «безопасность» впервые был употреблен еще в 1881 г. в Положении «О мерах к охранению государственного порядка и общественного покоя». Позднее данный термин в России связывался с охраной общественной безопасности, с борьбой контрреволюцией и установлением порядка в обществе. Современная трактовка понятия безопасность берет начало в XVII-XVIII веках, когда практически во всех странах появляется точка зрения, что главной целью государства является общее благосостояние и безопасность. Поэтому термин «безопасность» получает в это время следующее толкование: «состояние, ситуация спокойствия, появляющаяся в результате отсутствия реальной опасности (как физической, так и моральной), а также материальные, экономические, политические условия, соответствующие органы и организации, способствующие созданию данной ситуации» [5, с. 38].

Большинство российских ученых считают безопасность идеально возможной в перспективе, но нереальной в прежних и нынешних конкретно-исторических условиях, так как в точном смысле она означает отсутствие опасностей и угроз [8, с. 41]. Также можно заметить, что часть российских ученых не считает понятие «экономическая безопасность» принадлежащим к экономическим наукам и научным в целом.

Понятие «экономическая безопасность» вошло в нормативные документы в «Государственной стратегии экономической безопасности РФ» (от 29.04.1996). Однако лишь к концу 1990-х сформировались «наиболее авторитетные» дефиниции экономической безопасности, на которые ссылаются авторы, ограничивающие свои цели разработкой прикладных вопросов экономической безопасности. Однако и между этими дефинициями сохраняются расхождения.

Таблица 1

Определения понятия «экономическая безопасность»

Содержание понятия «экономическая безопасность»	Автор
1	2
«состояние экономической системы, которое позволяет ей развиваться динамично, эффективно и решать социальные задачи и при котором государство имеет возможность выравнять и проводить в жизнь независимую экономическую политику»	Л.И. Абалкин
«составная часть общей системы безопасности страны, основанная на педантичности, эффективности и конкурентоспособности экономики, выраженных через систему критериев и показателей ее состояния, в которой ключевой подсистемой является производственная, качество которой поддерживается другими подсистемами (сырьевой, кредитно-финансовой, технологической), а также всеми государственными органами через правовые, организационные, политические и другие меры, для создания благоприятных внутренних и внешних условий развития экономики, направленной на удовлетворение общественных потребностей на национальном и международном уровнях»	М. Арсентьев
«устойчивость национальной экономической системы к эндогенным и экзогенным шокам экономического и политического происхождения, проявляющуюся в ее способности нейтрализовать потенциальные источники шоков и минимизировать ущерб, связанный с реально происшедшими шоками»	С.А. Афонцев
«такое сочетание экономических, политических и правовых условий, которое обеспечивает в долгосрочной перспективе производство максимального количества экономических ресурсов на душу населения наиболее эффективным способом»	А.И. Илларионов



Окончание табл. 2

1	2
«экономическая безопасность региона – это не столько состояние защищенности региональных интересов, сколько способность региональной власти создавать эффективные механизмы по обеспечению конкурентоспособности экономики региона, социально-экономической стабильности и устойчивости развития территории как относительно самостоятельной структуры, органически интегрированной в экономику РФ»	И. Медушевская
«это состояние, в котором народ (государство) может суверенно, без вмешательства и давления извне, определить пути и формы своего эффективного развития»	Е. А. Олейников
«это состояние защищенности жизненно важных интересов людей, организаций общества и государства от внутренних и внешних угроз и опасностей»	Б.А. Райзберг
«это система защиты жизненных интересов России. В качестве объектов защиты могут выступать: народное хозяйство страны в целом, отдельные регионы страны, отдельные сферы и отрасли хозяйства, юридические и физические лица как субъекты хозяйственной деятельности»	В.А. Савин
«это состояние, при котором отсутствуют, сведены к минимуму или устранены внутренние и внешние угрозы сохранению социально-экономического и финансового потенциала региона ниже уровня, достаточного при повышении благосостояния его населения»	В.К. Сенчагов
«это совокупность свойств состояния ее производственной подсистемы, обеспечивающую возможность достижения целей всей системы»	В. Тамбошев
«это совокупность внутренних и внешних условий, благоприятствующих эффективному динамическому росту национальной экономики, её способности удовлетворять потребности общества, государства, индивида, обеспечивать конкурентоспособность на внешних и внутренних рынках, гарантирующую от различного рода угроз и потерь»	Л.Н. Терехов
«это состояние защищенности экономических интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, основанное на независимости, эффективности и конкурентоспособности экономики страны»	Указ Президента Российской Федерации от 29.04.96 г. № 605 «О Государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации»

Ключевым моментом для большинства дефиниций экономической безопасности является термин «защищенность». Многие авторы рассматривают безопасность экономической деятельности как состояние защищенности жизнедеятельности общества и его структур.

Важная черта дискуссий по тематике экономической безопасности в постсоветской России заключалась в том, что практически с самого их начала термин «экономическая безопасность» начал классифицироваться. На свет появились продовольственная, лекарственная, топливная, сырьевая, технологическая, финансовая, экологическая и т.д. безопасности, претендующие если не на собственный научный статус, то, по крайней мере, на свое место в общественно-политических и экономических дискуссиях. Вообще понятие безопасности стало применяться практически ко всем видам деятельности экономики.

Мировой финансовый кризис 2008 года внес свои коррективы и в России. Власть пришлось одновременно решать неотложные задачи по преодолению кризиса и ставить более «перспективные» цели по посткризисному развитию страны. Характерно, что в антикризисной программе правительства выражение «экономическая безопасность» не употреблялось.

Стратегия национальной безопасности России, утвержденная указом президента 12 мая 2009 г., посвящена «экономическому росту». В ней ставится задача «вхождения России в среднесрочной перспективе в число пяти стран-лидеров по объему валового внутреннего продукта, а также достижение необходимого уровня национальной безопасности в экономической и технологической сферах». Для этого целесообразным представляется «укрепление экономической безопасности через проведение активной государственной антиинфляционной, валютной, курсовой, денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики, ориентированной на импортозамещение и поддержку реального сектора экономики».

Понятие «экономическая безопасность государства» не существует вне пространства и времени. Оно всегда является «превращенной формой» распространенных представлений об угрозах благополучию страны со стороны каких-либо экономических факторов, которые, в свою оче-

редь, отражают положение этой страны в мировом разделении труда. В России тяжелая экономическая ситуация 1990-х годов стимулировала ученое сообщество к разработке многочисленных концепций экономической безопасности, которая понималась предельно широко. В свою очередь, власти опасались, прежде всего, за свой «экономический суверенитет», за право независимо принимать решения, и после 2000 г. сделали всё, чтобы его не утратить. Экономический кризис 2008 г. показал уязвимость России перед мировыми процессами, которая значительно усиливалась ее зависимостью от конъюнктуры сырьевых цен.

Таким образом, под экономической безопасностью целесообразно понимать защищенность общественных отношений, готовность и способность институциональных единиц общества разрабатывать мероприятия по блокированию или нейтрализации возможных или появившихся угроз, реализация этих мероприятий с целью развития отечественной экономики и поддержания социально-политической стабильности общества.

Литература

1. О государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 29 апр. 1996г. №608. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. О стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 12 мая 2009г. №537. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. Агадуллин, Н.Ф. Национальная экономическая безопасность как категория экономической теории. [Текст] / Н.Ф. Агадуллин.- Диссертация на соискание у. с. канд. экон. наук. Уфа, 2007. С. 38 – 49.
4. Афонцев, С.А. Национальная экономическая безопасность: на пути к теоретическому консенсусу [Текст] / С.А. Афонцев // Мировая экономика и международные отношения.- 2002.- № 10.- С. 30 – 39.
5. Емельянов, Г.В. Проблемы обеспечения информационной безопасности субъектов Российской Федерации [Текст] / Г.В. Емельянов, Л. А. Стрельцов // Информационное общество. 1998. № 1. С. 35-47.
6. Козлова, А.В. Экономическая безопасность как явление и понятие [Текст] / А.В. Козлова // Власть. 2009. № 1. С. 14 – 17.
7. Лапуста, М.Г. Предпринимательство [Текст] / М.Г. Лапуста.- М.: Инфра-М, 2008. – 608 с.
8. Сенчагов, В.К. Экономическая безопасность: геополитика, глобализация, самосохранение и развитие (книга четвертая) [Текст] / В.К. Сенчагов.- М.: ЗАО «Финстатинформ», – 2002.- 128 с.
9. Executive Order Establishing the Committee on Economic Security and the Advisory Council on Economic Security [Электронный ресурс] // Social Security in America. Appendix XIII. – Режим доступа: <http://www.ssa.gov/history/reports/ces/cesbookapen13.html>.
10. Luciani, J. The Economic Content of Security. [Text] // Journal of Public Policy.- 1988.- Vol. 8, No. 2.- P. 151-173.
11. Cable, V. What is International Economic Security? [Text] // International Affairs.- 1995.- Vol. 71, No. 2.- P. 312-317.
12. Kirshner, J. Political Economy in Security Studies after the Cold War. [Text] // Review of International Political Economy.- 1988.- Vol. 5, No 1. P. 64 – 91.
13. Losman, D. Economic Security. A National Security Folly? [Text] // Policy Analysis. – 2001. – No. 409. – P. 1 – 12.
14. France, Assemblée Nationale. Rapport d'information sur la strategie de securite economique nationale presente par M. Bernard Carayon, Depute. – Режим доступа: <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i1664.asp>.
15. Time to revise old ideas of economic security. // Chinaview, 2008. Режим доступа: <http://nigeria2.mofcom.gov.cn/aarticle/chinanews/200807/20080705638641.html>.
16. Jiang Yong. Economic Security: Redressing Imbalance. [Text] // China Security.- 2008. – Vol. 3, No 2. – P. 66–85.

THEORETICAL PRINCIPLES OF ECONOMIC SECURITY

A.V. ORLOVA

*Belgorod National
Research University*

*e-mail:
orlova_a@bsu.edu.ru*

The article presents a comparative analysis of exclusion of theoretical approaches of Russian and foreign researchers to the problems of «state economic security» and economic aspects of «national security».

Keywords: economic security, economic nationalism, economic sovereignty.



ФИНАНСЫ ГОСУДАРСТВА И ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК 336.71

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ АДАПТИВНОСТИ

Н.Э. ОВЧИННИКОВА

*Орловский филиал
Российской академии
народного хозяйства
и государственной
службы при Президенте РФ*

*e-mail:
ilona-90@mail.ru*

В статье даны общие положения проектирования устойчивого развития и функционирования кредитной организации с использованием элементов теории адаптивности. В качестве объекта управления выделена ресурсная база банка как основной источник формирования средств, и представлена характеристика проектируемых параметров деятельности кредитной организации.

Ключевые слова: кредитная организация, устойчивое развитие, концепция адаптивности, ресурсная база, управляющее воздействие.

Адаптивный подход рассматривает систему с позиции ее сохранения и развития вне зависимости от изменений внешней среды. В основе этой направленности теории функционирования систем лежит редукционный подход, имеющий своей сущностью конструирование знания на базе имеющихся разработок. Необходимость этого обусловлена тем, что любая теория верна лишь некоторое время, а затем уступает место новой теории, о чем свидетельствует эволюция науки [1, с.589].

В отличие от редукционного, комплементарный подход в теории рассматривается как переходный, так как, исследуя предмет с точки зрения имеющихся в различных секторах науки построений, он определяет новое направление. Адаптивность как форма поведения системы способствует ее самоорганизации, закреплению свойства, определившего появление системы, успешное ее существование и развитие в эволюционных трансформациях. Адаптивные системы принадлежат к классу самоорганизующихся и характеризуются способностью изменять порядок и устройство в зависимости от влияния различных факторов. Принципы самоорганизации, являясь доминирующими в складывающейся ныне синергетической концепции менеджмента, знаменуют возникновение нового подхода на основе классического (кибернетического) [2]. Его признаками являются: неопределенность среды, сетевой характер структур, виртуализация бизнес-процессов.

Если системный подход характеризует статику системы и применим в процессе планомерной работы, то адаптивность как форма поведения используется в меняющейся обстановке. Адаптивное поведение характеризуется наибольшей восприимчивостью к нововведениям. Названные противоречия не являются неразрешимыми, они характеризуют фазу становления направления.

Проектирование устойчивого функционирования кредитной организации должно иметь основой представление системы как динамической (предполагающей учет воспроизводственных процессов в элементах), позволяющей учитывать особенности ее функционирования. Проектирование как формализованная программа действий не может учитывать все параметры рассматри-



ваемой системы². При адаптивном проектировании деятельности кредитной организации важными становятся следующие основные части системы: объект, субъект, процесс управления.

В качестве объекта выделим ресурсную базу банка. Обусловлено это тем, что ресурсная база, подвергаясь управленческому воздействию, ориентирует систему на достижение цели (максимизацию прибыли) и предопределяет «систему координат» и параметры функционирования, которые показывают важнейшие факторы и ограничения. Элементы ресурсной базы кредитной организации представлены в табл. 1.

Таблица 1

Элементы ресурсной базы, классифицированные по различным признакам

Элементы, выделенные по принципу абсолютной ресурсности	A1	A2	A3	A4
Элементы, выделенные по праву собственности	Собственные		Заемные	Привлеченные
Элементы, выделенные по принципу срочности	Краткосрочные	Среднесрочные	Долгосрочные	Сверхдолгосрочные

Если в качестве основной рассматривается система, представленная параметром абсолютной ресурсности, то оптимизация составляющих будет исходить из рассматриваемых позиций (денежный рынок, рынок ценных бумаг, валютный рынок и т.п.). Если в качестве определяющей выбрана модель системы, выделенной по праву собственности, то исходным параметром будет контроль над долей капитала. Производные параметры будут касаться наиболее выгодных (с позиции контроля над кредитной организацией) форм привлечения ресурсов, обеспечивающих желаемую степень контроля над собственностью.

При выделении системы по критерию срочности будут задаваться временные рамки функционирования кредитной организации (характер операций), определяющие инструменты привлечения средств. Осуществляемые операции рассматриваются с позиции функционирования системы во времени.

Целесообразным видится измерение эффективности функционирования кредитной организации посредством сопоставления затрат, связанных с использованием всей совокупности ресурсов, и полученной прибыли. Матричная форма дает представление о затратах на привлечение ресурсов и прибыли, получаемой в результате различных комбинаций ресурсов. Матрица, предполагает компоновку элементной базы ресурсов и делает возможными контроль состояния системы (табл. 2).

Таблица 2

Матрица затрат на привлечение ресурсов и получаемой прибыли

	P_1	P_2	...	P_m	Σ_n
Z_1	C_{11}	C_{12}	...	C_{1m}	$\Sigma_{C_{1i}}$
Z_2	C_{21}	C_{22}	...	C_{2m}	$\Sigma_{C_{2i}}$
...
Z_n	C_{n1}	C_{n2}	...	C_{nm}	$\Sigma_{C_{ni}}$
Σ_z	$\Sigma_{C_{j1}}$	$\Sigma_{C_{j2}}$...	$\Sigma_{C_{jm}}$	Σ

Z_1, Z_2, \dots, Z_n – затраты на привлечение ресурсов;
 P_1, P_2, \dots, P_m – прибыль от использования ресурсной базы;
 C_{11}, \dots, C_{nm} – структурные элементы ресурсной базы;
 Σ – суммарная величина имеющихся в системе ресурсов (затрат на их привлечение Σ_z или прибыли от использования Σ_n).

При проектировании субъекта управления (управляющей подсистемы) необходимо добиваться полного соответствия его деятельности специфике функционирования объекта. Субъект управления инициирует процессы структурообразования, обеспечивает стадии формирования и использования ресурсной базы. Согласно положениям кибернетики, разнообразие управляющей системы меньше разнообразия объекта управления с позиции информационной емкости. Рамки адаптивного поведения обусловлены тем, что управляющая система беднее объекта, который она призвана упорядочивать и лишь в идеальном случае возможен детальный контроль [3, с. 164]. Та-

² В данном случае кредитная организация рассматривается как управляемая система.



кая особенность функционирования системы предполагает предел разнообразия, ниже которого эффективное выполнение функций системы невозможно. Неопределенность в поведении управляемого объекта уменьшается за счет разнообразия органа управления. Есть предел и такому соответствию, иначе затраты на управляющую подсистему могут превысить полученные от управления объектом доходы. Разнообразие достигается посредством соответствия особенностям объекта управления.

В рамках деятельности любой кредитной организации ресурсная база как объект управления имеет две стадии – формирование и использование. Для обеих стадий функциями управления будут: нормирование, планирование, учет, анализ и регулирование (табл. 3).

Таблица 3

Функции управления ресурсной базой коммерческого банка

Стадия воспроизводственного процесса	Фаза цикла	Специализированная функция управления
Формирование	Нормирование	Нормирование формирования ресурсной базы
	Планирование	Планирование формирования ресурсной базы
	Учет	Учет формирования ресурсной базы
	Анализ	Анализ формирования ресурсной базы
	Регулирование	Регулирование формирования ресурсной базы
Использование	Нормирование	Нормирование использования ресурсной базы
	Планирование	Планирование использования ресурсной базы
	Учет	Учет использования ресурсной базы
	Анализ	Анализ использования ресурсной базы
	Регулирование	Регулирование использования ресурсной базы

Реализуемый в процессе адаптивного проектирования принцип формирования функций управления учитывает следующие требования:

- 1) функции разграничены относительно направленности на объект управления;
- 2) исключается дублирование функций;
- 3) функции соответствуют объекту воздействия;
- 4) в совокупности функции составляют форму и содержание управления ресурсной базой.

Для разграничения функций управления (ФУ) используем матричную форму представления (табл. 4).

Таблица 4

Матричная форма функций управления ресурсной базой абстрактного коммерческого банка

Формирование	ФУ ₁₁	ФУ ₁₂	ФУ ₁₃	ФУ ₁₄	ФУ ₁₅
Использование	ФУ ₂₁	ФУ ₂₂	ФУ ₂₃	ФУ ₂₄	ФУ ₂₅

В представленной матрице функции являются следующими:

- ФУ₁₁ – нормирование формирования ресурсной базы;
- ФУ₁₂ – планирование формирования ресурсной базы;
- ФУ₁₃ – учет формирования ресурсной базы;
- ФУ₁₄ – анализ формирования ресурсной базы;
- ФУ₁₅ – регулирование формирования ресурсной базы;
- ФУ₂₁ – нормирование использования ресурсной базы;
- ФУ₂₂ – планирование использования ресурсной базы;
- ФУ₂₃ – учет использования ресурсной базы;
- ФУ₂₄ – анализ использования ресурсной базы;
- ФУ₂₅ – регулирование использования ресурсной базы.

Представляется возможным сформулировать ряд комбинаций, которые могут способствовать устойчивости деятельности кредитной организации:

- 1) частные специализированные функции управления. Образуются путем объединения специализированных функций одноименной стадии воспроизводственного процесса, например, ФУ₁₁ – ФУ₁₅. совокупность функций такого уровня образует частную специализированную функцию «управление формированием ресурсной базы». Аналогично образуется специализированная функция «управление использованием ресурсной базой»;



2) общие специализированные функции управления. Выделяются для всех стадий воспроизводственного процесса и полного цикла управления, например $F_{У11} - F_{У25}$. Совокупностью всех функций является общая специализированная функция «управление ресурсной базой»;

3) основные специализированные функции управления. Выделяются по содержательной стороне одноименной фазы управленческого цикла в пределах стадий воспроизводственного процесса. Например, специализированные функции $F_{У15}$, $F_{У25}$ образуют «регулирование ресурсной базы» и т.п.;

4) интегрированные функции управления. Например, функция управления, касающаяся всего направления образования ресурсов (операции на фондовом рынке или иные).

Частные и общие специализированные функции, komponующиеся по ходу примыкания управленческого цикла и выходящие на объекты управления, предполагают линейный принцип формирования структуры управления; основные и интегрированные функции управления, основанные на содержательной стороне имеющейся информации, ложатся в основу функционального принципа структуры управления и дают возможность раскрыть сущность функциональной специализации органов управления.

Представленный подход позволяет оптимально подойти к распределению функциональных обязанностей между соответствующими сотрудниками (менеджерами) кредитной организации, проектировать организационные структуры управления в их взаимосвязи с объектом управления – ресурсной базой, чем достигается соответствие управляемой и управляющей подсистем, учитываются особенности функционирования и воспроизводства объекта.

Адаптивная концепция предлагает ряд управленческих технологий, которыми может воспользоваться кредитная организация в целях обеспечения собственной устойчивости: стоимостные методы реинжиниринга, соответствующие инструменты управления синергетического менеджмента, пространственно-временное согласование компонентов.

Реализация функций управления в зависимости от уровня рассмотрения имеет свою специфику. Стратегическая и тактическая деятельность менеджеров осуществляется посредством использования различного инструментария управления пассивами, отражающих состояние ресурсов относительно запланированного уровня, применения аналитических показателей и мониторинга как отдельных операций, так и деятельности всей кредитной организации (таблица 5). Помимо этого учитывается состояние рынка, позволяющее адекватно оценить как позицию самого банка, так и сделать прогнозные предположения относительно поведения клиентов.

Существенной частью адаптивного проектирования является учет фактора цикличности существования системы. Эффективное адаптивное поведение кредитной организации достигается не только подстраиванием цикличности банка под ведущий макроцикл (например, при изменении валютного курса или при каких-либо иных изменениях рыночной конъюнктуры), но и нивелированием отрицательных действий подобного цикла (например, при проявлении спада в экономике) – в таком случае решаются разнонаправленные задачи. Основные циклические процессы объясняются совокупностью отдельных внутренних и внешних циклов.

Первый уровень (микроуровень) внутренних циклов обусловлен наличием такого процесса, как формирование и использование ресурсов (например, периодичность поступления дохода по ценным бумагам, кредитам и т.п.). Второй уровень внутренних циклов обусловлен формированием и использованием всей совокупности ресурсов – ресурсной базы (например, привлечение и увеличение клиентской базы и т.п.). Третий уровень внутренних циклов обусловлен наличием стадий рождения, зрелости, смерти самой кредитной организации, характерных для любой системы, что предполагает изменение стоимости банка на протяжении всего периода его существования.

Внешние циклы обусловлены влиянием параметров макросреды. Следует отметить, что устойчивость кредитной организации зависит в большей мере от влияния факторов макросреды. Разные виды циклов могут накладываться друг на друга, специфицируя параметры исследуемого цикла (образуя синергетические всплески или деструктивные нарушения). Можно добавить и цикличность системы, обусловленную различными требованиями внешней среды (например, надзорными требованиями).

Таблица 5

Характеристика проектируемых параметров деятельности кредитной организации

Характер деятельности и проектируемые параметры	Уровни управления		
	Верхний	Средний	Нижний
Реализуемые ориентиры	Рост стоимости банка	Рациональное управление ресурсной базой	Рациональное управление элементами ресурсной базы
Концепция деятельности	Реализация миссии	Реализация стратегии	Реализация тактики



Окончание табл. 5

Содержание управленческой деятельности	Координирование деятельности кредитной организации, оптимизация управления ресурсной базой (объекта и субъекта)	Реализация функций управления ресурсной базой (объектом)	Реализация функций управления элементами ресурсной базы (отдельными операциями)
Инструментарий оформления	1. Стратегические цели. 2. Мониторинг стоимости капитала банка (стоимости бизнеса)	1. Тактические задачи. 2. Мониторинг состояния ресурсной базы (объекта управления)	1. Операционные цели. 2. Мониторинг элементов ресурсной базы (отдельных операций).
Временной аспект состояния системы	Свыше 3 лет	От 1 года до 3 лет	От нескольких дней до года
Пространственные границы системы	Бизнес в целом	Бизнес подразделений	Бизнес-единица

Жизненный цикл любой системы предполагает в своем составе этапы рождения, зрелости, гибели. Внутренние для системы и ее этапов развития процессы предполагают такие фазы (волны) как подъем, спад, кризис, депрессия. Внешние для системы циклы обусловлены определяющими для нее параметрами внешней среды и предполагают волны, аналогичные внутренним (основные циклические колебания).

Множество иных циклических процессов (в элементах системы и т.д.), наложение одних на другие приводят к расшатыванию структуры системы и могут вызвать ее кризис, разрушение (при превышении адаптационных возможностей). Если фаза депрессии внутреннего цикла, сопровождающаяся преобладанием активной части ресурсов над пассивной, наблюдается систематически и имеет затяжной характер, это может привести к деструктивным процессам для всей системы – происходит наложение стадии внутреннего цикла на стадию жизненного цикла системы.

Кризис рассматривается как точка бифуркации, после которой эволюция системы может пойти по сценарию, не предусмотренному управляющей подсистемой, т.е. потерять свою устойчивость. Этого можно избежать посредством мониторинга ключевых параметров, оказывающих влияние на устойчивость ресурсной базы кредитной организации.

Адаптивность системы возрастает с ее ростом и диверсифицированностью, которые означают объективные процессы расширения системы и перманентный приток упорядоченной информации (энергии), что повышает степень жизнеспособности. Иными словами, чем крупнее кредитная организация, чем выше ее уставный капитал и разнообразнее деятельность, тем выше ее адаптивная устойчивость. Знание специфики объекта управления и особенностей функционирования субъекта позволяют проектировать деятельность кредитной организации с позиции обеспечения ее адаптивной устойчивости. Рассмотренные особенности адаптивного проектирования учитывают в своем составе ряд принципов современной модели управления BBRT [4].

Представляется возможным привести следующие аналогии:

- 1) управленческие единицы низового звена, возглавляющие центры ответственности – «менеджеры, получившие ограниченные, но необходимые полномочия»;
- 2) выполненные в срок аналитические показатели, введенные руководством в центрах ответственности – «вознаграждение сотрудников на основе полученных результатов»;
- 3) система бюджетов, строящаяся на основе информационных и кредитно-финансовых потоков организации – «сетевая организация»;
- 4) корректируемые показатели стратегии – «относительные цели»;
- 5) методы проектирования, учитывающие ключевые особенности системы – «адаптивные стратегии»;
- 6) информативные, результирующие аналитические показатели мониторинга деятельности – «система предупреждения»;
- 7) мониторинг важнейших аналитических показателей – «динамичный распределительный контроль».

Особенности проектирования представляют собой не просто совокупность конкретных методов управления, философии и корпоративной культуры, но и нематериальный актив, некую бизнес-систему, упорядочивающую информационно-финансовые взаимосвязи с целью обеспечения устойчивости кредитной организации и роста прибыльности бизнеса.

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что концепция адаптивности предполагает рассмотрение ресурсной базы с точки зрения сохранения и развития кредитной организации, не смотря на происходящие изменения во внешней и внутренней среде.



Литература

1. Левчаев, П.А. Становление, эволюция и перспективы финансово-стоимостных отношений хозяйствующих субъектов России: Монография / П.А. Левчаев, С.М. Имяреков. – М.: Академический проект, 2006. – С. 589.
2. Маевский, В. Введение в эволюционную макроэкономику. – М.: Япония сегодня, 1997.
3. Мэй, М. Трансформирование функции финансов: пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2005. – С. 151-165.

DESIGN OF THE SUSTAINABLE CREDIT ORGANIZATION UNDER THE IDEA OF ADAPTIVE

N.E. OVCHINNIKOVA

*Oryol Branch
the Russian Presidential Academy
of National Economy
and Public Administration*

*e-mail:
ilona-90@mail.ru*

The article provides general provisions of designing sustainable development and functioning of the credit organizations with the elements of the theory of adaptability. The object of the control-allocate the resource base of the bank as their main source of formation of the funds and the characteristic of the designed parameters of the credit institution

Keywords: credit institutions, sustainable development, the concept of adaptability, resource base, the control action



ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ДОХОДОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ³

Н.Н. ПЕРЕСЫПКИНА

*Белгородский
государственный
национальный
исследовательский
университет*

*e-mail:
natapvl@mail.ru*

Внедрение международных стандартов финансовой отчетности является основным направлением реформирования системы бухгалтерского учета и отчетности в России и рассматривается как один из аспектов повышения инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов. Особенно актуальным это является для строительных компаний с длительным производственным циклом, требующим постоянных вложений финансовых ресурсов. Использование различных способов исчисления доходов, установленных в МСФО, позволяет разработать альтернативные алгоритмы определения финансовых результатов по отдельным договорам строительного подряда и по организации в целом, максимально учитывая при этом требования нормативных актов в сфере бухгалтерского учета и налогообложения.

Ключевые слова: договор строительного подряда, доход, международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), формирование финансовых результатов.

Развитие рыночных отношений и интеграция России в мировую экономическую среду обуславливают необходимость обеспечения экономических контрагентов адекватной информацией о деятельности хозяйствующих субъектов, которую должна предоставлять система бухгалтерского учета и отчетности. Во исполнение Программы реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности был начат процесс преобразования системы бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации. Меры по ее реализации предусматривали совершенствование методологического обеспечения системы бухгалтерского учета, обеспечение достоверного и полного раскрытия информации в бухгалтерской отчетности за счет дифференцированного подхода⁴ к порядку формирования и представления бухгалтерской отчетности, развитие бухгалтерской профессии, подготовки и повышения квалификации специалистов.

Подходы к применению международных стандартов в российской практике были конкретизированы и систематизированы в Концепции развития бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации на среднесрочную перспективу, которая предполагает два пути использования Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО):

- использование в качестве основы для разработки национальных стандартов;
- самостоятельное использование для составления консолидированной финансовой отчетности общественно значимыми хозяйствующими субъектами.

В настоящее время значимость МСФО существенно возросла во всем мире, они не только обобщают опыт ведущих экономически развитых стран, но и активно влияют на развитие национальных систем бухгалтерского учета и отчетности как за счет прямого внедрения в национальную практику, так и за счет конвергенции требований международных и национальных стандартов.

Экс-президент РФ Д.А. Медведев в своем выступлении в Вашингтоне 15 ноября 2008 года на рабочем заседании глав государств и правительств «Группы двадцати»⁵ подчеркнул, что для преодоления глобального финансового кризиса необходимо «перестраивать всю международную финансовую архитектуру, делать ее открытой и справедливой, эффективной и легитимной», повысить роль действующих и создавать «новые коллективные структуры глобальной координации и регулирования», обеспечивать работу данных структур «на принципах гармоничности стандартов национальных и международных институтов регулирования». Среди предложений, прозвучавших в выступлении, следует отметить «управление рисками на принципах максимальной прозрачности, подотчетности и адекватности современным финансовым технологиям», при этом в качестве стержня реформирования была названа «гармонизация существующих национальных и регио-

³ Работа подготовлена при поддержке внутривизовского гранта по краткосрочному проекту «Инициатива» № ВКГИ 028-2012 НИУ «БелГУ».

⁴ Прямое применение международных стандартов – только для составления консолидированной отчетности открытых акционерных обществ и иных организаций, котирующих свои акции на биржах; для остальных предприятий – использование российских нормативных документов, которые должны были учитывать принципы, заложенные в международных стандартах.

⁵ <http://www.kremlin.ru>.

нальных стандартов бухгалтерского учета и отчетности, нормативной оценки финансовой устойчивости и рисков».

В этой связи представляется особенно необходимой разработка комплексного и системного подхода к внедрению МСФО в российскую бухгалтерскую практику.

Анализ российской литературы, посвященной МСФО, свидетельствует о наличии ряда нерешенных проблем в этой области, в том числе самого понятия «Международные стандарты финансовой отчетности». Отсутствие исследований, позволяющих оценить МСФО как самостоятельную целостную систему, основанную на определенных концепциях и взаимосвязанную с системами корпоративного управления, аудита, оценки и другими, приводит к проблемам в осознании возможностей практического применения данных стандартов.

Использование МСФО является одним из аспектов повышения инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов. Особенно актуальным это является для строительных компаний, производственный цикл которых характеризуется долгосрочным периодом создания готового продукта, требующим постоянных вложений финансовых ресурсов. При этом полное обеспечение хозяйственного процесса собственными источниками финансирования на протяжении длительного периода времени не только практически невозможно, но и крайне не эффективно.

Большинство российских строительных компаний для устранения различий между российскими и международными стандартами применяют способ трансформации, который позволяет преобразовать отчетность, составленную в соответствии с нормативными актами Российской Федерации, в формат МСФО. Однако, одной из основных проблем при этом является ограниченное соответствие реальных показателей доходов, отраженных в отчетности, с учетом вышеназванных стандартов. На достоверность отражения информации о финансовых результатах влияет такой фактор, как невозможность учета выручки до момента передачи и регистрации прав собственнику на заверченный объект. Усугубляет сложившуюся ситуацию для субъектов строительства применение многообразных определений и методик расчета одних и тех же экономических категорий, установленных нормативными актами.

Сближение российского бухгалтерского учета и международного предопределило утверждение ряда нормативных актов, которые наиболее полно удовлетворяют условиям современной экономики и темпам развития рыночных отношений. Наиболее значимым для регулирования учета в строительных подрядных организациях явилось Положение по бухгалтерскому учету «Учет договоров строительного подряда» (ПБУ 2/08) [2], устранившее многие противоречия, существовавшие в прежней редакции ПБУ 2/94 «Учет договоров на капитальное строительство». Такой точки зрения придерживаются многие авторы, рассматривающие проблемы учета в строительстве, в числе которых Дементьев А.Ю. [3], Циванюк С.К. [8], Курбангалеева О.А. [5], Коломьщина М.В. [4], Серова А.И. [6].

Основу новой редакции положения составили основные принципы, реализованные в МСФО 11 «Учет договоров на строительство», однако на практике применение данного положения вызывает многочисленные споры. Так, Серова А.И. [6] отмечает, что «возможность не применять ПБУ 2/2008 расценивается специалистами как благо», поскольку упрощается учет выручки начисленной, но не предъявленной к оплате, учет отложенного НДС и суммы отклонений в доходах и расходах, а также отпадает необходимость отслеживать характер договора строительного подряда.

На наш взгляд, этот нормативный акт дает возможность подрядным строительным организациям самостоятельно разрабатывать альтернативные алгоритмы определения финансового результата вследствие применения различных способов признания и определения доходов и расходов в строительных организациях. В таком случае возникает необходимость при параллельном ведении бухгалтерского и налогового учета доходов, расходов и финансовых результатов принимать во внимание не только вышеназванное положение и прочие нормативные акты в сфере бухгалтерского учета, но и требования налогового законодательства в части регулирования налогообложения данных категорий.

Рассмотрим некоторые направления организации бухгалтерского и налогового учета доходов в строительных компаниях, принимая во внимание ПБУ 2/2008 и отдельные положения Налогового кодекса РФ. С этой целью следует определить объекты бухгалтерского учета, установленные в ПБУ 2/2008 и соответствующие им объекты налогообложения, указанные в Налоговом кодексе, а также проанализировать порядок их признания и методике расчета.

Объектами бухгалтерского учета выступают доходы, расходы и финансовые результаты по каждому договору строительного подряда. Как отмечает Е.Е. Смирнова [7], «ранее объектом бухгалтерского учета были затраты по объекту строительства (п.3 ПБУ 2/94)».

Согласно п.7 ПБУ 2/2008, доходы, получаемые по договору строительного подряда, признаются строительной организацией доходами от обычных видов деятельности – выручкой. При этом размер выручки определяется на основе стоимости работ по цене, указанной в договоре с учетом предусмотренных следующих корректировок:



- суммы согласованных отклонений в результате удорожания стоимости строительных материалов и конструкций, а также увеличения или уменьшения стоимости работ, услуг;
- суммы претензий о возмещении затрат, не учтенных в смете, либо расходов, понесенных в результате устранения дефектов в технической документации;
- суммы поощрительных платежей, выплачиваемых сверх сметы.

Однако основным условием корректировок выручки является достоверное их определение и уверенность в их признании заказчиком. Кроме того, для определения финансового результата выручка по договору строительного подряда должна признаваться способом «по мере готовности». Это означает, что расчет выручки производится исходя из подтвержденной организацией степени завершенности работ по договору на отчетную дату. Таким образом, для учета доходов по договору строительного подряда сначала определяют степень завершенности работ, затем стоимость работ по договорной цене изменяют на определенную и признанную сумму корректировок и рассчитывают сумму выручки «по мере готовности». Итоговый результат будет представлять сумму дохода за отчетный период и отражаться в бухгалтерском учете и отчетности.

Вместе с тем, изначально предназначенные для исполнения договора строительные материалы, конструкции, машины и оборудование могут оказаться излишними или временно не использоваться. Доходы от продажи таких материалов и конструкций либо от сдачи имущества в аренду отражаются в составе прочих доходов по другим договорам (купли-продажи, аренды и пр.). Иной вариант отражения стоимости указанных активов, предусмотренный в ПБУ 2/2008, – это уменьшение прямых расходов по договору строительного подряда, для которого приобреталось имущество [2]. Однако, как справедливо отмечает О.А. Курбангалеева [5], в ПБУ 2/2008 не уточняется, каким образом в бухгалтерском учете операция признания прочих доходов может отразиться на уменьшении прямых расходов. Придерживаясь аналогичной позиции, представим схематически порядок формирования доходов по договору строительного подряда и доходов, непосредственно не связанных с его исполнением, но относящихся к строительной деятельности, на рисунке 1.

Для составления бухгалтерской финансовой отчетности отчетными периодами будут являться месяц, квартал, год, причем промежуточная внутригодовая отчетность составляется нарастающим итогом с начала года. Для исчисления налога на добавленную стоимость налоговым периодом является квартал, а для налога на прибыль отчетным периодом признается первый квартал, полугодие и девять месяцев календарного года, а налоговым – календарный год.

В налоговом учете доходы, определенные по договору строительного подряда способом «по мере готовности», также являются выручкой от реализации товаров (работ, услуг) и формируют объект обложения налогом на добавленную стоимость, налогом на прибыль организации, либо единым налогом при применении упрощенной системы налогообложения. Вместе с тем отчетные и налоговые периоды, за которые определяется величина дохода от исполнения договора строительного подряда в бухгалтерском и налоговом учете по-разному влияют на расчет сумм налогов и, соответственно, на формирование финансовых результатов.

Систематизировав варианты признания доходов в качестве объектов бухгалтерского учета и для целей исчисления НДС и налога на

а прибыль [1] в зависимости от сроков исполнения строительно-монтажных работ, нами выделены следующие виды договоров строительного подряда:

- договор, сроки начала и окончания которого приходятся на один отчетный (календарный) год и составляют менее 6 месяцев;
- договор, сроки начала и окончания которого приходятся на один отчетный (календарный) год и составляют свыше 6 месяцев;
- договор, сроки начала и окончания которого приходятся на разные отчетные (календарные) годы и составляют менее 6 месяцев;
- договор, сроки начала и окончания которого приходятся на разные отчетные годы и составляют свыше 6 месяцев до 1 календарного года;
- договор, сроки начала и окончания которого приходятся на разные отчетные годы и составляют свыше 1 календарного года.

Исходя из предложенной нами классификации договоров и принципа временной определенности, следует выделить доходы отчетного периода по договору строительного подряда и доходы по договору строительного подряда за период его исполнения.

Рассматривая доходы, автор считает, что *доходы по договору строительного подряда за отчетный период – это доходы, определяемые в соответствии с положениями, закрепленными в учетной политике организации, за время с начала до окончания отчетного периода (месяца, квартала, 6 месяцев, 9 месяцев, года). Доходы по договору строительного подряда за период его исполнения – это доходы, определяемые в соответствии с положениями, закрепленными в учетной политике организации, за период с начала до завершения исполнения обязательств по договору строительного подряда.*

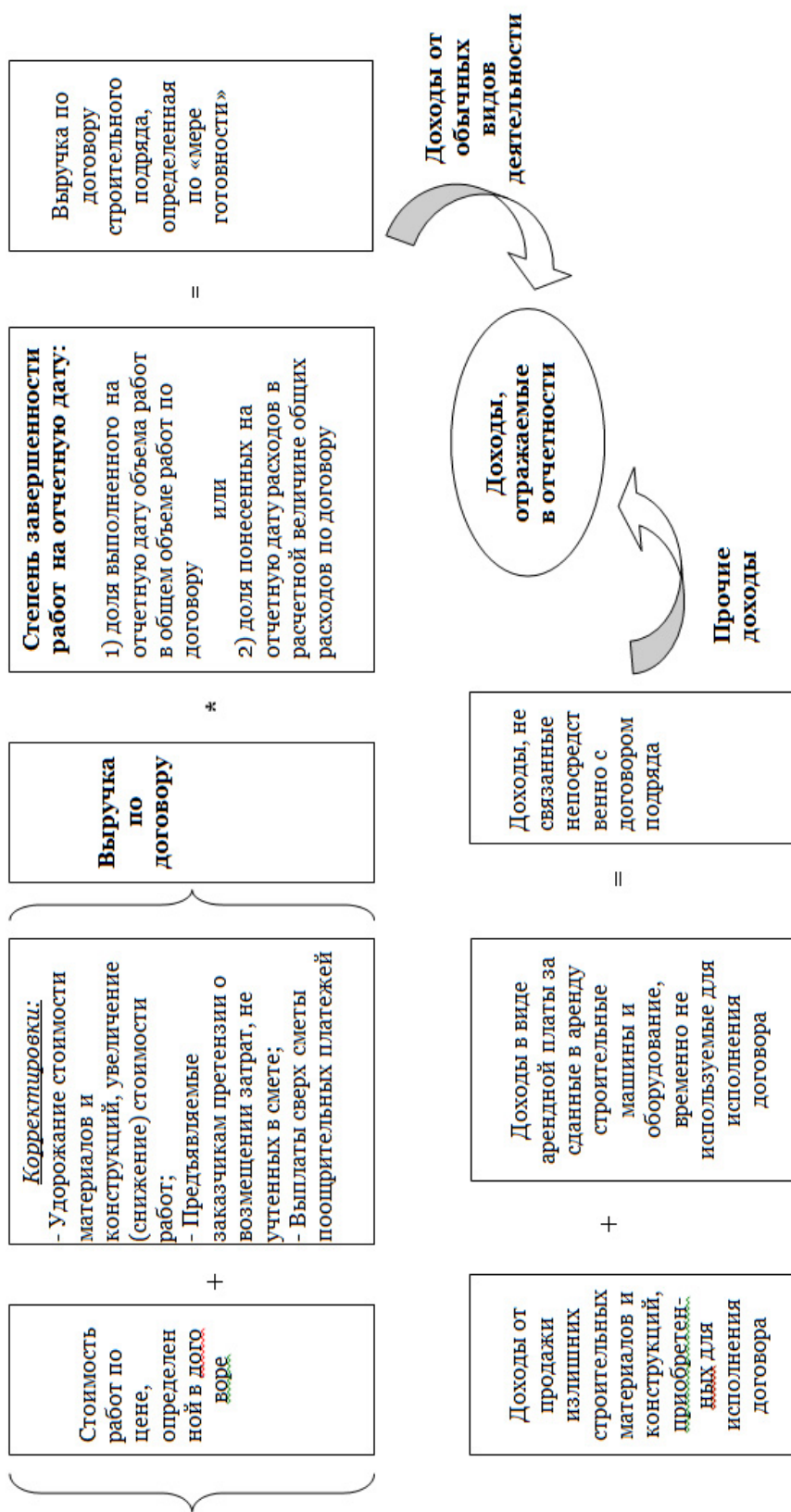


Рис. Порядок формирования доходов компаний строительной отрасли



Доходы за отчетный период определяются нарастающим итогом в бухгалтерском учете и для целей исчисления налога на прибыль, а для целей исчисления налога на добавленную стоимость – отдельно за квартал. Таким образом, доходы по договорам строительного подряда со сроком исполнения до одного отчетного года будут представлены в отчетности за этот год, а по договорам со сроком исполнения свыше года или договорам, выполняемым в разных отчетных периодах – в отчетности за соответствующие отчетные периоды.

Таким образом, выбор МСФО как ориентира реформирования отечественной системы бухгалтерского учета и отчетности обуславливает необходимость понимания сущности данных стандартов, изучения их содержания и оценки возможностей их внедрения в национальную практику как со стороны государственных регулирующих органов, так и со стороны хозяйствующих экономических субъектов.

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): [Электронный ресурс] / Федеральный закон от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 02.10.2012): <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc>.
2. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет договоров строительного подряда» (ПБУ 2/2008)» [Текст]: приказ Минфина РФ от 24.10.2008 N 116н (ред. от 27.04.2012): офиц. текст / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 08.12.2008. N49.
3. Дементьев, А.Ю. «Финансовый результат при долевом строительстве» [Электронный ресурс] / А.Ю. Дементьев: http://taxpravo.ru/analitika/statya72057finansoviy_rezultat_pri_dolevom_stroit.
4. Коломыцина, М. Учет финансового результата по договорам строительного подряда [Электронный ресурс] // М. Коломыцина: http://www.ural-audit.ru/press_center/publikacii-specialistov_/bukhgalterskij-uchet-nalogi_/uchet-finansovogo-rezultata-po-dogovoram-stroitel'n/.
5. Курбангалеева, О.А. «Комментарий к новому ПБУ 2/2008». http://sovbuh.ru/zhurnaly/sovetnik_buhgaltera/vypusk_1_49_yanyar_2009/kommentarij_k_novomu_pbu_22008/.
6. Серова, А.И. Малые предприятия и ПБУ 2/2008 [Текст] // Строительство: бухгалтерский учет и налогообложение. 2001. №3. С.32-38.
7. Смирнова, Е.Е. Новый стандарт для подрядчиков [Текст] // Актуальные вопросы бухгалтерского учета и налогообложения. 2009. №2.
8. Циванюк, С.К. Старые договоры и ПБУ 2/2008 [Электронный ресурс]: <http://www.audit-it.ru/articles/account/otrasl/a87/1967>.

INFLUENCE OF THE INTERNATIONAL ACCOUNTING STANDARDS ON THE INCOME FORMATION OF BUILDING COMPANIES

N.N. PERESYPKINA

*Belgorod National
Research University,
Belgorod*

*e-mail:
natapvl@mail.ru*

The introduction of the International Accounting Standards (IAS) is the main direction of the accounting system reformation in Russia and is treated as one of the aspects of raising the investment prospects of business entities. This is especially urgent for building companies with long production cycle, demanding the constant investment of financial resources. Using of various methods of income calculation, defined in the IAS, makes it possible to develop the alternative algorithms of financial results calculation both for the certain building contract and organization as a whole, taking into consideration at the same time the standard acts in the accounting and taxation sphere as much as possible.

Keywords: building contract, income, International Accounting Standards (IAS), calculation of financial results.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 004.932.2

МЕТОДИКА СИНТЕЗА ОБРАЗА ИСКУССТВЕННОГО МАРКЕРА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

С.В. САЙ
Д.С. ЧЕМЕРИС

*Тихоокеанский
государственный
университет,
г. Хабаровск*

*e-mail:
sai@evm.khstu.ru
denischemeris@gmail.com*

В работе описывается процесс формирования структуры образа искусственного маркера для решения задачи определения параметров относительного положения робототехнического объекта, на примере автономного необитаемого подводного аппарата, с применением методов цифровой обработки изображений и распознавания образов. Для учета инвариантных свойств перспективной группы геометрических трансформаций выполняется компьютерное моделирование с целью определить наиболее оптимальный базовый элемент структуры маркера. Результаты моделирования позволят перейти к процессу формирования оптимального образа искусственного маркера.

Ключевые слова: цифровая обработка изображений, распознавание образов, образ искусственного маркера, инвариантные свойства, коэффициент двойного отношения.

Введение.

С каждым годом растет интерес разработчиков и исследователей к наделению робототехнических объектов (РО) все большим числом функций, выполняемых в автономном режиме, что связано как с ростом сложности решаемых задач, так и с растущими возможностями современных средств вычислительной техники. К РО можно отнести различного назначения необитаемые (беспилотные) автономные аппараты, роботы гражданского и военного применения, промышленные роботы и т.д.

Одним из перспективных и активно развивающихся направлений в области применения автономных РО является исследование мирового океана и применение автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА). Выполнение широкого круга задач с помощью АНПА сопряжено с их длительным пребыванием под водой. Время пребывания АНПА под водой ограничено в силу ограниченности запаса энергоресурсов. Одним из решений данной проблемы является разработка методов автоматического наведения АНПА для стыковки к док-станции с целью подзарядки аккумуляторов и выполнения информационного обмена. Процесс автоматического наведения заключается в выполнении двух этапов: получение значений параметров относительного положения

(ПОП) и формирование команд системе управления АНПА для выдерживания траектории наведения. К ПОП, в данном случае, относятся такие параметры как: дальность, курс, крен и дифферент.

Известны различные способы получения значений ПОП АНПА: использование электромагнетизма [1, 2], акустические [3-5] и визуальные методы [6-11]. В силу того, что одним из наиболее емких источников информации под водой являются видеоизображения, АНПА, в большинстве случаев, оснащены видеокамерой, наибольший интерес вызывают методы визуального получения значений ПОП, основанные на цифровой обработке изображений и распознавании образов.

Среди алгоритмов получения значений ПОП АНПА на основе визуального метода наиболее применимыми являются те, которые используют известный образ искусственного маркера. Анализируя работы [6-11] можно сделать вывод о том, что представленные алгоритмы определения параметров ПОП исходят из того, что соотношения между объектами сцены и объектами на изображении не учитывают инвариантные свойства перспективной группы геометрических трансформаций (ПГТ), что накладывает ограничения на возможное положение камеры. При отклонении положения камеры от параллельного расположения относительно сцены более чем на 10° [1] приводит к полному отказу алгоритмов распознавания. Как это показано на рисунке 1, существующие алгоритмы позволяют распознавать образ маркера только в $\sim 10\%$ возможных положений.

Задача, решаемая в данной работе, заключается в увеличении числа возможных положений камеры в ближней зоне, при которых возможно выполнить распознавание образа маркера. В работе предложена методика формирования образа искусственного маркера с учетом произвольного положения камеры внутри ближней зоны и инвариантных свойств ПГТ.

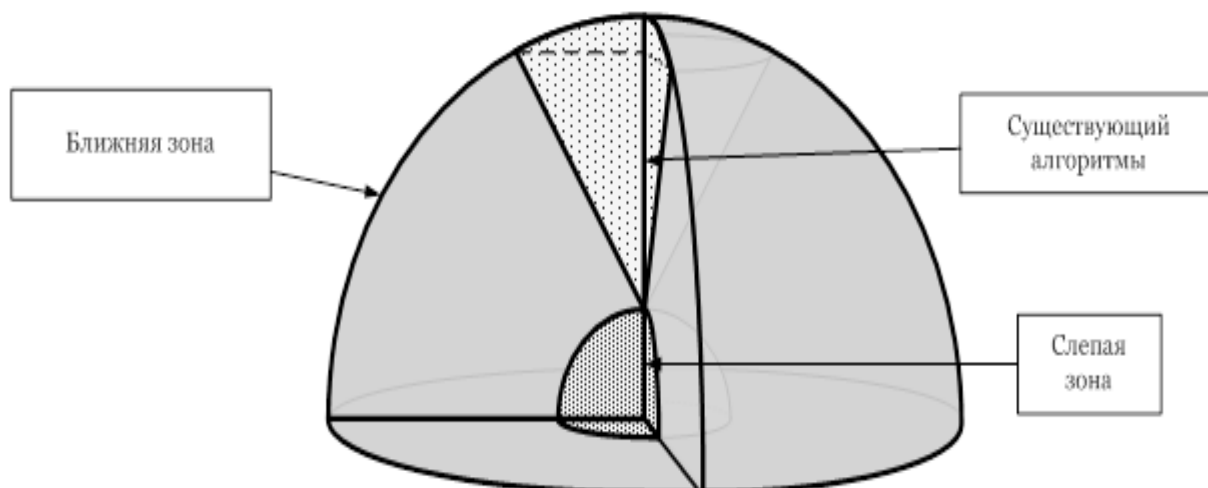


Рис.1. Возможные положения камеры в пространстве ближней зоны при использовании существующих алгоритмов

Следует отметить, что существует «слепая зона», внутри которой отсутствует возможность распознавания образа маркера из-за ограниченности поля зрения камеры. В таких положениях образ маркера не поместится в кадр полностью, поэтому к этому моменту аппарат находится в удобном для выполнения стыковки положений.

Методика формирования образа искусственного маркера

Любое изображение, полученное с видеокамеры, является результатом перспективной (центральной) проекции на плоскость, поэтому необходимо учитывать инвариантные свойства ПГТ при построении образа искусственного маркера. Фундаментальным инвариантом, как указано в [12], является коэффициент двойного отношения (КДО) η , описанный соотношением (1), иллюстрацией КДО служит рисунок 2.

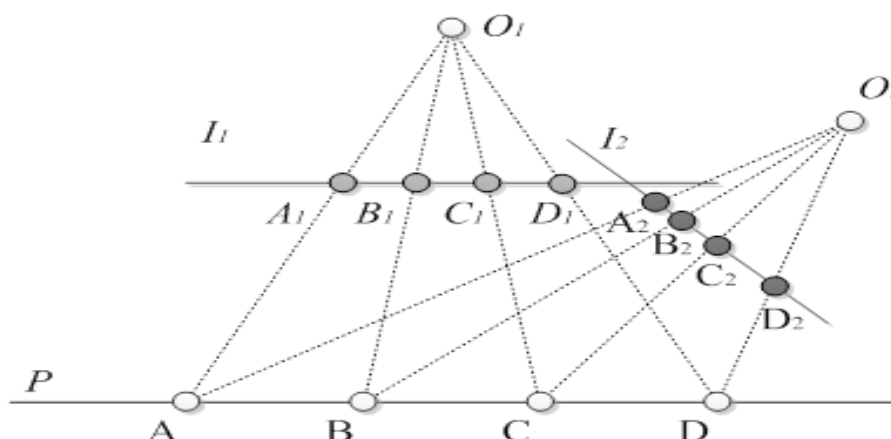


Рис. 2. Иллюстрация инвариантности коэффициент двойного отношения

$$\eta = \frac{CA}{CB} \div \frac{DA}{DB} = \frac{C_1A_1}{C_1B_1} \div \frac{D_1A_1}{D_1B_1} = \frac{C_2A_2}{C_2B_2} \div \frac{D_2A_2}{D_2B_2} \tag{1}$$

где O_1 и O_2 – центры проецирования; I_1 и I_2 – плоскости проецирования; $[A_1, B_1, C_1, D_1]$ и $[A_2, B_2, C_2, D_2]$ – проекции множества точек $[A, B, C, D]$ на плоскости I_1 и I_2 соответственно.

Согласно (1), отношение расстояний между коллинеарными точками является инвариантом. Учитывая данное обстоятельство, целесообразно формировать структуру маркера из дискретных объектов, физическим аналогом которым могут быть как разного рода источники света (светодиоды, лампы и т.д.), так и контрастные объекты (белые полусферы на черной поверхности и т.д.).

Последовательность из четырех коллинеарных дискретных объектов назовем линейкой дискретных объектов (ЛДО). Для получения оптимальной, с точки зрения различимости на изображении, структуры маркера необходимо задаться некоторым множеством ЛДО (МЛДО), взаимное расположение которых и определит структуру маркера.

Для формирования МЛДО допустим, что дискретные объекты внутри ЛДО расположены на отрезке единичной длины, а крайние объекты S_1 и S_4 попадают соответственно на начало и конец отрезка. Таким образом, конфигурация будет зависеть только от положения S_2 и S_3 , как это показано на рис. 3. Для получения всех возможных положений S_2 и S_3 зададимся шагом ξ , который зависит от параметра ρ_p , характеризующего физический размер дискретного объекта, и его расположение в ЛДО.

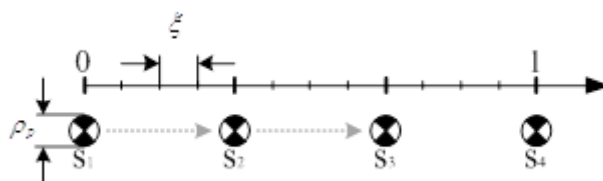


Рис. 3. Расположение дискретных объектов внутри ЛДО

Отсюда следует, что число возможных конфигураций ЛДО N будет определяться по формуле:

$$N = \frac{1 + \left(\frac{1}{\xi} - 2\right)}{2} \left(\frac{1}{\xi} - 2\right) \tag{2}$$

Ввиду того, что после прохождения S_2 отметки 0,5 конфигурации ЛДО начинают повторяться из них уникальных конфигураций:

$$n = \left(\frac{5}{4\xi} - 1 \right) \left(\frac{1}{2\xi} - 1 \right) + 1 \quad (3)$$

Основным критерием при выборе оптимальной конфигурации ЛДО из n -возможных является значение коэффициента промахов M , представленного соотношением:

$$M = \frac{m(\rho_i)}{N} \cdot 100\% \quad (4)$$

где N – общее число возможных положений камеры в ближней зоне; $m(\rho_i)$ – число положений камеры в ближней зоне, с которых определение КДО ЛДО не представляется возможным, т.е. увеличивает свое значение в двух возможных случаях: когда не все элементы ЛДО попали в поле зрения камеры, т.е. на изображении отсутствуют их проекции; когда расстояние между соседними проекциями оказывается меньше параметра ρ_i ; ρ_i – параметр, учитывающий минимальное расстояние между соседними проекциями P_i и P_{i+1} в плоскости I , при котором возможно определение КДО ЛДО.

Таким образом, для определения M для каждого положения камеры исходя из координат проекции P_i , вычисляется значение $m(\rho_i)$. Оптимальная конфигурация ЛДО, с точки зрения распознавания на изображении, соответствует минимальному значению M .

Другим важным параметром является величина модуля отклонения ε КДО η_p , вычисленного для конфигурации ЛДО лежащей в плоскости сцены \mathbb{P} , от КДО η_l , полученного в результате проецирования ЛДО на плоскость изображения I .

$$\varepsilon = |\eta_p - \eta_l| \quad (5)$$

Для каждой конфигурации ЛДО наибольший интерес представляет наибольшее значение

$$\varepsilon_{\max} = \max_{i=0}^{N-1}(\varepsilon_i) \quad (6)$$

где ε_{\max} – коэффициент, показывающей в каких пределах может изменяться ошибка определения КДО заданной ЛДО среди всех возможных положений камеры в ближней зоне.

При равных значениях коэффициента M для разных конфигураций ЛДО, критерием выбора оптимального будет наименьшее значение выражения:

$$\varepsilon_{\min} = \min_{j=0}^{n-1}(\varepsilon_{\max,j}) \quad (7)$$

МЛДО должно состоять из элементов, удовлетворяющих следующему условию $\Delta_j > 0$, заданному соотношением:

$$\Delta_j > 0 = \begin{cases} (\eta_j - \eta_b) - (\varepsilon_{b,\max} + \varepsilon_{\max,j}), & \text{если } \eta_b \geq \eta_j \\ (\eta_b - \eta_j) - (\varepsilon_{b,\max} + \varepsilon_{\max,j}), & \text{если } \eta_b < \eta_j \end{cases} \quad (8)$$

где Δ_j – величина, показывающая ширину «защитного» интервала между двумя ЛДО с η_b и η_j ; η_b – КДО такой конфигурации ЛДО, которой соответствует ε_{\min} ; η_j – значения КДО оставшихся $(n-1)$ -конфигураций для которых $\varepsilon_{\max,j} > \varepsilon_{\min}$.

Компьютерное моделирование

На рисунке 4 представлены параметры системы, которые позволяет контролировать и изменять разработанная компьютерная модель.

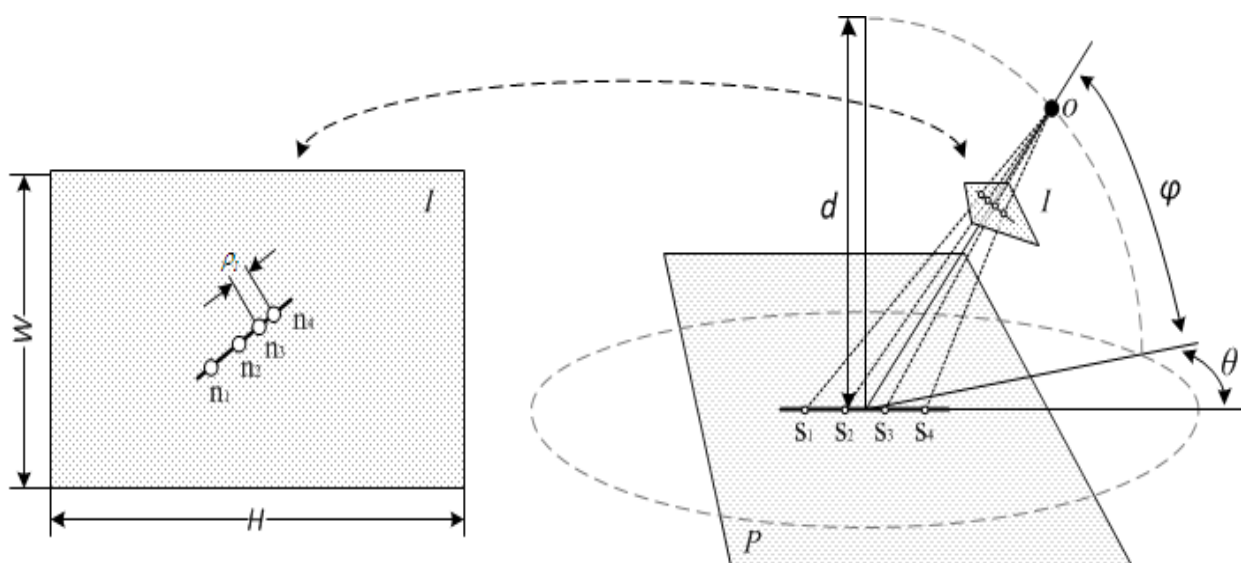


Рис. 4. Параметры системы при выполнении компьютерного моделирования

Построим графики зависимости величины M при следующих диапазонах значений параметров системы: курс $\theta = \{n \in \mathbb{N} \mid n < 360\}$ град.; дифферент $\varphi = \{n \in \mathbb{N} \mid n < 90\}$ град.; дистанция $d = \{n \in \mathbb{N} \mid n \leq 20\}$ м.; угол обзора камеры $\alpha = 90^\circ$; фокусное расстояние камеры $f = 45$ мм; разрешение изображения $H \times W = 1$ МПикс; длина ЛДО $L = 1,5$ м; параметр $\rho_i = 10$ пикс. и параметр $\rho_p = 5$ см.

Результаты компьютерного эксперимента представлены на рис. 5-6. Для выбора оптимального значения конфигурации рассмотрим только те, у которых $M < 5\%$, что соответствует значениям $\varphi = \{n \in \mathbb{N} \mid n < 10\}$ (наиболее маловероятные положения АНПА). При этом на рис. 5 представлены все варианты ЛДО, а на рис. 6 показаны только те варианты, которые удовлетворяют условию $M < 5\%$.

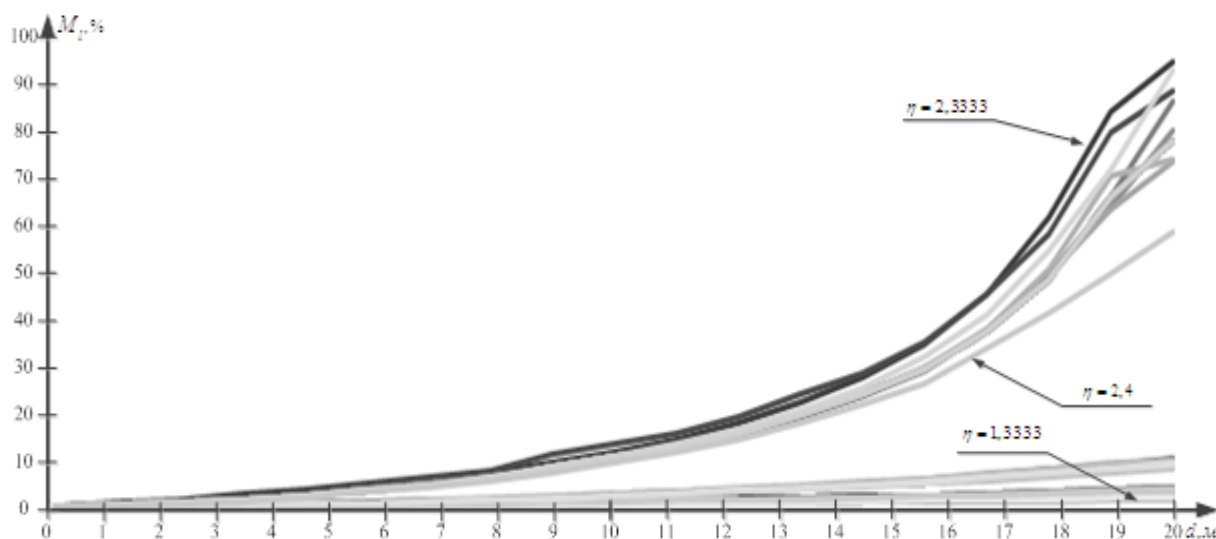


Рис. 5. Результаты компьютерного эксперимента

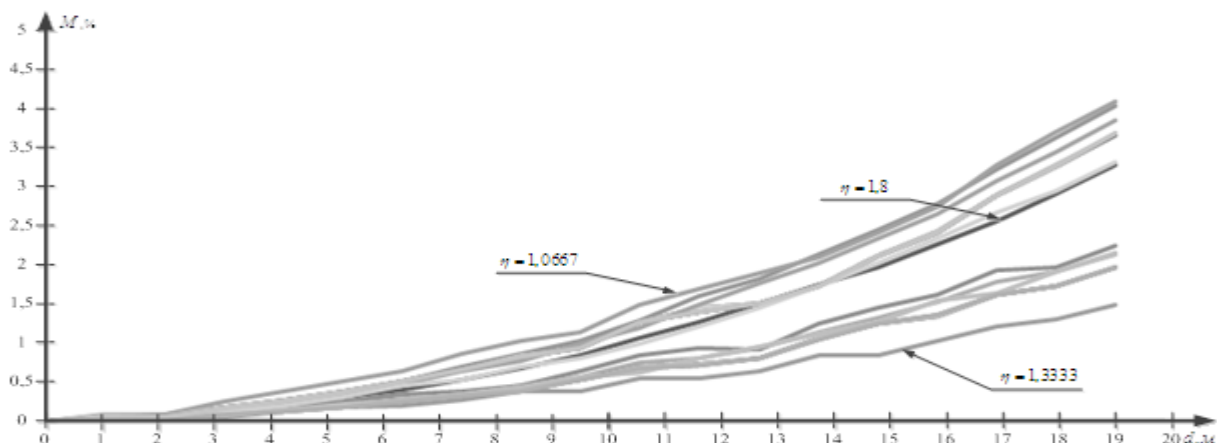


Рис. 6. Результаты компьютерного эксперимента при $M < 5\%$

По результатам компьютерного моделирования в качестве базового КДО выбран $\eta_6 = 1,3333$, при этом величина отклонения составляет $\varepsilon_6 = 0,15$. Для получения ЛДО, удовлетворяющих условию Δ_j обратимся к графику на **рисунке 7**. На рисунке представлены значения ширины защитного интервала Δ_j для тех ЛДО, для которых $M < 5\%$.

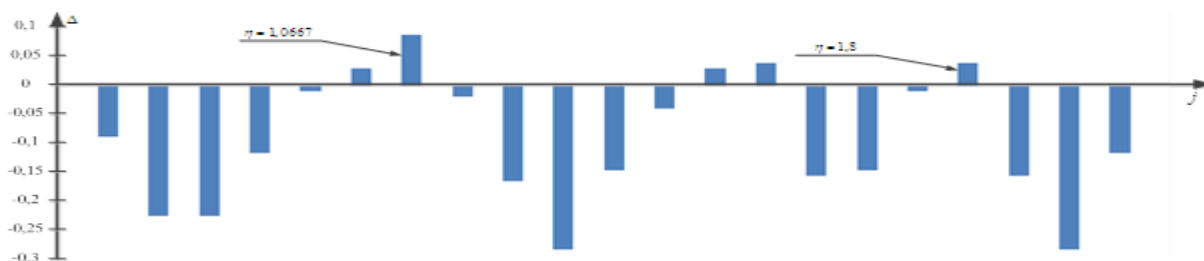


Рис. 7. Показатель ширина защитного интервала Δ_j для ЛДО при $M < 5\%$

Исходя из данных моделирования, наиболее оптимальной конфигурацией являются ЛДО с $\eta_1 = 1,8$ при $\varepsilon_{\max,1} = 0,28$ и $\eta_2 = 1,0667$ при $\varepsilon_{\max,2} = 0,03$, обладающие наиболее широкими защитными интервалами.

Заключение

В работе описывается процесс формирования структуры образа искусственного маркера для решения задачи определения ПОП робототехнического объекта, на примере АНПА, с применением методов цифровой обработки изображений и распознавания образов. Для учета инвариантных свойств перспективной группы геометрических трансформаций выполняется компьютерное моделирование с целью определить наиболее оптимальный базовый элемент структуры маркера.

По результатам компьютерного моделирования в качестве базового КДО выбран $\eta_6 = 1,3333$, при этом величина отклонения составляет $\varepsilon_6 = 0,15$, а наиболее оптимальной конфигурацией ЛДО, удовлетворяющих условию Δ_j являются: $\eta_1 = 1,8$ при $\varepsilon_{\max,1} = 0,28$ и $\eta_2 = 1,0667$ при $\varepsilon_{\max,2} = 0,03$, обладающие наиболее широкими защитными интервалами.

Результаты моделирования позволят перейти к процессу формирования оптимального об-
раза искусственного маркера.

Литература

1. Feezor M.D., Yates Sorrell F., Blankinship P.R., Bellingham J.G. Autonomous underwater vehicle homing-docking via electromagnetic guidance // *IEEE Journal of Oceanic Engineering*. – 2001. – №26. – С. 515-521.
2. Stokey R., Allen B., Austin T., Goldsborough R., Forrester N., Purcell M., von Alt C. Enabling technologies for REMUS docking: an integral component of an autonomous ocean-sampling network // *IEEE Journal of Oceanic Engineering*. – 2001. – №26. – С. 487-497.
3. Воронцов А.В., Кушнерик А.А., Щербатюк А.Ф. Некоторые алгоритмы приведения малого анпа к донной станции в ближней зоне на основе обработки визуальной информации // *Материалы третьей всероссийской научной конференции «Технические проблемы освоения мирового океана»*. – Владивосток: 2009. – С. 399-404.
4. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
5. Hartley R., Zisserman A. *Multiple View Geometry in Computer Vision*. – 2-е изд. – New York: Cambridge University Press, 2004. – 655 с.
6. Allen B., Austin T., Forrester N., Goldsborough R., Kukulya A., Packard G., Purcell M., Stokey R. Autonomous Docking Demonstrations with Enhanced REMUS Technology // *OCEANS 2006*. – 2006. – С. 1-6.
7. Stokey R., Purcell M., Forrester N., Austin T., Goldsborough R., Allen B., von Alt C. A docking system for REMUS, an autonomous underwater vehicle // *OCEANS 1997*. – 1997. – №2. – С. 1132-1136.
8. Sorrell F.Y., Curtin T.B., Feezor M.D. An electromagnetic current meter-based system for application in unsteady flows // *IEEE Journal of Oceanic Engineering*. – 1990. – №15. – С. 373-379.
9. Борейко А.А., Воронцов А.В., Кушнерик А.А., Щербатюк А.Ф. Алгоритмы обработки видеоизображений для решения некоторых задач управления и навигации автономных необитаемых подводных аппаратов // *Подвод. исследования и робототехника*. – Владивосток: 2010. – С. 29-39.
10. Павин А.М. Об одном алгоритме распознавания объектов произвольной формы на подводных фотоизображениях // *Материалы третьей всероссийской научной конференции «Технические проблемы освоения мирового океана»*. – Владивосток: 2011. – С. 334-338.
11. Чемерис Д.С., Бурдинский И.Н. Определение относительного положения на основе обработки видеоизображений // *Цифровая обработка сигналов*. – 2010. – №2. – С. 57-59.
12. Hong Y.-H., Kim J.-Y., Lee P.-M., Jeon B.-H., Oh K.-H., Oh J.-ho. Development of the homing and docking algorithm for AUV // *Proceedings of The Thirteenth International Offshore and Polar Engineering Conference*. – Hawaii: 2003. – С. 205-212.
13. Park J.-Y., Jun B.-H., Lee P.-M., Lee F.-Y., Oh J.-ho. Experiment on Underwater Docking of an Autonomous Underwater Vehicle ISIMI using Optical Terminal Guidance // *OCEANS 2007*. – 2007. – С. 1-6.

THE TECHNIQUE FOR IMAGE OF AN ARTIFICIAL MARKER FOR SOLUTION OF DETERMINING THE PARAMETERS OF ROBOTS RELATIVE POSITION

S.V. SAI
D.S. CHERMERIS

*Pacific National University,
Habarovsk*

*e-mail:
sai@evm.khstu.ru
denischemeris@gmail.com*

The process of forming of image for artificial marker structure for solving a problem of robot relative position parameters determining, on example of an autonomous unmanned underwater vehicles, using the methods of digital image processing and pattern recognition is described. To account for invariant properties of projective group of transformations on the image plane performed computer simulations to determine the optimal structure of a basic element of the token. The simulation results to move to the process of creating the optimal way of artificial marker.

Key words: digital image processing, pattern recognition, image of an artificial marker, invariant properties, double ratio.



РАСПОЗНАВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛОВ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

Н.М. НОВИКОВА
А.Ю. КРИВЦОВ

*Воронежский
государственный
университет*

*e-mail:
Bobr5me@rambler.ru*

В статье рассматривается использование нейронной сети с целью распознавания графических файлов электрокардиограмм, базируемых на формировании матриц определенной размерности с использованием их в среде MATLAB. Особенностью метода является возможность распознавания графических файлов электрокардиограмм в среде MATLAB с целью принятия решения о наличии сердечного заболевания на основе аппарата нейронных сетей.

Ключевые слова: электрокардиограмма, нейронные сети.

В настоящее время возникают задачи распознавания образов, присущих к различным областям применения. Одной из таких областей являются информационные системы в медицине, позволяющие помогать при формировании диагноза. Наиболее важными с точки зрения формирования диагноза является диагностика сердечно – сосудистых заболеваний.

В работе авторов Красичкова А.С., Фралова Е.В. и Акулова А.Н. приводится статистический подход к распознаванию электрокардиосигнала, но данный метод трудно реализуется на практике [1]. Поэтому было предложено приставлять ЭКГ в виде графического файла для удобного использования данного файла в нейронных сетях.

Для этого предлагается представлять каждый канал, который отображает информацию для соответствующих стандартных отведений (I, II, III, отведений от конечностей – aVR, aVL и aVF и однопольных грудных отведений – V1, V2, V3, V4, V5, V6) в виде графических файлов определенной размерности [3]. Ввиду этого, необходимо разработать модуль распознавания специализированных графических файлов с целью возможности постановки диагноза. С этой целью необходимо:

- изучить форму и обозначения зубцов на графическом представлении ЭКГ, а также стандарты представления самой электрокардиограммы;
- выделить параметры ЭКГ для здорового сердца человека;
- изучить методы постановки диагноза (на примере инфаркта миокарда) для формирования правил принятия решения;
- осуществить программную реализацию распознавания графического представления ЭКГ с использованием математического аппарата нейронных сетей.

Нейронная сеть должна состоять из 8836 логических величин, соответствующих матрице ЭКГ $94 \times 94 = 8836$ элементам её входного вектора. Этот вектор необходим для идентификации диагноза ИБС при отклонении параметров P, Q, R, S, T [2]. Количество элементов выходного вектора должно соответствовать возможным отклонениям параметров в отдельности с их комбинациями (для начала возьмем 5 параметров по 2-м отклонениям, то есть 10). Каждый из 10 элементов выходного вектора определяет диагноз. Чтобы правильно работать, нейронная сеть будет отвечать 1 в позиции конкретного диагноза, а все остальные величины в выходном векторе должны быть равны 0.

В дополнении, нейронная сеть будет способна работать с отклонениями (шумом) от истинного значения параметров ЭКГ. На практике, нейронная сеть не получает идеальный вектор логических величин. В особенности, нейронную сеть целесообразно сделать такую, чтобы она могла оценивать некоторые отклонения от допустимых параметров при классификации векторов с шумом равным 0 и стандартным отклонением равным 0.2 и менее.

При таких задаваемых исходных условиях для нейронной сети необходимо 8836 входов и 10 нейронов в выходном уровне, который идентифицирует диагнозы. Предполагается, что сеть будет двухуровневой логсигмоидальной и логсигмоидальной нейронной сетью. Логсигмоидальная передаточная функция была предложена, потому что её выходной ранг (от 0 до 1) является идеальной при обучении выходных логических величин (рис. 1).

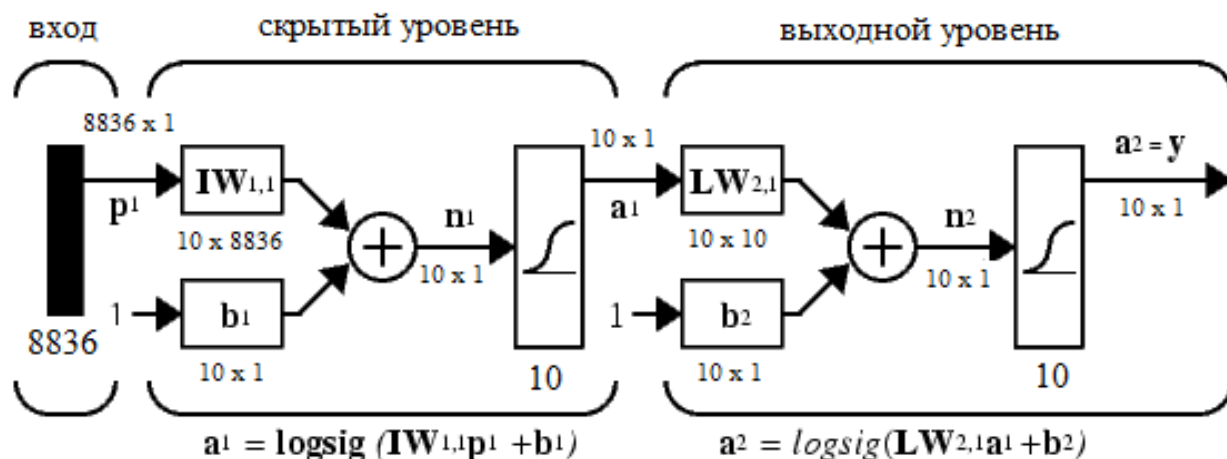


Рис 1. Пример формирования зависимостей между уровнями логсигмоидальной нейронной сети

Скрытый (первый) уровень имеет 10 нейронов (рис. 1). Это число выбрано на основе предположения и опыта сходимости таких сетей при обучении. Если нейронная сеть будет иметь затруднения с обучением, то на этом уровне будут добавлены (либо ещё сокращены) дополнительные нейроны.

Нейронная сеть обучается по отношению к выходу, получаемому в соответствующей позиции выходного вектора, а оставшиеся позиции выходного вектора заполняются нулевыми значениями [4]. Однако помехи на векторах входа могут получать результат отличный от идеального расположения единиц и нулей в нём. После обучения сети выход передаётся через составительную функцию передачи *compret*. Это подтверждает то, что выход соответствует диагнозу в достаточной степени с отклонениями от нормы входного вектора, состоящего из единичных значений полей матрицы целей, в отличие от незначущих нулевых значений. Результат этой постпроцессорной обработки является выходом, который действительно используется.

Инициализация разрабатываемой нейронной сети заключается в использовании средства MATLAB нейронной сети *newff*, которое позволяет создавать нейронную сеть с положительной обратной связью и с обратным распространением ошибки.

Некоторые результаты работы сети (рис. 2-4).

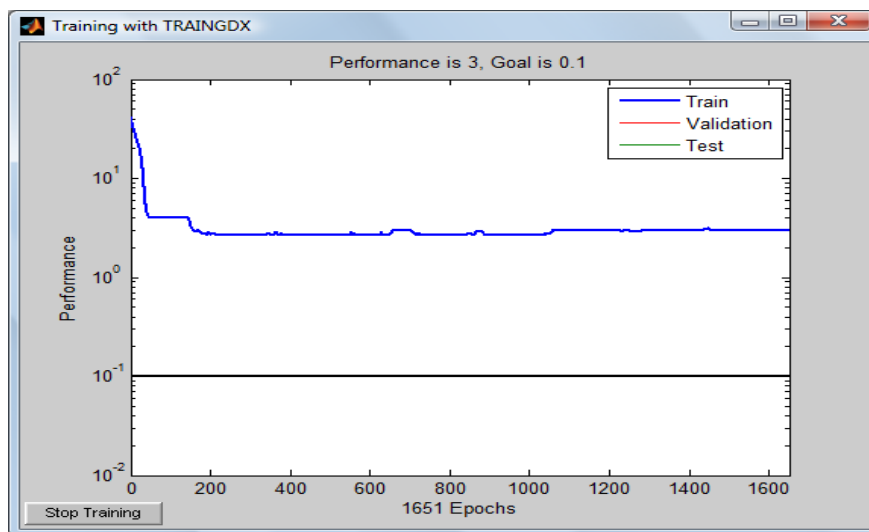


Рис. 2. Результат при 10 используемых нейронах и чувствительностью 0,1

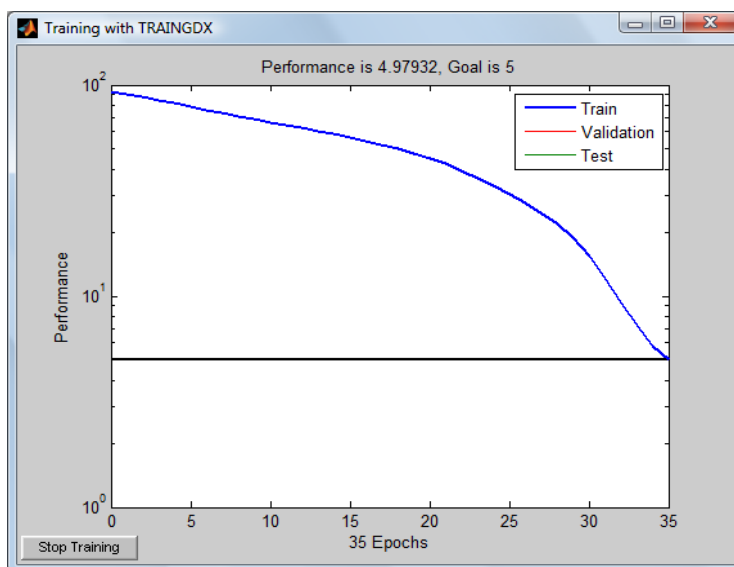


Рис. 3. Результат при 10 используемых нейронах и чувствительностью 5

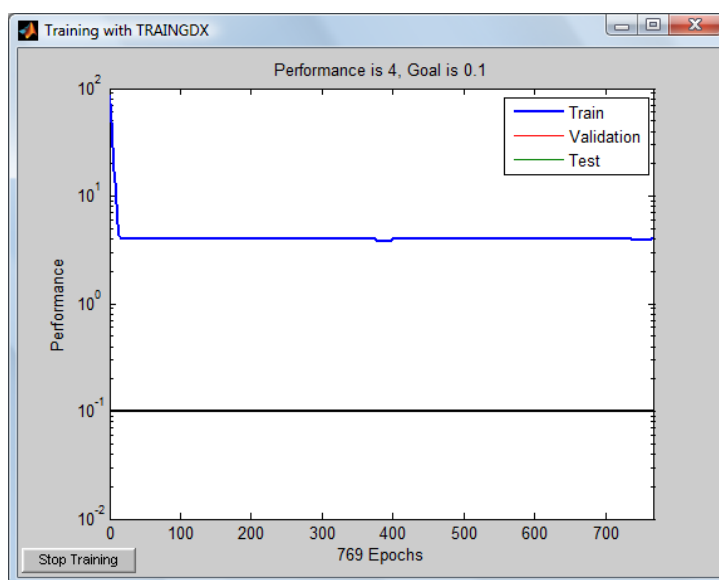


Рис. 4. Результат при 50 используемых нейронах и чувствительностью 0.1

Такой подход целесообразен для выполнения автоматического распознавания электрокардиограммы. Кроме того, нейронная сеть newff улучшает процесс распознавания благодаря использованию обратной связи. Это, в свою очередь, повышает эффективность адаптации алгоритма принятия решений для постановки диагноза инфаркта миокарда проявляющегося в различных стадиях и формах графического представления ЭКГ.

Литература

1. Красичкова А.С., Фралова Е.В., Акулова А.Н. Статистический подход к синтезу алгоритма обнаружения QRS-комплекса для многоканальных записей электрокардиосигнала. Медицинская радиоэлектроника, 2012г., №1, С. 53-57.
2. Мурашко В.В., Струтынский А.В. Электрокардиография. 312 стр. 3-е изд. М. – 1998 г.
3. Вайсман М.В., Прилуцкий Д.А., Селищев С.В. Алгоритм синтеза имитационных электрокардиосигналов для испытания цифровых электрокардиографов. Электроника.-2000.-№ 4.-С. 21-24. <http://www.vmark.ru/articles.shtml>
4. Саймон Хайкин «Нейронные сети: полный курс», 2-е издание. : Пер. с англ. М. Издательский дом "Вильямс", 2006.



RECOGNITION OF GRAPHIC FILE ELECTROCARDIOGRAM NEURAL NETWORK

**N.M.NOVIKOVA
A.Y. KRIVTSOV**

Voronezh State University

*e-mail:
bobr5me@rambler.ru*

The article discusses the use of neural network in order to identify image files electrocardiograms, based on the formation of a certain dimension of the matrix using their in MATLAB. Feature of this method is the ability to recognize image files electrocardiograms in MATLAB to decide the presence of heart disease based on the unit of neural networks.

Keywords: ECG, neural networks.

ОБНАРУЖЕНИЕ И АНАЛИЗ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ ИОНОСФЕРЫ НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕНИЯ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И АВТОРЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Н.В. ГЛУШКОВА¹
О.В. МАНДРИКОВА²

¹Институт космических исследований и распространения радиоволн Дальневосточное отделение РАН, г. Петропавловск-Камчатский
²Камчатский государственный технический университет, г. Петропавловск-Камчатский

e-mail:
nv.glushkova@yandex.ru,
oksana.m@mail.kamchatka.ru

Описан метод многокомпонентного моделирования ионосферных данных, основанный на совмещении вейвлет-преобразования с авторегрессионными моделями, позволяющий выполнить анализ данных и выделение аномальных особенностей. Апробация метода и основанных на нем алгоритмов моделирования проводилась на данных критической частоты foF2, записанных на станции «Паратунка» (п-ов Камчатка). При моделировании данных выделены особенности, возникающие в периоды повышенной сейсмической активности на Камчатке.

Ключевые слова: вейвлет-преобразование, модель авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего, критическая частота, аномалии.

Введение. Предметом исследований являются данные критической частоты F2-слоя ионосферы. Одной из важных задач обработки и анализа ионосферных данных является задача контроля состояния ионосферы и автоматическое выделение и интерпретация аномалий, возникающих в периоды ионосферных возмущений [1]. Сложная структура регистрируемых параметров делает поставленную задачу весьма сложной. Данные критической частоты ионосферы содержат суточный, сезонный ход и локальные особенности, возникающие в периоды ионосферных возмущений и несущие полезную информацию о процессе, что делает неэффективным для их анализа традиционные методы [2]. На основе совместного применения вейвлет-преобразования с авторегрессионными моделями в работе предложен метод многокомпонентного моделирования ионосферных данных и обнаружения аномальных особенностей. Построены модели критической частоты ионосферы F2-слоя по данным Камчатки. В работе выполнено моделирование, анализ данных и выделены аномалии, возникающие в периоды ионосферных возмущений. Анализ аномалий показал, что они наблюдаются в периоды повышенной сейсмической активности на Камчатке.

Описание метода. Рассмотрим замкнутое пространство $V_j = \text{clos}_{L^2(R)}(2^j \phi(2^j t - k)) : k \in Z$ с разрешением $j = 0$, порожденное скэйлинг-функцией $\phi \in L^2(R)$ [3], где $L^2(R)$ – пространство Лебега. На основе кратномасштабного анализа (КМА) до уровня m получим представление данных в виде [4]:

$$f_0(t) = \sum_{j=-1}^{-m} (g[2^j t] + e[2^j t]) + f[2^{-m} t], \quad (1)$$

где $f[2^{-m} t] \in V_{-m}$, $g[2^j t] \in W_j$, W_j – пространство с разрешением j , порожденное вейвлет-базисом $\Psi_{j,k}(t) = 2^{j/2} \Psi(2^j t - k)$; $g[2^j t] = \sum_k d_{j,k} \Psi_{j,k}(t)$ – детализирующие компоненты, где коэффициенты разложения $d_{j,k} = \langle f, \Psi_{j,k} \rangle$; $f[2^{-m} t] = \sum_k c_{-m,k} \phi_{-m,k}(t)$ – аппроксимирующая компонента, где коэффициенты разложения $c_{-m,k} = \langle f, \phi_{-m,k} \rangle$; $e[2^j t]$ – шумовые составляющие (предполагается, что шум белый), разрешение J (соответствует масштабу $(-j)$).

Следуя результатам работы [5] подавление шума выполним на основе применения пороговой функции

$$P_T(x) = \begin{cases} x, & \text{если } |x| \geq T \\ 0, & \text{если } |x| < T \end{cases} \quad (2)$$

для каждой детализирующей компоненты $g[2^j t] \in (1)$. Порог $T = \sigma^2$, где σ^2 – дисперсия шума. Дисперсию шума σ^2 можно оценить на основе соотношения [3]: $\sigma^2 \approx \text{Med} \left\langle \left\langle f, \Psi_{j,k} \right\rangle \right\rangle_{0 \leq k < N}$, где Med – медиана, $j = -1$, N – длина компоненты.

Для идентификации модели применим следующие операции:

На основе КМА получим представление данных в виде (1) и для каждой детализирующей компоненты выполним подавление шума.

Восстановим каждую из полученных компонент $f[2^{-m} t]$ и $g[2^j t]$, $j = \overline{-1, m}$.

Используя традиционный подход [3], определим модели из класса моделей АРПСС для аппроксимации каждой из полученных восстановленных компонент;

Выполним диагностические проверки полученных моделей. Если погрешность модели компоненты удовлетворяет требованию, то будем считать, что данная компонента описывает характерные особенности структуры данных;

Объединим полученные представления в общую многокомпонентную конструкцию:

$$f(t) = \sum_{\mu=1, M} \sum_{k=1, N_j^\mu} s_{j,k}^\mu(t) b_{j,k}^\mu(t), \quad (3)$$

где $s_{j,k}^\mu(t) = \sum_{l=1}^{p_j^\mu} \gamma_{j,l}^\mu \omega_{j,k-l}^\mu(t) - \sum_{n=1}^{h_j^\mu} \theta_{j,n}^\mu a_{j,k-n}^\mu(t)$, $\gamma_{j,l}^\mu$ – параметры авторегрессии компоненты с номером μ , $\omega_{j,k}^\mu(t) = \nabla^{v_j} \beta_{j,k}^\mu(t)$, $\beta_{j,k}^\mu$ – коэффициенты разложения компоненты с номером μ , p_j^μ – порядок авторегрессионной модели компоненты с номером μ , ∇^{v_j} – оператор взятия разности порядка v_j , $\theta_{j,n}^\mu$ – параметры скользящего среднего модели компоненты с номером μ , h_j^μ – порядок модели скользящего среднего компоненты с номером μ , $a_{j,k}^\mu$ – ошибки модели компоненты с номером μ , M – количество моделируемых компонент, N_j^μ – длина компоненты с номером μ , $b_{j,k}^\mu$ – базис компоненты с номером μ , j – разрешение.

Процедура выделения аномалий может быть построена на обработке остаточных ошибок полученных моделей компонент при выполнении операции прогнозирования:

1. Прогнозирование значения $s_{j,k+q}^\mu$, $q \geq 1$ определяет прогноз $s_{j,k}^\mu$ в момент $t = k$ с упреждением q . Значение $s_{j,k+q}^\mu$ на основе модели (3) определяется как

$$s_{j,k+q}^\mu(t) = \sum_{l=1}^{p_j^\mu} \gamma_{j,l}^\mu \omega_{j,k+q-l}^\mu(t) - \sum_{n=1}^{h_j^\mu} \theta_{j,n}^\mu a_{j,k+q-n}^\mu(t)$$

2. Остаточные ошибки компоненты модели с номером μ масштаба $(-j)$ определяются как разность между прогнозными и фактическими значениями данных в момент времени $t = k + q$: $a_{j,k+q}^\mu(t) = s_{j,k+q, \text{прогноз}}^\mu(t) - s_{j,k+q, \text{фактич}}^\mu(t)$.

3. Обнаружение аномалии в компоненте с номером μ масштаба $(-j)$ можно выполнить на основе проверки условия:

$$D_{U_j} = \frac{1}{U_j} \sum_{q=1}^{U_j} (a_{j,k+q}^\mu(t))^2 > T_{A_j}, \quad (4)$$

где T_{A_j} – некоторое наперед заданное пороговое значение, определяющее наличие в данных аномалии масштаба $(-j)$, U_j – длина окна наблюдения на масштабе $(-j)$.

Моделирование данных критической частоты ионосферы F2-слоя. В экспериментах использовались часовые данные fOF2 за период 1968-2011гг, регистрируемые на Камчатке. В качестве базисных функций использовались ортогональные вейвлеты Добеши порядка 3. На основе КМА было получено представление данных в виде (1). Уровень разложения $m = 3$ определялся статистически и основывался на результатах работы [4]. Далее, на основе операции (2), были подавлены шумовые составляющие $e^{[2^j t]}$ (рис. 1). Результаты оценки дисперсии шума представлены в табл. 1. Анализ результатов табл. 1 показывает, что уровень шума носит случайный характер.

Таблица 1

Результаты оценки дисперсии шума в данных fOF2

Анализируемый период	23.01.1981 06.02.1981	16.01.2002 25.02.2002	15.01.2006 04.02.2006	10.12.2010 31.12.2010	08.02.2011 27.02.2011
Дисперсия шума	0.3152	0.2068	0.1768	0.1716	0.1654

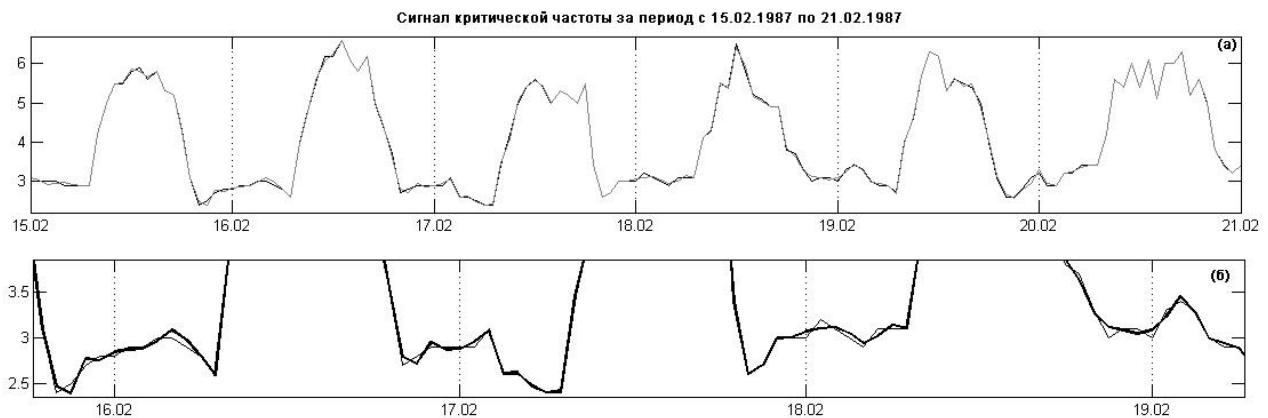


Рис. 1. Результаты подавления шумовых составляющих в данных foF2:

(а) – масштаб 100 % (черным цветом – исходный сигнал, серым – сигнал без шума),
(б) – масштаб 230 % (тонкая линия – исходный сигнал, толстая линия – сигнал без шума)

В табл. 2 показаны параметры моделей восстановленных компонент, полученные на основе описанных выше операций для данных зимнего периода времени.

Таблица 2

Параметры моделей восстановленных компонент

Анализируемый период	Восстановленная аппроксимирующая компонента		Восстановленная детализирующая компонента 3 уровня разложения		Восстановленная детализирующая компонента 2 уровня разложения	
	первый параметр	второй параметр	первый параметр	второй параметр	первый параметр	второй параметр
04.01.70-05.02.70	1.01	-0.27	0.82	-0.34	0.38	-0.61
07.02.83-23.02.83	1.01	-0.27	0.83	-0.34	0.33	-0.68
01.01.91-26.01.91	1.01	-0.27	0.81	-0.35	0.31	-0.69
01.12.00-22.12.00	1.01	-0.27	0.83	-0.34	0.38	-0.61
21.12.03-03.02.04	1.01	-0.27	0.82	-0.34	0.39	-0.60
08.02.11-27.02.11	1.01	-0.27	0.81	-0.35	0.44	-0.47

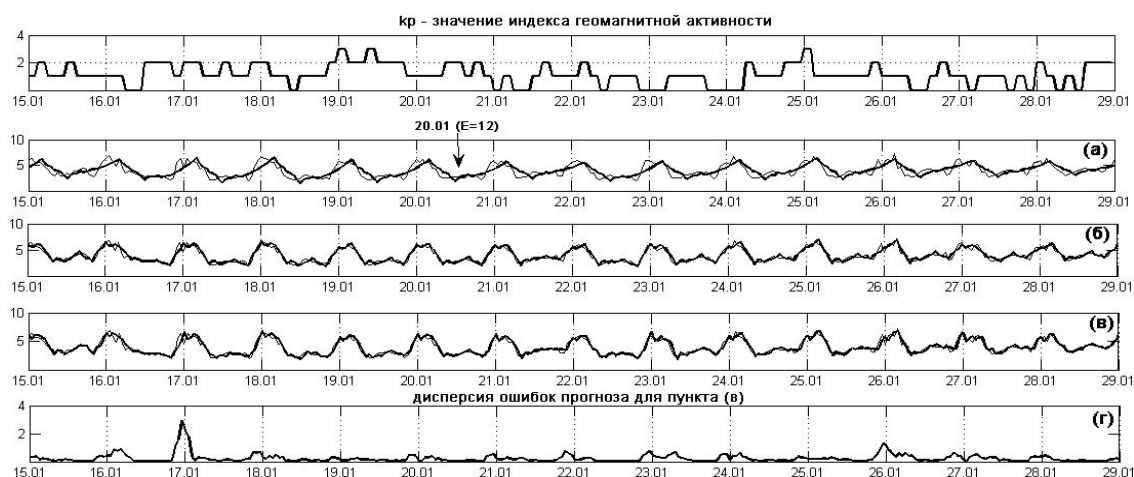


Рис. 2. Результаты моделирования ионосферных данных за период 15.01.2011-29.01.2011. Сигнал foF2 (тонкая линия), прогнозные значения восстановленных компонент (толстая линия). (а) – сигнал foF2, аппроксимирующая компонента; (б) – сигнал foF2, совмещение аппроксимирующей компоненты и детализирующей компоненты 3-го уровня разложения; (в) – сигнал foF2, совмещение аппроксимирующей компоненты и детализирующих компонент 3-го и 2-го уровней разложения

Результаты моделирования каждой восстановленной компоненты и процесс их совмещения в общую многокомпонентную конструкцию показаны на рисунке 2. Также на рисунке 2 представлены значения Кр-индекса, характеризующего солнечную активность. Процедура выделения аномалий в данных была основана на проверке условия (4). Анализ графиков на рисунке 2 подтверждает эффективность предлагаемого метода моделирования ионосферных данных и показывает наличие аномалии, возникающей в ионосфере за три дня до сейсмического события.

Выводы. В работе предложен метод многокомпонентного моделирования ионосферных данных, основанный на совмещении вейвлет-преобразования и авторегрессионных моделей. Выполнено моделирование, анализ данных и выделены аномалии, возникающие в периоды повышенной сейсмической активности на Камчатке (анализировались события энергетического класса с $k \geq 12$ в радиусе $R \sim 200$ км от П.-Камчатского).

Работа поддержана грантом Президента Российской Федерации МД-2199.2011.9, грантом РФФИ – ДВО РАН №11-07-98514-р_восток_a и грантом «У.М.Н.И.К.» – № 9633р/14207 от 30.08.2011.

Литература

1. Э.Л. Афрамович, Н.П. Перевалова GPS-мониторинг и верхней атмосферы Земли – Иркутск:ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАН, 2006. – 480с.
2. Марпл.-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. -М.: Мир, 1990.
3. S. Mallat A Wavelet tour of signal processing [пер. с англ.] -М.: Мир, 2005. -671 с.
4. Мандрикова О.В., Глушкова Н.В. Метод моделирования данных критической частоты на основе совмещения вейвлет-преобразования и моделей авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего // Научные ведомости Белгородского государственного университета: Белгород. № 19. 2011.с.106-112.
5. Мандрикова О.В., Горева Т.С. Метод идентификации структурных компонентов сложного природного сигнала на основе вейвлет-пакетов. // Цифровая обработка сигналов.- Москва 2010 г.-№1.- с.45-50.

DETECTION AND ANALYSIS OF ANOMALIES IN DATA OF THE CRITICAL FREQUENCY OF THE IONOSPHERE BASED ON THE COMBINATION OF THE WAVELET TRANSFORM AND AUTOREGRESSIVE MODELS

N.V. GLUSHKOVA¹
O.V. MANDRICOVA²

¹⁾ Institute of Cosmophysical Researches and Radio Wave Propagation, Petropavlosk-Kamchatsky

²⁾ Kamchatka State Technical University, Petropavlosk-Kamchatsky

e-mail:
nv.glushkova@yandex.ru,
oksanami@mail.kamchatka.ru

Described a method of multicomponent modeling ionospheric data, based on combining wavelet-transform with the autoregressive models, which allows to perform data analysis and selection of anomalous features. Approbation the method and based on it algorithms modeled data of the critical frequency foF2, recorded at the station “Paratunka” (Kamchatka Peninsula). Modeling identified features associated with solar activity, as well as appearing in periods of strong earthquakes in Kamchatka.

Keywords: wavelet transform, autoregressive model, critical frequency, anomalies.



АССОЦИАТИВНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ АРТ

В.Д. ДМИТРИЕНКО
А.Ю. ЗАКОВОРОТНЫЙ
В.А. БРЕЧКО

*Национальный технический
университет «Харьковский
политехнический институт»*

e-mail:
arcade@i.ua

Разработана новая нейронная сеть адаптивной резонансной теории, которая реализует принципы ассоциативной памяти с возможностью восстановления по входной информации множества ассоциативных друг другу и входным данным изображений. Новая нейронная сеть обладает свойствами дообучения, стабильного и компактного хранения запомненной ранее информации, что позволяет эту сеть использовать для разработки специализированных баз знаний, использующих ассоциативную информацию.

Ключевые слова: нейронная сеть адаптивной резонансной теории, ассоциативная память.

Постановка проблемы и анализ литературы. Для решения задач нахождения ассоциативных образов в настоящее время существует множество разнообразных методов и алгоритмов. В связи с этим в теории искусственного интеллекта предпринимаются попытки создания универсальных подходов, позволяющих решать широкие классы задач поиска и запоминания ассоциативной информации. Один из таких подходов связан с использованием искусственных нейронных сетей. Их эффективное применение для решения различных задач во многом основывается на том, что традиционные трудности решения разнообразных задач облегчены применением универсальных алгоритмов обучения нейронных сетей на обучающих выборках.

Многие нейронные сети можно рассматривать как ассоциативную память, в которой входные изображения порождают ассоциации на выходе. Обычный перцептрон, реализующий отображение $y^k = f(x^k)$, где $y^k = (y_1^k, y_2^k, \dots, y_m^k)$ – выходной вектор нейронной сети для k -го входного вектора сети $x^k = (x_1^k, x_2^k, \dots, x_n^k)$, $k = \overline{1, p}$, где p – число пар векторов (x^k, y^k) , $x^k \in R^n$, $y^k \in R^m$, также может рассматриваться как однонаправленная ассоциативная память.

Известная нейронная сеть – двунаправленная ассоциативная память, в которой не только входное изображение вызывает появление ассоциативного изображения, но и это выходное изображение может вызывать появление ассоциативного изображения на выходе. Однако в настоящее время не известны нейронные сети, где входное изображение вызывает появление нескольких ассоциативных изображений, которые ассоциативны между собой.

Если информация об ассоциациях достаточно полна, то для создания ассоциативных систем может использоваться значительное число различных нейронных сетей. Однако при разработке систем для реальных технических объектов разработчики сталкиваются с тем, что информация об объекте далека от полноты и будет уточняться в процессе функционирования объекта. Это резко сужает круг сетей-кандидатов, которые целесообразно использовать в подобных системах, поскольку во многих сетях обучение новой ассоциации в общем случае требует полного переобучения сети [1-4]. Невозможность с помощью указанных нейронных сетей решить проблему чувствительности (пластичности) к новой информации при сохранении (стабильности) имеющейся информации привели к разработке принципиально новых конфигураций нейронных сетей на основе адаптивной резонансной теории (АРТ) [5].

Нейронные сети АРТ относят входное изображение к одному из известных классов, если оно в достаточной степени похоже на прототип этого класса. Если найденный прототип соответствует входному изображению с заданной точностью, то он модифицируется, чтобы стать более похожим на предъявленное изображение. Если входное изображение сети АРТ не похоже в достаточной степени ни на одно из изображений, хранящихся в весах связей нейронной сети, то на его основе создается новый класс. Это возможно благодаря наличию в сети избыточных нейронов, которые не используются до тех пор, пока в этом нет необходимости (если избыточных нейронов нет и входное изображение не относится ни к одному из известных классов, то оно не вызывает реакции сети). Таким образом, нейронные сети АРТ могут запоминать новую информацию без искажения имеющейся информации или переобучения сети. Это свойство нейронных сетей АРТ можно использовать и для запоминания новых ассоциаций.

Цель доклада. Разработка памяти на основе нейронных сетей АРТ с возможностью восстановления по входной информации множества ассоциативных друг другу и входным данным изображений, которые представлены в виде векторов с дискретными составляющими.

Основные результаты. Новая самообучающаяся ассоциативная память (рисунок 1) состоит из X модулей, каждый из которых представляет собой дискретную нейронную сеть АРТ-1 [5]. Нейросетевая память включает в себя слои интерфейсных элементов $Z_i^1, \dots, Z_i^{X-1}, Z_e^X$ ($i = 1, \dots, n; l = 1, \dots, k; e = 1, \dots, f$), нейроны которых связаны с соответствующими им элементами сенсорных слоев $S_i^1, \dots, S_i^{X-1}, S_e^X$ ($i = 1, \dots, n; l = 1, \dots, k; e = 1, \dots, f$), парами бинарных двунаправленных связей, слои распознающих элементов $Y_j^1, \dots, Y_g^{X-1}, Y_e^X$ ($j = 1, \dots, m; g = 1, \dots, m; e = 1, \dots, m$), нейроны которых связаны с каждым из элементов в соответствующих им интерфейсных слоях $Z_i^1, \dots, Z_i^{X-1}, Z_e^X$ ($i = 1, \dots, n; l = 1, \dots, k; e = 1, \dots, f$) парами двунаправленных взвешенных связей с непрерывными весовыми коэффициентами.

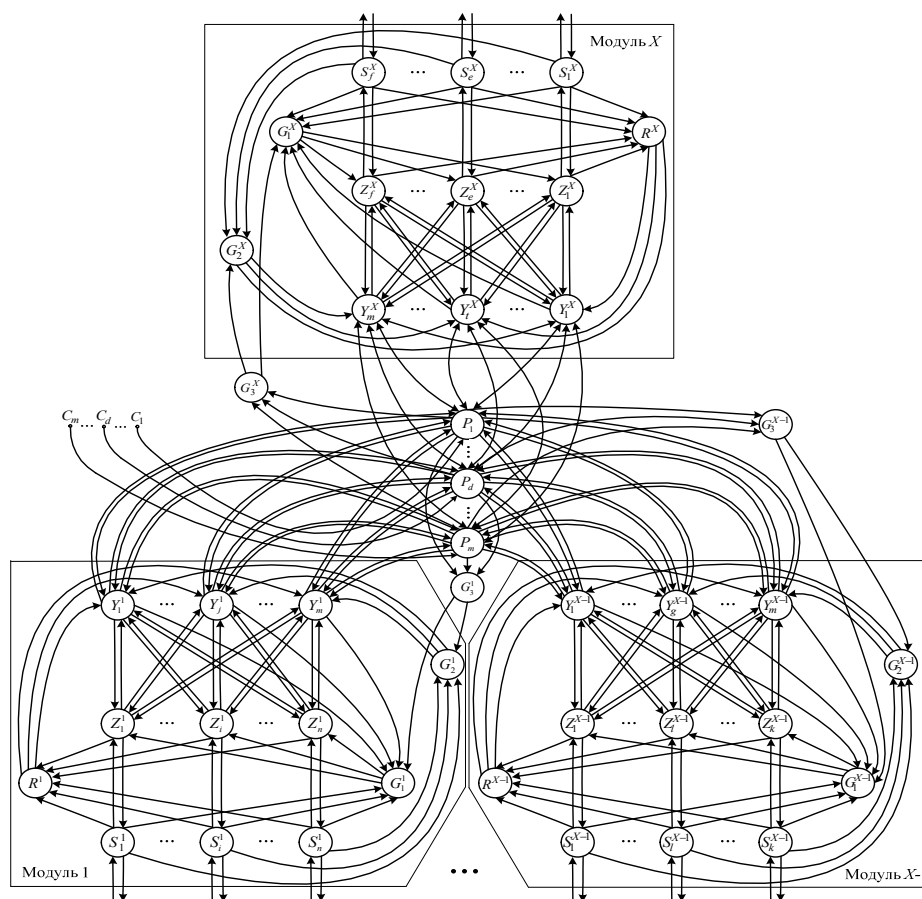


Рис. 1. Самообучающаяся нейросетевая память для хранения множественных ассоциаций

Архитектура нейросетевой ассоциативной памяти содержит также слой промежуточных нейронов P_d ($d = 1, \dots, m$), который связывает все X модулей нейронной сети парами двунаправленных взвешенных связей, управляющие нейроны $G_1, G_2, \dots, G_1^{X-1}, G_2^{X-1}, G_1^X, G_2^X, G_3, G_3^1, G_3^X$ и решающие нейроны R^1, \dots, R^{X-1}, R^X , которые связаны возбуждающими и тормозящими связями со всеми элементами сенсорных $S_i^1, \dots, S_i^{X-1}, S_e^X$ ($i = 1, \dots, n; l = 1, \dots, k; e = 1, \dots, f$), интерфейсных



$Z_i^1, \dots, Z_l^{X-1}, Z_e^X$ ($i=1, \dots, n; l=1, \dots, k; e=1, \dots, f$) и $Y_j^1, \dots, Y_g^{X-1}, Y_e^X$ ($j=1, \dots, m; g=1, \dots, m; e=1, \dots, m$) распознающих слоев ассоциативной нейронной сети.

Самообучающаяся ассоциативная память может работать в трех основных режимах: режим № 1 – обучения ассоциативной памяти; режим № 2 – распознавание входного изображения и определение ассоциативных ему изображений в памяти нейронной сети; режим № 3 – по входным данным, подаваемым на входы C_d ($d = \overline{1, m}$), одновременное восстановление из памяти нейронной сети множества ассоциативных друг другу изображений.

Режим № 1 используется для обучения нейронной сети множеству ассоциативных друг другу изображений. Режим № 2 используется для распознавания изображения поданного на вход любого из X модулей нейронной сети и восстановления из памяти нейронной сети всех ассоциативных ему векторов (изображений). Данный режим не предполагает одновременную подачу входных изображений на несколько модулей ассоциативной нейронной сети. Режим № 3 используется для одновременного восстановления из памяти нейронной сети по данным, поступающим на входы C_d ($d = \overline{1, m}$), множества ассоциативных друг другу изображений.

Выводы. Таким образом, разработана память на основе нейронных сетей АРТ обладающая возможностью восстановления из памяти нейронной сети по входной информации множества ассоциативных друг другу и входным данным изображений, которые представлены в виде векторов с дискретными составляющими. Ассоциативная память обладает также свойством компактного хранения информации, дообучения и стабильного хранения при этом запомненной ранее информации, что позволяет эту сеть использовать для разработки баз знаний, использующих ассоциативную информацию.

Литература

1. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применения. – Харьков: ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 372 с.
2. Буш Г.Я. Основы эвристики для изобретателей. Ч. 1, 2. – Рига: Знание, 1977. – 95 с.
3. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
4. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.
5. Grossberg S. Competitive learning: From interactive activation to adaptive resonance // Cognitive Science. – 1987. – Vol. 11. – P. 23 – 63.

ASSOCIATION NEURAL NETWORK ART

V.D. DMITRIENKO
A.YU. ZAKOVOROTNYI
V.A. BRECHKO

*National Technical
University «Kharkiv
Polytechnic Institute»*

*e-mail:
arcade@i.ua*

The new neural network of adaptive resonant theory that realizes the principles of annex storage with possibility of renewal great number associative to each other and input images data using input information is designed. The new neural network possesses properties of finish learning, stable and compact storage of the information memorized before. These properties allow using this network for the development of the specialized knowledge bases using which use associative information.

Keywords: neural network of adaptive resonant theory, annex storage.



ОБ УСЛОВИЯХ РАЗРЕШИМОСТИ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ АБСТРАКТНОГО УРАВНЕНИЯ ЭЙЛЕРА-ПУАССОНА-ДАРБУ

А.В. ГЛУШАК
О.А. ПОКРУЧИН

*Белгородский государственный
национальный исследовательский университет*

e-mail:
Glushak@bsu.edu.ru
pokruchin.oleg@yandex.ru

Устанавливаются свойства решений задачи Коши для уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу и доказано необходимое условие ее разрешимости.

Ключевые слова: абстрактная задача Коши, уравнение Эйлера-Пуассона-Дарбу, операторная функция Бесселя, необходимое условие разрешимости.

Пусть A – замкнутый оператор в банаховом пространстве E с плотной в области определения $D(A)$. При $k > 0$ рассмотрим абстрактную задачу Коши для уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу

$$u''(t) + \frac{k}{t} u'(t) = Au(t), \tag{1}$$

$$u(0) = u_0, u'(0) = 0. \tag{2}$$

Определение 1. Решением уравнения (1) называется функция $u(t)$, которая при $t \geq 0$ дважды сильно непрерывно дифференцируема, при $t > 0$ принимает значения, принадлежащие $D(A)$,

$u(t) \in C^2(\bar{R}_+, E) \cap C(R_+, D(A))$, и удовлетворяет уравнению (1).
то есть,

Определение 2. Задача (1), (2) называется равномерно корректной, если существуют заданная на E коммутирующая с A операторная функция $Y_k(t)$ и числа $M \geq 1, \omega \geq 0$, такие, что для

любого $u_0 \in D(A)$ функция $Y_k(t)u_0$ является ее единственным решением и при этом

$$\|Y_k(t)\| \leq M \exp(\omega t), \|Y_k'(t)u_0\| \leq M \exp(\omega t) \|Au_0\|$$

Функцию $Y_k(t)$ назовем операторной функцией Бесселя (ОФБ) задачи (1), (2), а множество операторов, для которых задача (1), (2) равномерно корректна, обозначим через G_k .

Теорема 1. Пусть задача (1), (2) равномерно корректна, $A \in G_k$, и $u_0 \in D(A)$. Тогда эта задача равномерно корректна и для $m > k$, то есть $A \in G_m$, при этом соответствующая

ОФБ $Y_m(t)$ имеет вид

$$Y_m(t)u_0 = \frac{2}{B(k/2 + 1/2, m/2 - k/2)} \int_0^1 (1-s^2)^{(m-k-2)/2} s^k Y_k(ts)u_0 ds$$

где $B(a, b)$ – бета-функция Эйлера.



Теорема 2. Если задача (1), (2) равномерно корректна и $\operatorname{Re} \lambda > \omega$, то $\lambda^2 \in \rho(A)$ и для любого $x \in E$ справедливо представление

$$\lambda^{(1-k)/2} R(\lambda^2)x = \frac{2^{(1-k)/2}}{\Gamma((k+1)/2)} \int_0^\infty K_\nu(\lambda t) t^{(k+1)/2} Y_k(t) x dt$$

Теорема 3. Пусть задача (1), (2) равномерно корректна и пусть $Y_k(t)$ – ОФБ для этой задачи. Тогда оператор A является генератором C_0 -полугруппы $T(t)$ и для этой полугруппы справедливо представление

$$T(t)x = \frac{1}{2^k \Gamma((k+1)/2)} \int_0^\infty s^k \exp(-s^2/(4t)) Y_k(s) x ds, \quad x \in E.$$

Теорема 4. Если задача (1), (2) равномерно корректна и $\operatorname{Re} \lambda > \omega$, то λ^2 принадлежит резольвентному множеству $\rho(A)$ оператора A , для дробной степени резольвенты справедливо представление

$$R^{1+k/2}(\lambda^2) = \frac{\sqrt{\pi} 2^{-k}}{\Gamma(k/2+1) \Gamma(k/2+1/2) \lambda} \int_0^\infty s^k \exp(-\lambda s) Y_k(s) ds,$$

и при этом выполняются оценки

$$\left\| \frac{d^n}{d\lambda^n} (\lambda R^{1+k/2}(\lambda^2)) \right\| \leq \frac{\sqrt{\pi} 2^{-k} M \Gamma(k+n+1)}{\Gamma(k/2+1) \Gamma(k/2+1/2) (\operatorname{Re} \lambda - \omega)^{k+n+1}}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

При исследовании проблемы разрешимости и доказательстве упомянутых выше теорем использовалась следующая литература.

Литература

1. Fattorini Н.О. Ordinary differential equations in linear topological space, II. J. Different. Equat. 1969. 6. P.50–70.
2. Голдстейн Дж. Полугруппы линейных операторов и их приложения. Киев: Выща школа, 1989.
3. Васильев В.В., Крейн С.Г., Пискарев С.И. Полугруппы операторов, косинус-оператор функции и линейные дифференциальные уравнения // Итоги науки и техники. Серия Математический анализ. ВИНТИ. 1990. 28. С.87–202.
4. Васильев В.В., Пискарев С.И. Дифференциальные уравнения в банаховом пространстве II. Теория косинус оператор-функций // <http://www.srcc.msu.su>
5. Глушак А.В. Операторная функция Бесселя // ДАН. 1997. Т. 352, №5. С.587–589.
6. Левитан Б.М. Разложение по функциям Бесселя в ряды и интегралы Фурье // УМН. 1951. Т. 1. №2(42). С.102–143.
7. Bragg L.R. FundamentalsolutionsandpropertiesofsolutionsoftheinitialvalueradialEuler-Poisson-Darboux // J. Math. Mech. 1969. 18. P. 607 – 616.
8. Земанян А.Г. Интегральные преобразования обобщенных функций. М.: Наука, 1974.
9. Крейн С.Г. Линейные дифференциальные уравнения в банаховом пространстве. М.: Наука, 1967.
10. Fattorini Н.О. A note on fractional derivatives of semigroups and cosine functions // Pacific J. Math. 1983. V. 109. № 2. P. 335 – 347.
11. Прудников А.П., Брычков Ю.А., Маричев О.И. Интегралы и ряды. Дополнительные главы. М.: Наука, 1986.



ABOUT RESOLVABILITY CONDITIONS OF THE CAUCHY PROBLEM FOR ABSTRACT EULER-POISSON-DARBOUX EQUATION

A.V. GLUSHAK
O.A. POKRUCHIN

*Belgorod National
Research University*

*e-mail:
Glushak@bsu.edu.ru
pokru4in.oleg@yandex.ru*

Some properties of Cauchy's problem solutions of the Euler-Poisson-Darboux equation and also necessary condition of its solvability are proved.

Keywords: abstract Cauchy problem, Euler-Poisson-Darboux's equation, operational Bessel function, solvability necessary condition.

ОБ ОПТИМИЗАЦИОННОМ МЕТОДЕ РЕШЕНИЯ НЕКОРРЕКТНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ БИГАРМОНИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

М.Т. ДЖЕНАЛИЕВ
К.Б. ИМАНБЕРДИЕВ
К.А. АЙМЕНОВА

*Институт математики,
информатики и механики КН
МОН РК, КазНУ им. аль-Фараби,
Казахстан, г. Алматы*

*e-mail:
muvasharkhan@gmail.com kan-
zharbek75ikb@gmail.com kako-
zhan@mail.ru*

В ограниченной двумерной прямоугольной области рассматривается граничная задача для бигармонического уравнения. Изучается некорректная граничная задача сведена к задаче оптимального управления. В терминах сопряженной граничной задачи установлены условия оптимальности. Найден критерий сильной разрешимости некорректной граничной задачи.

Ключевые слова: бигармоническое уравнения, некорректность, оптимальное управление, функционал оптимальности, регуляризация по Тихонову.

1. Постановка задачи. В области $\Omega = \{x \in (0, 2\pi), y \in (0, 1)\}$ рассматривается граничная задача:

$$\Delta^2 u = f(x, y), \{x \in (0, 2\pi), y \in (0, 1)\} = Q, \quad (1)$$

$$u^{(j)}(0, y) = u^{(j)}(2\pi, y), \quad j = \overline{0, 3}, \quad (2)$$

$$u(x, 0) = 0, u_y(x, 0) = \varphi_1(x), u_{yy}(x, 0) = 0, u_{yy}(x, 1) = 0, \quad (3)$$

$$u(x, 1) \in U_g, \text{ -- выпуклое замкнутое множество из } L_2(0, 2\pi). \quad (4)$$

Будем предполагать, что данные в задаче (1)–(3) удовлетворяют следующим условиям:

$$f \in L_2(\Omega), \varphi_1 \in L_2(0, 2\pi). \quad (5)$$

2. Задача оптимизации. Для решения этой задачи сформулируем в соответствие к задаче (1)–(3) следующую регуляризованную оптимизационную задачу:

$$\Delta^2 u = f(x, y), \quad (6)$$

$$u^{(j)}(0, y) = u^{(j)}(2\pi, y), \quad j = \overline{0, 3}, \quad (7)$$

$$u(x, 0) = 0, u(x, 1) = \psi(x), u_{yy}(x, 0) = 0, u_{yy}(x, 1) = 0, \quad (8)$$

и функционал оптимальности:

$$J_\alpha(\psi) = \int_0^{2\pi} |u_y(x, 0) - \varphi_1(x)|^2 dx + \alpha \int_0^{2\pi} |\psi(x)|^2 dx \rightarrow \min_{\psi \in U_g}. \quad (9)$$

3. Условие оптимальности в терминах производной по направлению. Решение задачи (6)–(8), (9) обозначим:

$$\bar{\psi}(x) = \arg \min_{\psi \in U_g} J_\alpha(\psi)$$

Согласно результатам работы [3] справедливо следующее

Утверждение 1: $\bar{\psi}(x) \in U_g$ является функцией оптимального управления, только тогда, когда выполняется неравенство:

$$\langle J_{\alpha\psi}(\bar{\psi}), \psi - \bar{\psi} \rangle \geq 0, \quad \forall \psi \in U_g \subset L_2(0, 2\pi),$$

т.е. выполняется



$$\int_0^{2\pi} [u_y(x,0;\psi) - \varphi_1] u_{y\psi}(x,0;\bar{\psi}) [\psi - \bar{\psi}] dx + \alpha \int_0^{2\pi} \bar{\psi}(x) [\psi - \bar{\psi}] dx \geq 0 \quad (10)$$

4. Сопряженная граничная задача. Введем сопряженную задачу:

$$\begin{cases} \Delta^2 w = 0 \\ w^{(j)}(0, y) = w^{(j)}(2\pi, y), \quad j = \overline{0,3} \\ w(x,0) = 0, \quad w(x,1) = 0 \\ w_{yy}(x,0) = u_y(x,0;\bar{\psi}) - \varphi_1, \quad w_{yy}(x,1) = 0 \end{cases}, \quad (11)$$

и рассмотрим следующее выражение

$$\int_0^{2\pi} \int_0^1 \Delta^2 \tilde{u}(x, y) \overline{w(x, y)} dy dx = 0$$

где $\tilde{u}(x, y) = u(x, y; \psi) - u(x, y; \bar{\psi})$ и $\Delta^2 \tilde{u}(x, y) = 0$. Преобразуя это выражение, находим:

$$\begin{aligned} \int_0^{2\pi} \int_0^1 \Delta^2 \tilde{u}(x, y) \overline{w(x, y)} dy dx &= -2 \int_0^{2\pi} [\psi(x) - \bar{\psi}(x)] \overline{w_{xxy}(x,1)} dx - \\ &- \int_0^{2\pi} \tilde{u}_y(x,0) \overline{w_{yy}(x,0)} dx - \int_0^{2\pi} [\psi(x) - \bar{\psi}(x)] \overline{w_{yyy}(x,1)} dx = 0. \end{aligned} \quad (12)$$

5. Условия оптимальности. Используя равенство $w_{yy}(x,0) = u_y(x,0) - \varphi_1$, перепишем выражение (12) в виде:

$$\begin{aligned} -2 \int_0^{2\pi} [\psi(x) - \bar{\psi}(x)] \overline{w_{xxy}(x,1)} dx - \\ - \int_0^{2\pi} \tilde{u}_y(x,0) [u_y(x,0;\bar{\psi}) - \varphi_1] dx - \int_0^{2\pi} [\psi(x) - \bar{\psi}(x)] \overline{w_{yyy}(x,1)} dx = 0 \end{aligned} \quad (13)$$

А из соотношений (13) и (10) придем к неравенству:

$$\int_0^{2\pi} [-2w_{xxy}(x,1) - w_{yyy}(x,1) + \alpha \bar{\psi}(x)] \overline{[\psi(x) - \bar{\psi}(x)]} dx \geq 0, \quad \forall \psi \in U_g \quad (14)$$

Утверждение 2. Чтобы элемент $\bar{\psi}(x)$ был оптимальным решением в задаче (6)–(8) и (9), необходимо и достаточно, чтобы он удовлетворял граничным задачам (6)–(8), (11) и вариационному неравенству (14).

Теперь положим, что $U_g \equiv L_2(0, 2\pi)$, т.е. ослабим условие (4). Так как для функций $\psi(x)$ нет ограничений кроме принадлежности ее пространству $L_2(0, 2\pi)$.

В работе определяются оптимальные значения Фурье-коэффициентов $\psi(x)$, $f(x, y)$ при $\alpha \rightarrow 0+$, а также критерий существования сильного решения исходной задачи (1)–(3) в терминах коэффициентов Фурье для заданных функций $\varphi_1(x)$, $f(x, y)$.

Литература

1. Адамар Ж. Задача Коши для линейных уравнений с частными производными гиперболического типа. М.: Наука, 1978, 352 с.
2. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979, 142 с.
3. Лионс Ж.Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями частными производными. М.: Мир, 1972.
4. Соболев С.Л. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1966, 444 с.



ABOUT OPTIMIZATION METAD OF SOLUTION INCORRECTNESS PROBLEM FOR BIHARMONIC EQUATION

M.T. JENALIYEV
K.B. IMANBERDIYEV
K.A. AIMENOVA

*Institute mathematics,
informatics and mechanics
SK MES RK, KazNU after
by Al-Farabi, Kazakhstan, Almaty*

*e-mail:
muvasharkhan@gmail.com kanzhar-
bek75ikb@gmail.com kako-
zhan@mail.ru*

There is boundary problem in limited two-dimensional rectangular are a for the biharmonic equation in the thesis. The studied incorrect boundary problem is reduced to a problem of optimum control. In solution terms of the interfaced boundary problem optimality conditions are established. And the criterion of a strong incorrect boundary problem is found.

Keywords: the biharmonic equation, incorrectness, optimum control, optimality functional, regularization according to Tikhonov.



УДК 681.3

РАЗРАБОТКА ФРАГМЕНТИРОВАННОЙ ВРЕМЕННОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ АЛГОРИТМА ГАУССА НА ОСНОВЕ ФОРМАЛЬНЫХ ПОЛИНОМОВ И СТРУКТУР СЕМАНТИКО-ЧИСЛОВОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ

**К.В. ЛЫСЫХ
Г.А. ПОЛЯКОВ**

*Белгородский государственный
национальный исследовательский университет*

*e-mail:
berkutkl@yandex.ru*

Отмечается способ повышения эффективности параллельных вычислительных систем. Описывается алгоритм разработки фрагментированной временной параллельной модели на основе аппарата структур семантико-числовой спецификации и формальных полиномов.

Ключевые слова: параллельная вычислительная система (ВС), фрагментированная временная параллельная модель, аппарат структуры семантико-числовой спецификации (СЧС), формальные полиномы (ФП), Си-граф.

Анализ проблемы.

В настоящее время для решения жизненно важных задач развития общества широко применяются параллельные вычислительные системы (ВС). В связи с этим повышение эффективности параллельных ВС стало центральной проблемой перспективной вычислительной техники. Необходимым условием ее решения является повышение эффективности параллельного программного обеспечения. Одним из основных путей решения этой проблемы является повышение эффективности параллельного программного обеспечения за счет расширения используемых методов параллельной обработки данных, перехода от традиционных статических параллельных программ к применению времяпараметризованных мультипараллельных программ и разработки методов и технологий их автоматического проектирования [1,2]. Известные системы параллельного программирования не обеспечивают решения этой проблемы из-за ограниченного состава поддерживаемых методов параллельной обработки, отсутствия учета реального времени и ручного характера проектирования человеком параллельных программ [1-4].

Цель – изложение основных этапов разработки фрагментированной временной параллельной модели алгоритма Гаусса на основе формальных полиномов и структур семантико-числовой спецификации.

Постановка проблемы.

Исходные данные:

1. Си-программа.
2. Аппарат структур семантико – числовой спецификации (СЧС) и формальных полиномов (ФП) [3,4].

Результаты исследования: фрагментированная временная параллельная модель алгоритма Гаусса в формате структур СЧС и ФП, Си-граф модели.

Содержание основных этапов

Модель фрагментации задачи с применением структур СЧС и ФП представлена на рисунке 1

Этап 1 (п.2 Рисунок 1). Содержанием этапа является построение Си-графа Си-программы задачи. Построение Си-графа может выполняться либо вручную (при задании расчетных соотношений), либо в автоматическом режиме с помощью программы «Синтезатор графов Си-программ».

Полученная графическая спецификация задает количество операторов $P_j \in P$ в задаче, состав типов операторов и сопряженно – внешние связи по данным и по управлению между операторами P_j задачи.

Этап 2 (п.3, рисунок). Содержанием этапа является преобразование Си-графа задачи в сжатый псевдовременной граф, выполняемое в предположении одинакового (равного условной единице) времени t_j выполнения операций/функций $P_j \in P$ различных типов. Тем самым достигается разделение Си – графа на псевдовременные «слои» $SL(k)$ вершин, $k = 1, 2, \dots, sl$.

Этап 3 (п. 4,5, рисунок) обеспечивает формирование для каждого слоя $SL(k)$ псевдореальной модели задачи ($k = 1, 2, \dots, sl$; sl – количество ярусов псевдореального графа задачи) набора $PL(k)$ формальных полиномов. В состав $PL(k)$ входят полиномы $Ps(k)$, имеющие значения степени $s = 1, 2, \dots, nk - 1$ (где nk – количество вершин в k – м слое $SL(k)$). При этом объ-

единение (по s) наборов $Ps(k)$ должно содержать все вершины k – го слоя $SL(k)$: $\sum_{s=1}^{nk} Ps(k) = SL(k)$.

Этап 4 (п. 6, рисунок). Содержанием этапа является формирование для k -го яруса $SL(k)$ ($k = 1, 2, \dots, sl$) множества $C(k,r)$ «покрытий» – совокупности подмножеств различной мощности операторов P_j слоя $SL(k)$, объединение которых содержит («покрывает») все операторы k -го яруса. Эта задача решается методом подбора из термов редуцированных полиномов k -го яруса подмножеств термов, объединение которых «накрывает» все вершины рассматриваемого яруса. При решении задачи фрагментации этот этап циклически выполняется для каждого из ярусов псевдореального графа задачи, количество повторений цикла определяется числом sl ярусов в графе задачи.

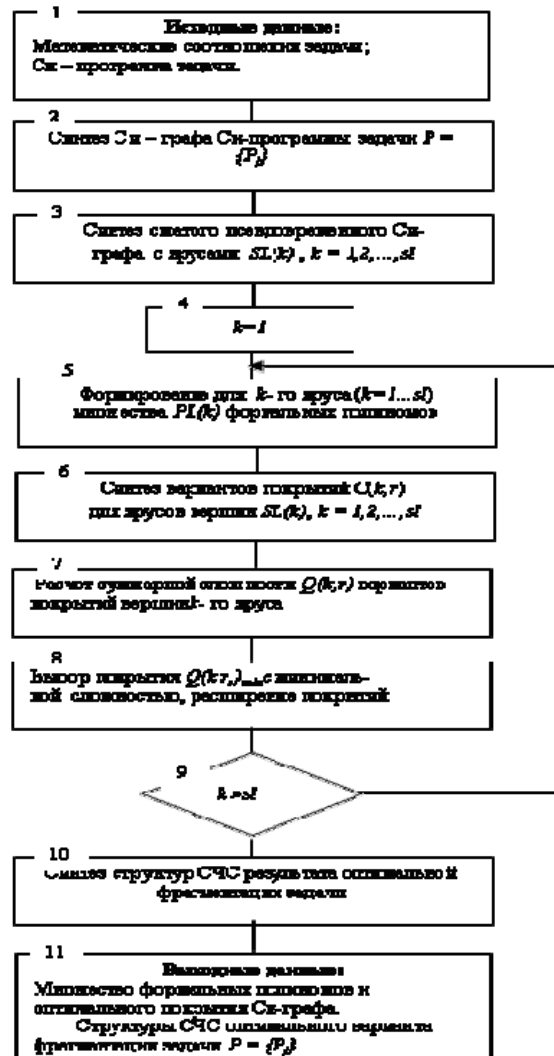


Рис. Модель фрагментации задачи с применением структур СЧС и Формальных Полиномов

Этап 5 (п. 7,8,9, рисунок). Содержание этапа составляет решение следующих задач:

Расчет сложности вершины (оператора P_j) при ее включении в один из формируемых фрагментов $\Phi(s)$, $s = 1, 2, \dots, p$. (сложность вершины P_j равна нулю, если использующая ее результат вершина P_i принадлежит тому же фрагменту, в противном случае – количеству внешних – для данной вершины P_j – вершин остальных фрагментов).

Оценка сложности $Q(k, r)$ каждого r -го «покрытия» $S(k, r)$ вершин k -го яруса $SL(k)$ ($k = 1, 2, \dots, sl$). «Сложность $Q(k, r)$ покрытия $S(k, r)$ » текущего фрагмента $\Phi(r)$ определяется как суммарное количество «внешних» связей операторов P_j рассматриваемого покрытия (принадлежащих текущему фрагменту) с операторами P_i , включенными ранее в состав других фрагментов $\Phi(s)$, $s = 1, 2, \dots$, и $s \in r$.

Выбор оптимального варианта покрытия $S(k, r)$ опт вершин k -го яруса, обладающего минимальной сложностью $Q(k, r)$ опт = $\min Q(k, r)$ и включение его операторов в состав текущего фрагмента $\Phi(r)$.

Коррекция состава операторов P_j формируемых фрагментов $\Phi(s)$, коррекция текущих значений их сложностей $Q(s)$, $s = 1 \dots r$, выдача (при завершении цикла по количеству sl ярусов псевдо-временного графа/Си – графа задачи) результатов статической фрагментации.

Выводы

1. Одним из необходимых путей повышения эффективности компьютерной обработки данных является применение фрагментированных мультипараллельных временных моделей вычислительных процессов.

2. Применение фрагментированных мультипараллельных временных моделей на основе структур СЧС и ФП на практике показывает высокую эффективность компьютерной обработки данных.

Литература

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
2. В.П. Гергель, Р.Г. Стронгин Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. Учебное пособие. Издание 2-е, дополненное – Издательство Нижегородского государственного университета, Нижний Новгород, 2003 г. – 184 с.
3. Поляков Г. А. Аппарат структур временной семантико-числовой спецификации как основа синтеза параллельных аппаратно-программных средств / Г. А. Поляков, Е. Г. Толстолужская // Параллельная компьютерная алгебра: Всероссийская научная конференция с элементами научной школы для молодежи, 11–15 октября 2010 г. : сборник научных трудов. – С. 31–39.
4. Поляков Г.А. Синтез и анализ параллельных процессов в адаптивных времяпараметризованных вычислительных системах // Поляков Г.А., Шматков С.И., Толстолужский Д.А., Толстолужская Е.Г.: монография. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2012. – 672 с.

DEVELOPMENT OF FRAGMENTED TIME PARALLEL MODEL OF ALGORITHM GAUSSIAN ON THE BASIS OF FORMAL POLYNOMIALS AND STRUCTURES SEMANTIC NUMERICAL SPECIFICATION

**K.V. LYSYKH
G.A. POLYAKOV**

*Belgorod National
Reserch University*

*e-mail:
berkutkl@yandex.ru*

Describes the way to increase efficiency of parallel computing. An algorithm for the development of a fragmented temporary parallel model based on structures semantic- numerical unit specification and formal polynomials.

Keywords: parallel computing system (CS), a fragmented temporary parallel model, formal polynomials (FP), C-graph., structure of time semantic – numeric specification (SNS).

НЕЙРОСЕТЕВОЕ ПРЕЦЕДЕНТНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧАСТОТНЫХ ПРИЗНАКОВ

А.Ю. ЛИХОШЕРСТНЫЙ

*Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет*

e-mail: ozzy.osbourne.man@gmail.com

В статье рассматривается нейросетевой метод распознавания объектов на изображениях земной поверхности, в которой вычисляются доли энергии выделяемых объектов.

Ключевые слова: аэрокосмические изображения, нейронная сеть, частотное представление, доли энергии, распознавание образов

В распознавании образов возникает несколько основных задач, которые хотя и могут формулироваться по-разному, но являются общими для всех подходов. Это задачи классификации, распознавания и группирования (таксономии или автоматической классификации). Еще одной задачей является задача предварительной обработки образов и выбора признаков.

Задача распознавания (обучение с учителем) заключается в построении решающих правил, которые считались известными в задаче классификации. В качестве исходной информации здесь выступает обучающая выборка. Каждый элемент выборки представляет собой описание объекта и соответствующий ему класс. В дискриминантном подходе задача распознавания сводится к построению поверхностей в пространстве признаков, разделяющих заданные в обучающей выборке множества точек. В синтаксическом методе эта задача превращается в задачу обучения грамматикам, т.е. в восстановление грамматик по заданному набору правильно и неправильно построенных предложений. Решение задачи распознавания должно быть таковым, чтобы обеспечить наиболее высокое качество дальнейшей классификации неизвестных объектов.

В задаче выбора признаков требуется из полученных исходных данных выделить характерные свойства объектов, на основе которых сформировать пространство описаний таким образом, чтобы в этом пространстве прочие задачи распознавания решались бы легче. Для этого на основе исходных данных следует отделить признаки классов образов (или межклассовые признаки) от внутриклассовых признаков. Первые представляют собой такие характеристики, которые одинаковы для всех объектов каждого класса, но различны для объектов разных классов, в то время как вторые описывают различия объектов внутри классов. Внутриклассовые признаки не несут полезной информации с точки зрения распознавания, напротив, их присутствие может его усложнить. В связи с этим выбор информативных признаков, как правило, сопровождается уменьшением объема исходных данных.

Одним из современных подходов распознавания объектов на аэрокосмических изображениях является построение нейронных сетей. Одной из ведущих программных систем, использующих для дешифрирования нейронные сети, является ENVI. Для автоматизированного распознавания объектов на аэрокосмических снимках эта программная система использует следующие три группы признаков распознавания: геометрические (форма, размер); яркостные (уровень яркости, цвет); структурные (текстура, структура). Недостатками таких подходов являются: сложность распознавания в условиях сильных помех на изображении; необоснованное отнесение объектов снимка в один и тот же класс (рис. 1); слабая адаптация существующих методов автоматизированного распознавания к изменяющимся условиям съемки и обработки изображений; Для разных классов объектов порой приходится подбирать различные функциональные модели объектов.



Рис. 1. Результат распознавания частных домов байесовским методом в ENVI

Одной из перспективных возможностей изменения ситуации в области автоматизированного распознавания являются разработка и внедрение программно-технологических средств, которые используют новые методы обработки космических снимков на основе частотных представлений.

Новизна идеи состоит в использовании нового метода обнаружения и выделения объектов, где в качестве группы признаков распознавания берутся энергетические характеристики изображения (доли энергии распознаваемых объектов) и на их основе строится нейронная сеть.

Основная цель работы – разработка и программная реализация алгоритмов нейросетевого прецедентного распознавания объектов на изображениях земной поверхности.

Поставленная цель достигается решением следующих конкретных задач:

1. Обоснование целесообразности использования прецедентного подхода распознавания объектов на изображении. Формирование признакового пространства;
2. Разработка алгоритмов нейросетевого распознавания объектов на аэрокосмических изображениях на основе анализа распределения долей энергий по частотным интервалам;
3. Оценивание работоспособности разработанных алгоритмов на основе вычислительных экспериментов с реальными изображениями.

Выбор признаков может быть необходим как при обучении с учителем, так и при обучении без учителя. В первом случае задача несколько изменяется и в некотором смысле становится легче: поскольку для векторов обучающей выборки известны соответствующие им классы, то качество каждого признака может быть напрямую оценено с точки зрения их применимости для разделения имеющихся классов.

Многие практические методы распознавания оказываются слишком частными, работающими лишь при сильных ограничениях на пространство моделей и привлекающими дополнительную априорную информацию. Системы машинного обучения, основанные на этих методах, оказываются ограниченными в тех понятиях, распознаванию которых они могут научиться. С другой стороны, подходы к индуктивному выводу, основанные на алгоритмической сложности, являются слишком общими и слишком теоретическими для использования их на практике. Основная трудность заключается в том, чтобы свести эти две крайности.

Мельчайшим элементом изображения при начальном представлении является пиксель, содержащий результат единичного измерения данной физической величины. В связи с этим такие представления также называют представлениями на уровне пикселей [7]. Представления на пиксельном уровне содержат в себе всю имеющуюся информацию о наблюдаемой сцене, но в форме, неудобной для автоматического анализа.

Интерпретация изображения в качестве элемента математического пространства позволяет распространить формальные операции, введенные на этом пространстве, и на изображения. Это дает обширный набор строгих внутренне непротиворечивых средств анализа и преобразования изображений. Взаимосвязи между группами пикселей подразумевают привлечение статистик высоких порядков (их сложно оценить по изображениям) либо негладких функций (для них сложно определить аналитические модели), что и вызывает сложности при использовании строгих математических моделей для описания структуры изображений.

Основная проблема – получить инвариант и не потерять полезную информацию. Для такой задачи целесообразно использовать структуру изображения, которая представляет собой взаимосвязь между различными пикселями.

Структура возникает из-за периодического повторения значений коэффициента отражения точек некоторой физической поверхности, что вызывает периодические (но, возможно, искаженные перспективой) повторения значений интенсивностей пикселей изображения [7]. Природные объекты, однако, не обладают подобной регулярной периодической структурой. Тем не менее пространственные вариации значений коэффициента отражения у таких объектов также содержат некие закономерности, различные для разных объектов. При этом повторяются не интенсивности отдельных пикселей, а значения некоторых параметров (текстурных признаков) в локальных распределениях интенсивностей пикселей. Это позволяет выделять на изображении области, соответствующие разным объектам, что и является целью структурной сегментации изображения. Структурный анализ может использоваться не только для выделения объектов на изображении, но и непосредственно для их распознавания.

Изображение можно определить как двумерную функцию f_{ik} , где $i=1,2,\dots,M$ и $k=1,2,\dots,N$ – координаты в пространстве (конкретно, на плоскости), и значение f которой в любой точке, задаваемой парой координат (i,k) , называется интенсивностью изображения в этой точке [1,2,6].

В качестве структурных признаков распознавания в алгоритме используются доли энергии объекта, выражение получения для которых была взята из работ [4] и [5]. Это выражение имеет следующий вид:

$$P_{rm} = \frac{\text{tr}(A_r^T \cdot \Phi \cdot B_m \cdot \Phi^T)}{\sum_{i=1}^M \sum_{k=1}^N f_{ik}^2} \quad (1)$$

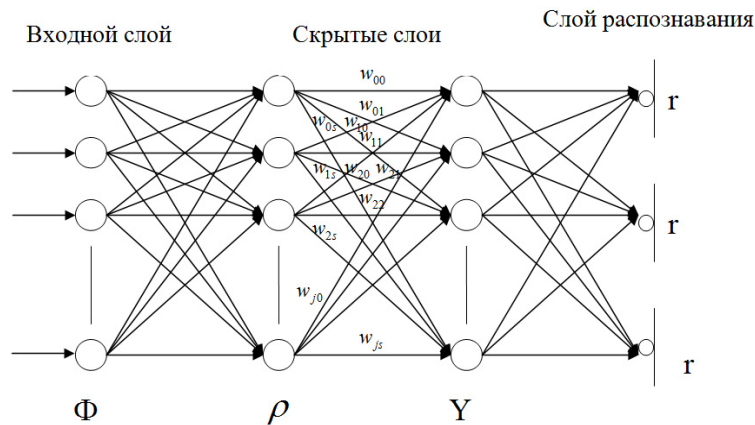
где элементы матриц $A=(a_{i_1 i_2})$ и $B=(b_{k_1 k_2})$ вычисляются следующим образом:

$$a_{i_1 i_2} = \begin{cases} \frac{\text{Sin}(\alpha_2(i_1 - i_2)) - \text{Sin}(\alpha_1(i_1 - i_2))}{\pi(i_1 - i_2)}, & i_1 \neq i_2, \\ \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\pi}, & i_1 = i_2, \end{cases}$$

$$b_{k_1 k_2} = \begin{cases} \frac{\text{Sin}(\beta_2(k_1 - k_2)) - \text{Sin}(\beta_1(k_1 - k_2))}{\pi(k_1 - k_2)}, & k_1 \neq k_2, \\ \frac{\beta_2 - \beta_1}{\pi}, & k_1 = k_2. \end{cases} \quad (2)$$

Здесь Φ – исходное изображение, tr – след матрицы.

На базе данного признакового пространства строится нейронная сеть. Топология сети имеет следующий вид:



Здесь на входной слой подаются исходные данные (значения интенсивностей пикселей изображения). В скрытом слое вычисляются доли энергии, а на его выходе сумма произведений значений долей энергии и весовых коэффициентов. На слое распознавания вычисляется ошибка распознавания (относительная среднеквадратическая погрешность) относительно желаемого отклика.

Алгоритм обучения:

1. Поступление на вход значений интенсивностей текущего фрагмента изображения.
2. Вычисление долей энергии на первом скрытом слое:

$$P_{rm}^{\text{норм}} = \frac{\text{tr}(A_r^T \cdot \Phi \cdot B_m \cdot \Phi^T)}{\sum_{i=1}^M \sum_{k=1}^N f_{ik}^2} \quad (3)$$

3. Получение одномерного вектора:

$$P_{rm}^{\text{норм}} \rightarrow \rho_j = \rho_{(r-1)R_1 + m + 1},$$

$$j = (r - 1)R_1 + m + 1,$$

$$m = 1, \dots, R_2$$

4. while ($\mathcal{E} > r$) do:

а) Поиск инвариантов с точностью допуска r на втором скрытом слое:

$$Y_s^{(l)} = W_s^{(l)} * \bar{P} \tag{4}$$

Здесь W – матрица весовых коэффициентов; \bar{P} - вектор долей энергии объекта.

б) Вычисление относительной среднеквадратической погрешности:

$$\mathcal{E}^{(l)} = \sqrt{\frac{\sum_{s=1}^{R_1 * R_2} (Y_s^{(l)} - \rho_s)^2}{\sum_{s=1}^{R_1 * R_2} \rho_s^2}} \tag{5}$$

где ρ_s – желаемый отклик.

в) Изменение весовых коэффициентов для второго скрытого слоя:

$$W_{sj}^{(l+1)} = W_{sj}^{(l)} + \mu * \frac{\rho_j^{\min} * \rho_j}{\rho_j^{\max}} * \frac{Y_s}{Y_s^{\max}} \tag{6}$$

где $\mu=0, \dots, 1$ – коэффициент скорости обучения.

г) Конец цикла while.

5. Завершение обучения.

Результаты распознавания представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Результаты распознавания

Вероятность ошибок распознавания первого и второго рода:

$$Per_1 = \frac{N_{o1}}{N_{пол}} = 0,057$$

$$Per_2 = \frac{N_{o2}}{N_{пол}} = 0,$$



где No_2 – количество объектов, ошибочно отнесенных к интересующему классу распознавания; $N_{пол}$ – количество объектов на снимке, которые относятся к классу распознавания; No_1 – количество объектов, принадлежащих к классу распознавания, но не отнесенных к нему.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», на 2009-2013 годы, соглашение № 14.132.21.1795, лот № 2012-1.3.2-12-000-2010.

Литература

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
2. Грузман И.С. Цифровая обработка изображений в информационных системах. Учебное пособие. – Новосибирск, 2000. – 166 с.
3. Жилияков, Е.Г. Вариационные методы анализа и построения функций по эмпирическим данным на основе частотных представлений. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 160 с.
4. Жилияков, Е.Г. Метод определения точных значений долей энергии изображений в заданных частотных интервалах / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, И.В. Лысенко // Вопросы радиоэлектроники. – Сер. РЛТ, 2007. – Вып. 4. – С. 115-123.
5. Жилияков Е.Г. Оптимальная фильтрация изображений на основе частотных представлений / Е. Г. Жилияков, А.А. Черноморец // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ. – 2008. – Вып.1. – С. 118-132.
6. Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. – М.: Сов. радио, 1979. – 312 с.
7. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие / А.С. Потапов. Спб: – Политехника, 2007. – 552 стр.

NEURAL NETWORK RECOGNITION OF OBJECTS IN THE AEROSPACE IMAGES BY ANALYZING THE DISTRIBUTION OF ENERGY OVER THE FREQUENCY RANGES

A.U. LIKHOSHERSTNYY

*Belgorod National
Research University*

e-mail:

ozzy.osbourne.man@gmail.com

In the article discusses a new method for recognition of objects or images the earth's surface by constructing a neural network, which calculated the proportion of energy allocated objects.

Keywords: aerospace images, neural network, frequency representation, the proportion of energy pattern recognition

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 510.64

РАСШИРЕНИЕ АППАРАТА ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ И ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ЗНАНИЙ

В.В. РУМБЕШТ*Белгородский государственный национальный исследовательский университет**e-mail: rumbesht@bsu.edu.ru*

В работе предлагается подход к расширению аппарата теории нечетких множеств и лингвистической переменной за счет лингвистического моделирования модальностей уверенности/неуверенности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, представление знаний, нечеткие множества, лингвистическая переменная, модальная логика, модальность уверенность/неуверенность.

В системах искусственного интеллекта часто используются знания экспертов. Такие знания, как правило, имеют значительный уровень неопределенности, обусловленный межличностными средствами передачи информации, например, таких, как естественный язык. Знания, представленные на естественном языке, потенциально содержат несколько видов лингвистической неопределенности. Прежде всего, это нечеткость и недостоверность. В частности, одним из проявлений недостоверности является неуверенность эксперта в том, что, его знания верно отражают действительность, а также выраженный им на естественном языке смысл высказываний, будет правильно воспринят окружающими. Все это вместе взятое существенно осложняет формализацию такого описания. Однако, возможность формализации появляется при выделении в тексте логических связей, модальностей [1] и так называемых лингвистических переменных.

Для формализации нечеткости в естественном языке Л.А Заде была предложена теория нечетких множеств [2] и понятие лингвистической переменной [3]. Модальности, встречающиеся в естественных языках, изучались еще Аристотелем, однако, в самостоятельное направление математической логики модальные исчисления оформились лишь в начале прошлого века. В становление и развитие модальной логики внесли вклад такие выдающиеся ученые, как К. Льюис [4], Я. Хинтикка [5], С. Крипке [6], и др. Однако, средств, предоставляемых модальными логиками, оказывается недостаточно для формализации модальности, как инструмента для выражения неуверенности. Кроме этого аппарат, предложенный Л. А. Заде, не предусматривал каких-либо средств для представления этих модальностей.

Целью данной статьи является расширение аппарата теории нечетких множеств и понятия лингвистической переменной для единообразного представления нечеткости и недостоверности экспертных знаний, содержащих модальности уверенности/неуверенности.

Такое расширение оказывается возможным при моделировании указанных модальностей средствами, предоставляемыми формализмом лингвистической переменной.

Понятие лингвистической переменной. Лингвистическая переменная [3] характеризуется пятеркой: $\langle X, \Theta_B, U, G, M \rangle$, в которой X – название лингвистической переменной, символ G обозначает синтаксическое правило, порождающее названия вербальных (лингвистических) значений лингвистической переменной. Все вербальные значения, порожденные синтаксическим правилом, образуют множество, которое обозначается символом Θ . Конкретное название вербального значения называется термом лингвистической переменной, а множество Θ – терм-множеством. В терм-мноестве Θ выделяется специальное подмножество Θ_B , которое называется базовым терм-множеством. Базовое терм-множество конечно и содержит, обычно, от 2 до 7 значений. Оно задано и непосредственно фигурирует в определении лингвистической переменной. Остальные термы, порождаемые синтаксическим правилом, строятся из элементов Θ_B с помощью конечного набора лингвистических модификаторов и связок. Термам лингвистической переменной ставятся в соответствие нечеткие множества в универсуме U , при этом соответствующее нечеткое множество выражает смысл конкретного вербального значения. Смысл каждого из элементов Θ задается семантическим правилом M , которое устанавливает соответствие "терм лингвистической переменной – нечеткое множество". Вообще говоря, синтаксические правила различных лингвистических переменных могут отличаться друг от друга.

Семантическое правило M лингвистической переменной является соответствием из множества термов Θ , порожденных синтаксическим правилом G , во множество нечетких подмножеств универсума U , то есть $M: \Theta \rightarrow Fuzzy(U)$. Это соответствие означает, что, если $T \in \Theta$, то $M(T)$ – нечеткое множество, выражающее смысловое содержание термина T .

Функции принадлежности нечетких множеств, описывающих смысл элементов базового терм-мноества лингвистической переменной, определяются в диалоге с экспертом, который заключается в построении так называемой функции совместимости V_X [3]. Эта функция задает степень совместимости каждого элемента универсума с каждым понятием, обозначаемым базовым термом – $V_X: \Theta_B \times U \rightarrow [0, 1]$. При этом считается, что при $V_X(T, u) = 1$, элемент u полностью совместим с понятием T , а при $V_X(T, u) = 0$ – элемент u абсолютно не совместим с понятием T . Во всех остальных случаях $V_X(T, u)$ выражает субъективное представление эксперта о совместимости u и T .

После того, как функция совместимости определена, приступают к построению нечетких множеств, порождаемых семантическим правилом для элементов Θ_B . По определению нечеткого множества, для любого элемента $T \in \Theta_B$: $M(T) = \{ \mu_{M(T)}(u) / u \mid u \in U \}$, где $\forall u \in U, \mu_{M(T)}(u) = V_X(T, u)$.

Функции принадлежности нечетких множеств, порождаемых семантическим правилом для элементов $T \in \Theta_B$, должны удовлетворять условиям нормальности, выпуклости, полноты и непротиворечивости, сформулированных в работе [7]. При линейно упорядоченном универсуме этим условиям отвечает трапецевидная функция принадлежности. Выбор такой формы обоснован следующими соображениями:

- 1) эта функция всегда выпукла;
- 2) график функции может быть построен по четырем точкам на действительной плоскости;
- 3) учитывая, что нечеткое множество для термина лингвистической переменной должно быть нормальным, для задания функции принадлежности достаточно всего четыре числа, как показано на рис. 1.

- 4) для построения трапецевидных функций принадлежности необязательно полностью (для всех элементов универсума) определять функцию совместимости – достаточно воспользоваться простой методикой [8].

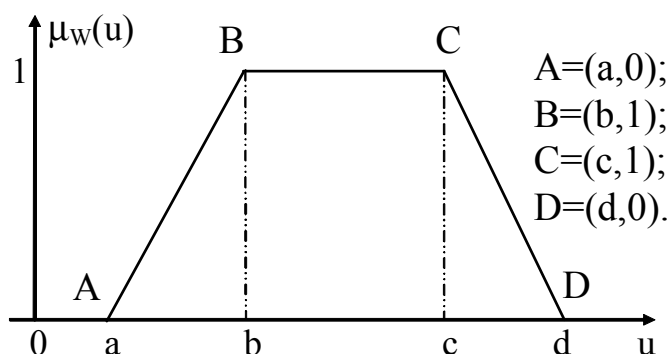


Рис. 1. Трапециевидная функция принадлежности

Методика построения трапециевидных функций принадлежности заключается в том, что надо ответить на следующие вопросы.

1. Какой отрезок универсума полностью совместим с определяемым понятием?
2. Какая часть универсума абсолютно не совместима с определяемым понятием?

Ответ на первый вопрос определяет ядро нечеткого множества: $Kernel(W) = [b, c]$, а ответ на второй вопрос определяет дополнение носителя нечеткого множества: $\neg Support(W)$, где $Support(W) = (a, d)$.

Аналитически трапециевидная функция принадлежности имеет вид:

$$\mu_w(u) = \begin{cases} 1, & b \leq u \leq c; \\ \frac{1}{b-a} \cdot u - \frac{a}{b-a}, & a < u < b; \\ \frac{-1}{d-c} \cdot u + \frac{d}{d-c}, & c < u < d; \\ 0, & (u \leq a) \vee (u \geq d). \end{cases} \quad (1)$$

Остальные нечеткие множества, порождаемые семантическим правилом, определяются в соответствии с синтаксическим правилом путем применения конечного количества операций, соответствующих применяемым лингвистическим модификаторам и связкам, над нечеткими множествами, построенным для базовых термов.

Лингвистическое моделирование модальных понятий. Для явного выражения недоверности знаний, и связанному с ней чувству неуверенности, в естественном языке существует специальное средство: модальность, которая принадлежит к группе основных категорий естественного языка и выражает "разные виды отношения высказывания к действительности, а также разные виды субъективной квалификации сообщаемого" [1]. С другой стороны, под модальностью в модальных логиках понимают выраженную в суждении дополнительную оценочную информацию о связях между явлениями, о логическом статусе суждения, о регулятивных, временных и других его характеристиках. В модальном суждении явно или неявно используется модальные операторы: "возможно", "необходимо", "доказано", "плохо", "запрещено" и т. д.

Для выражения чувства уверенности/неуверенности удобнее всего применять алетические модальности, которые включают такие понятия, как "необходимо", "возможно", "случайно", "невозможно". При этом понятия "необходимо" и "невозможно" можно отнести к модальностям уверенности, а понятия "возможно" и "случайно" – к модальностям неуверенности.

Модальные суждения могут различаться видом модальности, который определяет разновидность отношения суждения к реальной действительности, например, отражает ли суждение истинное положение дел с необходимостью или оно только возможно. Кроме этого, модальности одного и того же вида могут отличаться друг от друга "силой" отношения. Так, если сравнить, например, модальности "возможно" и "очень возможно", то становится ясно, что вторая модальность в большей степени определяет возможность суждения, чем первая.

Таким образом, любую модальность можно представить парой: <вид модальности, градация модальности>, где вид модальности определяет разновидность отношения между суждением и реальной действительностью, а градация – силу этого отношения. Градацию



модальности удобнее всего выражать количественно, в виде процентного отношения между определяемой модальностью и максимально возможной модальностью этого вида.

Эти наблюдения позволяют оформить синтаксическое правило, конструирующее символы модальных операторов: символы должны содержать префикс и следующее за ним число. Префикс определяет конкретный вид модальности из некоторого, наперед заданного, конечного множества видов, а число – количественное выражение градации этой модальности. В нашем случае виды модальностей ограничиваются алетическими.

Пусть модальностям "невозможность", "случайность", "возможность" и "необходимость" соответствуют префиксы $\{Imp_ , Prob_ , Poss_ , Nec_ \}$. Число, следующее за префиксом и выражающее градацию соответствующей модальности, должно быть натуральным и не должно превосходить сотни. Построенные таким образом символы модальности читаются так: Imp_N – "с N процентной невозможностью"; $Prob_N$ – "с N процентной случайностью"; $Poss_N$ – "с N процентной возможностью"; Nec_N – "с N процентной необходимостью", где N – выраженное в процентах значение градации.

Следовательно, при заданном алфавите, включающем следующие группы символов: виды модальностей – $\{Imp_ , Prob_ , Poss_ , Nec_ \}$ и цифры – $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 0\}$, символ модальности может быть описан формой Бекуса-Наура (БНФ), заданной выражением (2).

$$\left. \begin{aligned} \text{цифра} &::= 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 \\ \text{ноль} &::= 0 \\ N &::= \langle \text{цифра} \rangle | \langle \text{цифра} \rangle \langle \text{ноль} \rangle | \langle \text{цифра} \rangle \langle \text{цифра} \rangle | 100 \\ \text{префикс} &::= Imp_ | Prob_ | Poss_ | Nec_ \\ m &::= \langle \text{префикс} \rangle \langle N \rangle \end{aligned} \right\} (2)$$

Пусть Mod – множество символов модальных операторов, порожденных с помощью БНФ (2). Рассмотрим лингвистическую переменную

$$\langle \text{уверенность} / \text{неуверенность}, Mod, [0, 1], G, M \rangle,$$

вербальные значения которой будем трактовать как модальности, порожденные с помощью этой БНФ.

Базовое терм-множество этой лингвистической переменной составляют символы модальности, правила построения которых определяются (2). Хотя базовое терм-множество и конечно, но достаточно велико – содержит 400 термов, поскольку модальности вида "невозможность", "случайность", "возможность" и "необходимость" имеют по 100 градаций.

Синтаксическое правило G порождает только элементы базового терм-множества, то есть:

$$\Theta = \Theta_A = Mod.$$

Универсумом лингвистической переменной "уверенность/неуверенность" является отрезок $[0, 1]$, который означает, что областью рассуждений, в данном случае, является все возможные оценки уверенности. Семантическое правило M является соответствием из множества символов модальностей в множество нечетких подмножеств $[0, 1]$, то есть $M : Mod \rightarrow Fuzzy([0, 1])$.

Указанное семантическое правило M в лингвистической переменной "уверенность/неуверенность" имеет ряд особенностей.

Во-первых, оно включает только одно частное правило трансляции, поскольку все термы переменной "уверенность/неуверенность" являются базовыми. Согласно этому правилу, нечетки множества, соответствующие термам должны задаваться извне.

Во-вторых, модальная семантика накладывает ряд ограничений на моделирующие ее нечеткие множества. Например, невозможно линейно упорядочить базовое терм-множество лингвистической переменной "уверенность/неуверенность", так как некоторые понятия оказываются несравнимы между собой. Очевидно, что линейный порядок существует только среди модальностей одного вида, когда они сравниваются по градации. Таким образом, модальности одного вида следует рассматривать независимо от остальных и, с учетом этого, необходимо



несколько изменить условие полноты базового терм-множества, а условие непротиворечивости заменить условием согласованности.

$$\bigcap_{T \in Mod} Support(M(T)) \neq \emptyset$$

Условие полноты запишется как: $\bigcap_{T \in Mod} Support(M(T)) \neq \emptyset$, что означает – не должно существовать элементов универсума абсолютно не совместимых ни с одним из термов.

Пусть рассматривается определенный вид модальности. Упорядочим термы по возрастанию градации. Метасимвол TN обозначает символ модальности с градацией N . Тогда условие согласованности запишется как: $M(TN) \subset M(TN + 1)$, где $N = 1 \dots 99$. Это означает, что если модальности упорядочены по градациям, то их смысл упорядочен по включению.

Остальные условия, сформулированные в работе [7] для нечетких множеств, порождаемых семантическим правилом для элементов базового терм-множества, остаются в силе.

Следует заметить, что рассмотренные ограничения не влияют на наше предположение о трапециевидных функциях принадлежности таких нечетких множеств, и мы можем воспользоваться приведенной выше методикой их построения.

В-третьих, не требуется определять значение M для каждого из 400 возможных термов. Достаточно рассмотреть всего 4 случая, соответствующих видам модальностей.

Прежде чем рассматривать эти 4 случая сделаем следующие общие замечания.

С каждым видом модальности связана своя собственная шкала (отрезок $[0, 1]$). Любое модальное понятие вида "невозможность", "случайность", "возможность" и "необходимость", имеющее градацию N , содержит в себе оценку, которой на соответствующей шкале соответствует

$$n = \frac{N}{100}.$$

точка

Между модальностями "невозможно", "случайно", "возможно" и "необходимо", а значит и между соответствующими им шкалами, существуют следующие отношения.

1. Невозможным является то, что не является возможным, и наоборот. То есть эти понятия – антиподы, и оценке n на одной шкале соответствует оценка $1 - n$ на второй.

2. Необходимым является то, что не случайно, и наоборот. Как и в предыдущем случае, необходимость и случайность – антиподы, и оценке n на одной шкале соответствует оценка $1 - n$ на второй.

3. Необходимо все то, что возможно. Обратное не верно. Точнее, оценка возможности всегда превосходит оценку необходимости, то есть точке n на шкале необходимости может соответствовать точка из отрезка $[n, 1]$ на шкале возможности.

Универсум лингвистической переменной "уверенность/неуверенность" следует интерпретировать как шкалу возможности, в которой ноль означает отсутствие возможности, а единица – абсолютную возможность. Все остальные оценки располагаются между этими двумя граничными случаями, и выражают степень возможности.

Таким образом, ставится задача об определении совместимости оценок возможности с модальными понятиями $Imp_N, Prob_N, Poss_N, Nec_N$.

$$n = \frac{N}{100}$$

Случай 1. Модальности вида "возможность". Пусть $n = \frac{N}{100}$ – точка на шкале возможности. Если рассмотреть следующие постулаты: 1) если мы говорим о возможности чего-либо, предполагая большую возможность, то мы правы; 2) говорить о возможности при ее отсутствии не верно, то становится очевидным, что с модальным понятием $Poss_N$ полностью совместимы все те оценки возможности, которые не меньше n , а абсолютно не совместима единственная оценка, равная нулю. Таким образом: $Kernel(M(Poss_N)) = [n, 1]$, $Support(M(Poss_N)) = (0, 1]$. Следовательно, принимая во внимание (1) мы можем записать:



$$\mu_{M(Poss_N)}(u) = \begin{cases} 0, & u = 0; \\ \frac{1}{n} \cdot u, & 0 < u < n; \\ 1, & n \leq u \leq 1. \end{cases}$$

Модальности вида "возможность" имеют функции принадлежности представленные на рис. 2.а.

Случай 2. Модальности вида "невозможность". Рассмотрим модальное понятие Imp_N и его противоположность $Poss_N'$, где $N' = 100 - n$. Пусть $n = \frac{N}{100}$ – точка на шкале

невозможности, а $(1 - n) = \frac{N'}{100}$ – соответствующая ей точка на шкале возможности. Поскольку Imp_N – антипод $Poss_N'$, то с ним полностью совместима единственная оценка возможности, равная нулю, а абсолютно не совместимы все те оценки, которые не меньше $1 - n$. Таким образом: $Kernel(M(Imp_N)) = \{0\}$, $Support(M(Imp_N)) = [0, 1 - n]$. Учитывая (1), мы можем записать:

$$\mu_{M(Imp_N)}(u) = \begin{cases} 1, & u = 0; \\ \frac{-1}{1 - n} \cdot u + 1, & 0 < u < (1 - n); \\ 0, & (1 - n) \leq u \leq 1. \end{cases}$$

Модальности вида "невозможность" имеют функции принадлежности представленные на рис. 2.б.

Случай 3. Модальности вида "необходимость". Пусть $n = \frac{N}{100}$ – точка на шкале необходимости. На шкале возможности ей может соответствовать любая точка из отрезка $[n, 1]$. Учитывая постулат: "если что-то хоть как-то необходимо, то оно безусловно возможно", можно утверждать, что с модальным понятием Nec_N полностью совместима единственная оценка возможности, равная единице, а абсолютно не совместимы все те оценки, которые меньше n . Таким образом: $Kernel(M(Nec_N)) = \{1\}$, $Support(M(Nec_N)) = [n, 1]$. По формуле (1) имеем:

$$\mu_{M(Nec_N)}(u) = \begin{cases} 0, & 0 \leq u < n; \\ \frac{1}{1 - n} \cdot u - \frac{n}{1 - n}, & n \leq u < 1; \\ 1, & u = 1. \end{cases}$$

Модальности вида "необходимость" имеют функции принадлежности представленные на рис. 2.в.

Случай 4. Модальности вида "случайность". Рассмотрим модальное понятие $Prob_N$ и его противоположность Nec_N' , где $N' = 100 - n$. Пусть $n = \frac{N}{100}$ – точка на шкале

случайности, а $(1 - n) = \frac{N'}{100}$ – соответствующая ей точка на шкале необходимости, которой может соответствовать любая точка отрезка $[1 - n, 1]$ на шкале возможности. Поскольку $Prob_N$ – антипод Nec_N' , то с ним полностью совместимы все те оценки возможности, которые меньше $1 - n$, а абсолютно не совместима единственная оценка, равная единице. Таким образом: $Kernel(M(Prob_N)) = [0, 1 - n]$, $Support(M(Prob_N)) = [0, 1]$. Следовательно, по (1) мы можем записать:

$$\mu_{M(Prob_N)}(u) = \begin{cases} 1, & 0 \leq u < (1-n); \\ \frac{-1}{n} \cdot u + \frac{1}{n}, & (1-n) \leq u < 1; \\ 0, & u = 1. \end{cases}$$

2.г. Модальности вида "случайность" имеют функции принадлежности представленные на рис.

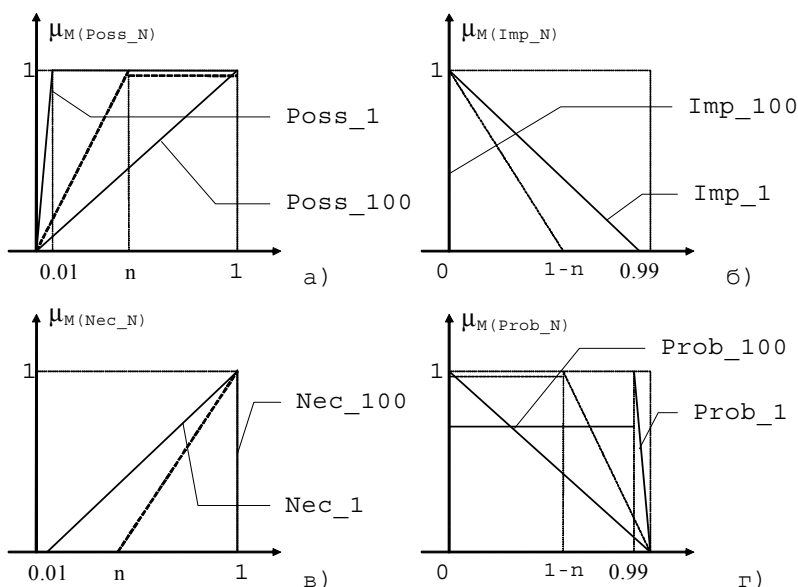


Рис. 2. Виды функций принадлежности модальностей
а) "Возможность"; б) "Невозможность"; в) "Необходимость"; г) "Случайность"

На рис. 2. сплошными линиями показаны функции принадлежности соответствующие граничным градациям модальности (1 и 100), а пунктирными линиями – некоторой промежуточной градации $1 < N < 100, n = \frac{N}{100}$.

Заключение. Достоинством предложенного в данной статье подход к расширению аппарата теории нечетких множеств и лингвистической переменной является представление в рамках одного и того же математического аппарата нечеткости и уверенности/неуверенности в экспертных знаниях. Кроме того, это интересно тем, что позволяет представлять различные по характеру оттенки уверенности/неуверенности, и позволяет эксперту самому определять их смысловое содержание.

Литература

1. Модальность // Лингвистический энциклопедический словарь. – М.: Советская Энциклопедия, 1990. – С.303-304.
2. Zadeh L.A. Fuzzy set // Information and Control. – 1965. – Vol. 8. – P.338-353.
3. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 165с.
4. Lewis C., Langford C. Symbolic logic. – New York, 1932. – 117p.
5. Hintikka Ja. Models for modalities. – Dordrecht, 1969. – 127p.
6. Kripke S. Semantical considerations on modal logic // Acta philisophica finnica. – 1963. – Vol.1. – P.24–33.
7. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьева и др. – М.: Радио и связь, 1989. – 304с.
8. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / А.Н. Аверкин, И.З. Баттыршин, А.Ф. Блишун, и др.; Под. ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 312с.



THE EXPANSION OF THE APPARATUS OF THE THEORY OF FUZZY SETS AND LINGUISTIC VARIABLE FOR THE SUBMISSION OF EXPERT KNOWLEDGE

V.V. RUMBESHT

*Belgorod National
Research University*

e-mail: rumbesht@bsu.edu.ru

In the article proposes an approach to the expansion of the apparatus of the theory of fuzzy sets and linguistic variable due to linguistic modeling the modality of certainty/uncertainty.

Keywords: artificial intelligence, representation of knowledge-making, fuzzy sets, linguistic variable, modal logic, the modality of certainty/uncertainty.

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СПРАВОЧНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Д.В. ЛИСИЦКИЙ
С.Ю. КАЦКО

*Сибирская государственная
геодезическая академия,
г. Новосибирск*

*e-mail:
s.katsko@ssga.ru*

Исследования выполнены при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (ГК № 02.740.11.0735 «Разработка инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы»).

Ключевые слова: ИСА ГИС, пространственная информация, ГИС для неподготовленного пользователя.

В 2009–2012 гг. творческим коллективом кафедры картографии и геоинформатики Сибирской государственной геодезической академии под руководством заведующего кафедрой, доктора технических наук, профессора Лисицкого Дмитрия Витальевича была проведена научно-исследовательская работа «Разработка инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы».

Итогом выполнения НИР стал научно-технический отчет, в котором были отражены разработанные положения создания и функционирования инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы (ИСА ГИС).

При этом понятием «ИСА ГИС» мы обозначаем специализированную ГИС, предназначенную для выполнения справочных, картографических и аналитических функций, дополненную программно-технологическими средствами настройки системы и управления процессом обработки под задачи конечного пользователя, не имеющего специальной подготовки в области ГИС.

Одним из важных результатов НИР является разработанная методика создания ИСА ГИС, которая состоит из нескольких этапов.

На первом этапе создания ИСА ГИС производился анализ научно-технической литературы для определения имеющейся теоретической базы. Было выявлено, что в списке литературных источников, посвященные вопросам ГИС, можно выделить работы, посвященные вопросам теоретического характера, и работы, раскрывающие различные вопросы практического приложения ГИС в различных областях науки и различных отраслях народного хозяйства. К первой группе относятся разнообразные учебные пособия и монографии, посвященные вопросам развития теории и методологии геоинформатики как научной дисциплины А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева, В.С. Тикунова, Д.В. Лисицкого и др., связанные со становлением геоинформатики в СССР и в России [1-7].

Отметим, что сегодня наиболее востребованной темой исследований является разработка и внедрение «цельной», законченной ГИС, которая будет востребована как государственными, региональным так и частными лицами, и будет охватывать такие важные сферы направления общественной деятельности, как общее ознакомление с данной территорией, с основными статистическими показателями экономического развития данной территории, ведение рационального природопользования, ведение городского хозяйства, проектирование различных сетей и оптимизация их работы, планирование действий МЧС [8-10]. Именно такую цель преследует разработка инструментальной справочно-аналитической системы на территорию социально-экономического комплекса.

На втором этапе проводилось изучение методов работы с пространственными данными и выбор необходимого программно-технологического обеспечения.

Пространственные данные представляют собой данные о пространственных объектах и их наборах. Они составляют основу информационного обеспечения геоинформационных систем. Список пользователей, которые заинтересованы в управлении пространственными данными, достаточно обширен. Так, специалист в астрономии попросит найти все галактики, находящиеся в пределах трёх минут дуги от квазаров. Для климатолога необходим способ, как проверить новую модель глобального изменения климата. Специалист по транспорту решает вопрос: как изменить существующую сеть дорог для уменьшения транспортных заторов? Службе спасения необходимо знать, где находится человек, зовущий на помощь и как лучше до него добраться.

В нашем случае пользователями ИСА ГИС, для которым важна работа с пространственными данными, могут стать администрации районов, службы жилищно-коммунального хозяйства,



Управление социальной поддержки населения, Департамент культуры, Городская станция скорой медицинской помощи, УВД, Государственная противопожарная служба, ГСЭН, Управление по делам ГО и ЧС и др. Потребность в пространственной информации и средствах для работы с ней имеют практически все службы, осуществляющие свою деятельность на территории.

Как мы видим, потребители ГИС-информации решают разнообразные задачи и у многих нет опыта работы с ГИС-технологиями. Поэтому, несмотря на широкое распространение геоинформационных средств в профессиональной среде, для большинства управленцев они остаются не знакомы, либо работа с ними требует очень большой специальной подготовки.

ИСА ГИС позволит специалистам различных служб, принимающих решения, без особых сложностей, характерных для профессиональных ГИС, работать с геоданными и проводить анализ нужной пространственной информации.

В то же время сегодня заметно увеличение интереса к работе с пространственными данными непрофессиональных пользователей, т. е. пользователей, не владеющих навыками работы с системами обработки геоданных. Можно привести огромное множество примеров, показывающих большое значение геоинформации в жизни любого человека. Наиболее простые пространственные запросы связаны с географическим поиском нужного объекта на определённой территории.

Всё, сказанное выше, говорит нам о том, что усложнение геоинформационных систем, увеличение их возможностей сопровождается с приближением этих программных продуктов к непрофессиональным пользователям. Происходит упрощение способов работы с информацией. Начинают создаваться такие информационные системы, с которыми могут работать не только специалисты, но и пользователи без особой подготовки.

Однако существуют и некоторые проблемы. Несмотря на то, что самостоятельно создать картографическое произведение стало просто, провести анализ пространственных данных неподготовленному пользователю всё ещё остается сложным.

Исследование в рамках данной НИР было направлено на изучение возможности создания специального «лёгкого» интерфейса для работы неподготовленного пользователя с пространственной информацией, цифровыми картами и пространственными БД при решении широкого круга задач. Под неподготовленным пользователем мы понимаем как человека, нуждающегося в решении простых жизненных вопросов, связанных с геоданными, так и специалиста в определённой сфере, не знакомого с тонкостями геоанализа, которому необходимо принимать решения на основе пространственных данных.

Третий этап методики – разработка содержания структуры разделов ИСА ГИС.

Информационное наполнение ИСА ГИС, воплощенное на практике в виде баз данных, цифровых и электронных карт найдет широкое практическое применение при поиске путей наиболее сбалансированного социально-экономического развития, разработке различных программ экономического развития региона, при обосновании инвестиций, подготовке нормативных и правовых актов. Поэтому для формирования у пользователей ИСА ГИС полноценного и всестороннего представления об экономической структуре данного региона, информационное обеспечение должно включать в себя статистические данные, на базе которых в ИСА ГИС формируются 3 основных информационных блока.

1. Социальный, в котором находится информация о населении, труде и занятости, уровне жизни, образовании, здравоохранении, правонарушениях, промышленном производстве, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте и связи.

2. Экономический, включающий данные о торговле и услугах населению; финансах, внешнеэкономической деятельности.

3. Природный, содержащий информацию об окружающей среде.

Теоретическое обоснование выбора программно-технологического обеспечения ИСА ГИС проводилось на четвертом этапе.

Для разработки и функционирования инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы использовалось определенное программное обеспечение и соответствующие технологии в области работы с геопрограмными данными. Выбор этого программно-технологического обеспечения определяется как исходя из всего комплекса задач, которые будет выполнять ГИС, так и из потребностей отдельных конечных пользователей.

Необходимо отметить, что при работе пользователя, не имеющего навыка работы с ГИС, любое взаимодействие с системой геопрограмменных данных может представляться как работа с черным ящиком. Нужно лишь послать системе некий входной сигнал в виде запроса и получить отклик, ответ на запрос в виде обработанных числовых, текстовых, картографических и других данных. При этом сам пользователь может не знать по каким алгоритмам был обработан его запрос, как осуществлялась передача информации, по каким каналам и так далее.

Для реализации такого метода взаимодействия неподготовленного пользователя с ГИС необходимо разработать модельно-алгоритмическое и программное обеспечение для пользователя. Такое программное обеспечение может работать локально на компьютере пользователя, либо устанавливаться на специальном удаленном сервере. Оно базируется на индивидуальных особенностях конкретного пользователя, создавая его модель с точки зрения геоинформационных интересов. Во время работы пользователя происходит постоянная корректировка модели на основании новых поступающих данных и предыдущих запросах к ГИС. Таким образом, модель будет всегда отражать актуальные геоинформационные интересы пользователя.

Разрабатываемая инструментальная справочно-аналитическая ГИС является распределенной информационной системой, в которой отдельно выделена роль разработчика (а в процессе функционирования – системного администратора) и конечного пользователя продукта (сервиса). Разработчику (системному администратору), как правило, известно, на какой круг пользователей и решаемых задач ориентирована система. Также разработчик (системный администратор) создает информационное наполнение такой системы, так называемый контент, выбирает, в каком виде и как будет храниться информация, каким образом будут организованы переходы между информационными блоками.

Заключительный этап – разработка структуры макета экспериментального образца ИСА ГИС.

Создание инструментальной справочно-аналитической ГИС должно проводиться на базе полнофункциональной ГИС, позволяющей полноценно визуализировать на экране картографическое изображение в векторном и растровом формате с дополнительным включением аналитического модуля и модуля для воспроизведения средств мультимедиа: видео, звука, фотографий, фотопанорам, рисунков, графиков, диаграмм.

ИСА ГИС используются совместно с ресурсами Интернет, образуя эффективный тандем, покрывающий потребности общества в информации в систематизированной, отобранной по целевому назначению, достаточно долговременной по своей значимости информацией. Объем этой информации не должен быть ограничен и должен представлять собой некоторый временной срез состояния в той или иной предметной области. Информация в целом достаточно однородна с точки зрения достоверности, точности и надежности, поскольку она профессионально проанализирована в процессе составления данной системы.

Структура организации информации в ИСА ГИС представлена как гипертекстовая сетевая, что обеспечивает ссылки на один и тот же массив информации из разных мест информационного поля, в такой системе реализована развитая иерархическая система меню. ИСА ГИС имеет встроенную систему поиска необходимой информации по заданному понятию, и это необходимо, так как при сетевой гипертекстовой структуре массивов информации невозможно построить и использовать привычное нам оглавление.

ИСА ГИС сочетают в едином информационном материале элементы разных средств мультимедиа и в то же время могут обеспечить возможность работы с одним из мультимедийных видов информации; например, обеспечить просмотр фотоальбома или альбома видеоклипов, прослушивание музыки, изучение карт отдельно от текстовой части и т. д.

Таким образом, в ходе научно-исследовательской работы дано подробное теоретическое описание методики создания такого типа ГИС, проведена апробация представленной методики, в результате чего был разработан макет ИСА ГИС.

Помимо представленной методики создания ИСА ГИС в рамках НИР были проведены патентные исследования для определения патентоспособности и патентной чистоты ИСА ГИС.

В ходе НИР получен патент на полезную модель «Инструментальная справочно-аналитическая геоинформационная система» №113599. Авторы: Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю., Писарев В.С., Бугаков П.Ю.

Получено положительное решение о выдаче патента на изобретение по заявке №2011145007/08(067449) от 07.11.2011 «Способ осуществления справочно-аналитических функций ГИС». Авторы: Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю., Писарев В.С., Бугаков П.Ю.

Составлена и отправлена на экспертизу заявка №2012119224(028941) от 10.05.2012 на изобретение «Способ построения перспективных карт местности (варианты)». Авторы: Лисицкий Д.В., Бугаков П.Ю.

Патентообладатель указанных патентов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная геодезическая академия».



Литература

1. Кошкарёв, А.В. Региональные геоинформационные системы [Текст] / А.В. Кошкарёв, В.П. Каракин. – М.: Наука, 1987. – 126 с.
2. Произведения автоматизированной картографии. Каталог карт и атласов, составленных при помощи ЭВМ [Текст]. – Составители: Л.Н. Зинчук, А.В. Кошкарёв. Научн. ред. А.В. Кошкарёв. – М.: Государственная б-ка СССР им. В.И. Ленина, 1990. – 108 с.
3. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. Под ред. Д.В. Лисицкого. – Москва: «Картгеоцентр» – «Геодиздат», 1993. – 213 с.
4. Берлянт, А.М. Картография и геоинформатика [Текст] / Итоги науки и техники. Сер. Картография / А.М. Берлянт, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов. – М.: ВИНТИ. – 1991. – 14. – 178 с.
5. Баранов, Ю.Б. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. Под ред А.М.Берлянта и А.В.Кошкарёва [Текст] / Ю.Б. Баранов, А.М. Берлянт, Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, Б.Б. Серапинас, Ю.А. Филиппов. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.
6. Карпик, А.П. Электронное геопространство – сущность и концептуальные основы [Текст] / А.П. Карпик, Д.В. Лисицкий // Геодезия и картография. – 2009. – № 5. – С. 41-44.
7. Кацко, С.Ю. Единое геоинформационное пространство – отражение нового уровня освоения окружающей среды [Текст] / ИнтерКарто-ИнтерГИС-18: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции / Редкол.: С.П. Евдокимов (отв. ред.) [и др.]. Смоленск, 26-28 июня 2012 г. – Смоленск, 2012. – с. 141-143.
8. Лукьянчикова, О.Г., Ульянкина Л.К. Геоинформационная система автомобильных дорог Самарской области [Электронный ресурс]. – точка доступа http://www.dataplus.ru/Industries/10TRANS/4_Auto.htm
9. Емельянова, Г. Географическая информационная система «Историко-культурный опорный план города Москвы» [Текст] / Г. Емельянова, Я. Менжевицкая // САПР и графика. – 2008. – №3. – с. 8-11
10. Митракова, О.В. Создание информационно-аналитических систем для обеспечения рационального природопользования и устойчивого развития регионов [Текст]/О.В. Митракова // Геоинформатика. – 2003. – №2. – с. 15-18.

DEVELOPMENT OF INSTRUMENTAL REFERENCE-ANALYTICAL GEOINFORMATIONAL SYSTEM

D.V. LISITSKY
S.YU. KATSKO

*Siberian State Academy
of Geodesy, Novosibirsk*

e-mail:
s.katsko@ssga.ru

Studies carried out with financial support from the Federal Program "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia for 2009-2013" (State Contract № 02.740.11.0735) «Instrumental Reference-Analytical Geoinformational System»).

Keywords: ISA GIS, spatial information, GIS for non-professional users.

УДК 540.261

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

В.А. ВОЛКОВ
С.М. ЧУДИНОВ

*«НИИВК им. М.А. Карцева»,
ОАО «НИИ СуперЭВМ»,
Россия, г. Москва*

*e-mail:
valeraniem@mail.ru
chud35@yandex.ru*

В докладе проанализирована проблема автоматизации структурно-параметрического синтеза системных объектов. Рассмотрены основные направления, развиваемые отдельными исследователями и группами исследователей. Проведен сравнительный анализ математических моделей параметрического и структурно-параметрического синтеза

Показано, что для автоматизации структуры параметрического синтеза необходим особый вид моделей. Предложена схема структурно-параметрического синтеза

Ключевые слова: структурно-параметрический синтез автоматизация, модели, морфологическое множество.

Введение.

В современных системах автоматизированного проектирования (САПР) системных объектов, к которым можно отнести сложные технические системы и устройства, используется компьютерное моделирование, что поднимает процесс проектирования на качественно новый уровень. Большинство таких САПР содержат модуль параметрической оптимизации, который позволяет при заданной структуре проектируемого устройства подобрать значения параметров составляющих ее элементов, при которых характеристики будут находиться в заданных разработчиком пределах. Но для этого необходимо задать структуру устройства, при которой возможно достижение требуемых характеристик, а выбор такой структуры далеко не всегда очевиден и обычно требует существенных временных затрат. Кроме того, такая структура может оказаться неоптимальной, т.к., даже используя современные САПР, разработчик может опробовать лишь незначительное число структурных решений, по причине того, что на задание и модификацию исследуемых структур требуются существенные затраты времени. Поэтому логичным требованием к САПР следующего поколения является поддержка автоматической генерации различных структур проектируемых устройств и их вариаций, а также осуществление оптимизации как структуры всего устройства, так и отдельных, указанных разработчиком, подструктур. Таким образом, САПР должны поддерживать процедуру автоматизированного структурно-параметрического синтеза проектируемой технической системы или устройства. Однако практическая реализация алгоритмов структурно-параметрического синтеза наталкивается на ряд трудностей метод логического, теоретического, технического, а также и психологического характера. В статье приводятся результаты анализа проблем автоматизации структурно-параметрического синтеза сложных системных объектов и предлагаются возможные пути ее решения.

Структурно-параметрический синтез.

С широким внедрением персональных компьютеров, с обретением ими вычислительной мощности, сравнимой с мощностью суперкомпьютеров недавнего прошлого, создания методологии объектно-ориентированного программирования и мультигентных технологий открываются возможности создания практических методик структурно-параметрического синтеза различных устройств.

Структурно-параметрический синтез – это процесс, в результате которого определяется структура объекта и находятся значения параметров составляющих ее элементов, таким образом, чтобы были удовлетворены условия задания на синтез (технического задания). Если при этом синтезированный объект получается оптимальным (квазиоптимальным) по какому-либо критерию (критериям), то синтез является оптимальным (квазиоптимальным) (рисунок).



Рис. Структурно-параметрический синтез и другие дисциплины

Сравнительный анализ задач параметрического и структурно-параметрического синтеза.

Как известно процесс синтеза, проводимого поисковыми методами, распадается на три этапа: задание целевой функции создание математической модели, и выбор алгоритма синтеза. Рассмотрим каждый из перечисленных этапов и сравним требования. Предъявляемые к параметрическому и структурно-параметрическому синтезу на этих этапах.

Целевая функция. При параметрической оптимизации изменяются лишь параметры элементов, составляющих структуру проектируемого устройства, а сама структура остается неизменной. При структурно-параметрической оптимизации изменяются как параметры, так и структура устройства, а, следовательно, с формальной точки зрения, целевая функция для каждой структуры будет уникально и необходим алгоритм ее автоматического формирования. Но т.к. при составлении целевых функций система уравнений, представляющая собой математическую модель проектируемого устройства, обычно инкапсулирована в его характеристиках, то целевая функция для структурно-параметрического синтеза будет отличаться способом задания ограничений на множество структур, которые должны обеспечить соответствие выбранной структуры условиям технической; задания. Такие ограничения могут вводиться при помощи задание множества альтернатив или морфологического множества, на котором осуществляется поиск, и тогда их можно отнести к моделям к алгоритмам структурного синтеза. Кроме того, при синтезе структур может потребоваться дополнительная целевая функция, отражающая структурные свойства проектируемого объекта, которая может носить качественный характер, указывая на большее или меньшее соответствие выбранной структуры условиям технического задания.

Следует подчеркнуть, что при структурно-параметрическом синтезе разработчик получает большую свободу при создании целевой функции, являющейся формализованным заданием на синтез. Так, при параметрическом синтезе применение ограничений на критерии ограничено тем, что при данной структуре проектируемой устройства совокупное выполнение ограничений может оказаться недостижимым. При структурно-параметрическом синтезе такая проблема отсутствует и, если алгоритм разработан правильно, техническое задание является корректным, а морфологическое множество содержит структуру, при которой выполняются данные ограничения. Следова-



тельно, с большой долей вероятности решение, удовлетворяющее условиям технического задания, будет найдено.

Модель. Модели, используемые в параметрическом и структурно-параметрическом синтезе, являются принципиально различными (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение моделей для структурного и структурно-параметрического синтеза

СИНТЕЗ	
параметрический	структурно-параметрический
Структура модели фиксирована и не изменяется в процессе синтеза	Структура модели заранее неизвестна и модель формируется автоматически
Изменяются только параметры (номиналы элементов). Поиск осуществляется в пространстве параметров	Изменяются как структура, так и параметры. Поиск осуществляется в пространстве структур и параметров
Размерность вектора параметров фиксирована	Размерность вектора параметров заранее неизвестна и может быть определена только после того как будет определена структура

При параметрической оптимизации проектируемого устройства поиск осуществляется в пространстве параметров номиналов его элементов, следовательно, в модели изменяются лишь параметры этих элементов, составляющих структуру проектируемого устройства, а сама структура в процессе оптимизации остается неизменной. При структурно-параметрическом синтезе поиск производится в пространстве, как структур, так и номиналов элементов этих структур. Следовательно, необходимо моделировать не отдельно взятое устройство, а весь класс проектируемых устройств. Назовем такую и модель универсальной моделью. Более того, универсальная модель обеспечивает ограничения на множество структур, на котором организуется поиск технического решения. Если методики создания n тематических и компьютерных моделей, конкретно взятых устройства подробно разработаны и реализованы в широко применяемых пакетах (MicroCAP, MicrowaveOffice, ANSYS), то с методиками моделирования классов устройств дела обстоят иначе.

Можно предложить два подхода к созданию универсальных моделей: автономные модели, решением которых будут характеристики проектируемого устройства, и модели морфологического множества, решением которых будут спецификации проектируемых устройств.

В случае использования автономных моделей необходимо выполнить весь процесс компьютерного моделирования, включая формирование и решение систем уравнений. Они могут быть реализованы в виде динамически подключаемых библиотек (DLL; Достоинствами таких моделей является их эффективность, т.к. при их создании могут быть использованы специальные методы моделирования узкого класса устройств (например, в теории цепей, как известно, существуют алгоритмы для анализа лестничных цепей каскадного соединения, и некоторых других, более эффективные, чем общий метод узловых потенциалов). Более того, САПР на основе таких моделей получают автономными и для их работы не требуются другие дорогостоящие программные пакеты (типа ANSYS). Недостатком является высокая трудоемкость их создания.

Для моделей морфологического множества необходимо обеспечить лишь генерацию спецификаций структур класса проектируемых устройств. Достоинствами таких моделей является простота их создания при наличии специального лингвистического обеспечения. Кроме того, разделение различных видов знания – о структуре проектируемых устройств (в модели морфологического множества) и о вычислении характеристик (во внешнем пакете системы компьютерного моделирования) с методологической точки зрения представляется положительным. Недостатком можно назвать то, что для САПР, использующих такие модели, необходимы внешние дорогостоящие программные пакеты компьютерного моделирования. Причем они могут использоваться совместно лишь с пакетами, имеющими входной язык, совместимый со спецификациями, генерируемыми этими моделями.

Так как современные системы компьютерного моделирования поддерживают работу с подсистемами (подсистемами), т представляется возможным использование в рамках одной САПР как автономных моделей, так и моделей морфологического множества. Такое совместное использование различных видов моделей представляется целесообразным по той причине, что оно позволяет использовать существующие типовые схемы, наличие эффективных компьютерных моделей которых представляется весьма желательным. Так, например, в радиотехнике, существует не большое число типовых соединений, к которым можно свести большую часть принципиальной схемы (па-



раллельное, последовательное, каскадное соединения, лестничная, Т-образная перекрытая и мостовая схемы).

Алгоритм синтеза.

Синтез устройств может проводиться как аналитическими, так и численными методами. В первом случае реализуется алгоритм, позволяющий получить как структуру устройства, так и параметры элементов, из которых оно состоит, причем устройстве обычно получается оптимальным. Но такие алгоритмы известны лишь для некоторых классов обычно достаточно простых устройств, т.е. являются сугубо специализированными. Во втором случае такой алгоритм неизвестен и задача синтеза решается с помощью оптимизационных методов. Причем в зависимости от того, могут ли эти алгоритмы находить лишь параметры элементов устройства заданной структуры или они определяют и саму его структуру, их разделяют, соответственно, на алгоритмы параметрического и структурно-параметрического синтеза. Рассмотрим эти алгоритмы более подробно.

Алгоритмы, в основу которых положены аналитические методы, используют знания теории исследуемых устройств (назовем для простоты спецкурсом) и методы базовой дисциплины (в радиотехнике – теории цепей, в механике – сопромат и т.д.). Достоинством таких алгоритмов является их высокая эффективность, т.к. они обычно позволяют синтезировать устройство за одну итерацию. Более того, устройство обычно получается оптимально по заданным критериям. Недостатком является то, что такие алгоритмы известны далеко не для всех классов устройств, а их создание является чрезвычайно трудоемким и требует от исследователя высочайшей квалификации.

Алгоритмы параметрического синтеза, осуществляем методы математического программирования, помимо спецкурса и теории базовой дисциплины включают в себя оптимизационные методы. Достоинством таких алгоритмов является большая гибкость, они пригодны практически для любых классов устройств, структура которых известна. Кроме того, существенным преимуществом таких алгоритмов является их высокая унификация, т.к. в пределах общей базовой дисциплины меняться будут только структуры устройств и целевые функции. Недостатками является достаточно высокие требования к вычислительным ресурсам. Кроме того, не гарантируется, что спроектированное устройство будет оптимальным, а также то, что выбор структуры устройств не всегда бывает очевидным.

Структурно-параметрический синтез, проводимый поисковыми методами, помимо дисциплин, используемых в параметрическом синтезе, требует использования методов системного подхода, инженерии знаний и теории искусственного интеллекта. Синтез структур является трудно формализуемой задачей и поэтому в нем используются как методы дискретной оптимизации, так и эвристические морфологические методы (конкурирующих точек, зондирования морфологического множества, совершенствования прототипа, древовидного и лабиринтного конструирования и т.д.), а также генетические алгоритмы. Но в общем случае требуется, привлечением методов инженерии знаний и искусственного интеллекта, для того чтобы организовать эффективный поиск на морфологическом множестве, которое, как известно, имеет очень большую мощность. При этом для разных классов исследуемых устройств создаются специальные эвристики и планы решений, которые обычно бывают иерархическими.

Литература

1. Koza J.R., Bennett F.H. e.a. Automated Synthesis of Analog Ele cal Circuits by Means of Genetic Programming. – "IEEE trans. on Ev tionary Computation", 1997, Vol. 1, №2, p. 109-128.
2. Sripramong T., Toumazou C. The Invention of CMOS Amplifier ing Genetic Programming and Current-Flow Analysis. – М IEEE trans computer-aided design of integrated circuits and systems", 2002, Vol. 21 11, p. 1237-1252.
3. Chen D., Aoki T. e.a. Graph-Based Evolutional Design of Arithi tic Circuits. – "IEEE trans. on Evolutionary Computation", 2002, Vol. 6. 1, p. 86-100.
4. Ztvicky F. Discovery. Invention, Research through the Morpholc cal Approach. NewYork: McMillan, 1969. 276 с.
5. Одрин В.М., Картавов С.С. Морфологический анализ систем Построение морфологических таблиц. Киев, Наукова думка, 1977. 148
6. Автоматизация поискового конструирования. Под ред. А.И. Ловинкина. М., Радио и связь, 1981. 344 с.
7. Свирцева Э.А. Структурный синтез неизоморфных систем однородными компонентами. Харьков, ХТУРЕ, 1998. 256 с.
8. Акимов С.В. Объектно-ориентированное проектирован САПР транзисторных усилителей СВЧ. – В сб.: Труды учебных заведений связи / СПб., 2002, № 167, с. 172-187.



SYSTEM ANALYSIS FOR STRUCTURAL-PARAMETRIC SYNTHESIS

V.A. VOLKOV
S.M. CHUDINOV

*Graduate "NIVK them Kartseva MA",
OAO «NII Super-Evm»,
Russia, Moscow*

*e-mail:
valeramiem@mail.ru
chud35@yandex.ru*

The problem of automation of structurally-parametric synthesis of system objects is analyzed. The comparative analysis of mathematical models of parametrical and structurally parametrical synthesis is carried out. It is shown that the specific land of models is necessary for automation of structurally parametrical synthesis. The scheme of structurally-parametric synthesis is offered.

Keywords: structurally-parametrical synthesis, automation, models, morphological set.



ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

В.И. СУМИН¹
А.В. ИЛЬНИЦКИЙ²

¹*Воронежский институт
Федеральной службы исполнения
наказаний РФ*

²*Воронежский государственный
педагогический университет*

e-mail:
viktorsumin51@yandex.ru
ilniczki1979@yandex.ru

В настоящей работе рассматривается проблема построения модели рационального выбора систем принятия решения.

Ключевые слова: информационная система, метрика сложности, показатель эффективности.

Сложные информационные процессы разрабатываются с использованием взаимосвязанных библиотек компонентов, для которых такой выбор осуществляется в основном специалистом в этой предметной области, а количественная оценка функционирования таких систем может быть получена только в результате реальной эксплуатации. В связи с этим стоит задача уменьшения влияния специалистов в предметных областях на разработку информационных процессов.

При разработке любой информационной системы (ИС) формируется техническое задание (ТЗ), в котором формируются требования к ИС. Выполнение требований ТЗ может осуществляться разными комбинациями компонентов. Требования ТЗ, компоненты библиотек и программную реализацию можно условно представить в виде четырех абстрактных уровней (А, В, С, D). Первый уровень А соответствует требованиям ТЗ. На втором уровне В находится формализованное описание компонентов (алгоритмов) решения задачи $E_i = \{E_{i1}, \dots, E_{in}\}$, которая порождает подмножества О и С наборов общих и специальных компонентов E_i , которые располагаются на уровне D. Каждому элементу множества $O_i = \{O_{i1}, \dots, O_{im}\}$ соответствует множество программ $PO_i = \{PO_{i1}, \dots, PO_{im}\}$ на уровне E.

Эти уровни можно построить ориентированным ациклическим графом (А, R) (вершины А – есть функция выбора, дуги R – отношения строгого частичного порядка между функциями).

$$\begin{aligned} & (\forall \alpha \in A) (\langle \alpha, \alpha \rangle \in R) \vee \alpha \in A (\langle \alpha, \alpha \rangle \in R), \\ & (\forall \alpha, b, c \in A) (\langle \alpha, a \rangle \in R) (\langle b, c \rangle \in R \rightarrow (\langle \alpha, c \rangle \in R)), \end{aligned}$$

Компоненты программы на 4 уровне являются на графе потомками искомой вершины и любая из функций – потомков должна быть зафиксирована структурно:

$$(\forall a \in r) (\forall b) (\langle b, a \rangle \in R) (b \in r)$$

Приближенная структура системы принятия решений (СПР) осуществляется на основе учета характеристик компонентов и ограничений на стыковку этих компонентов, которые описывают функции связи между требованиями ТЗ и этими компонентами. Индивидуальность компонентов и их программ должна быть обусловлена следующими ограничениями:

- есть определенное количество многоцелевых компонентов, которые могут удовлетворять нескольким требованиям ТЗ;
- есть определенное количество многоцелевых компонентов, которые могут удовлетворять одному требованию ТЗ;
- разработанные программы имеют определенные характеристики (время работы, объем памяти, объем программы, точность вычислений и т.д.), на основе которых вычисляется эффективность работы СПР.

Решение этой задачи потребует больших вычислительных ресурсов. Более оптимальным подходом к решению этой задачи является последовательное применение детерминированного алгоритма и алгоритмов псевдобулевой градиентной оптимизации. Вначале находится нижняя граница оценки целевой функции, а после находится локальный минимум постстохастического поиска.

Приближенный метод решения этой задачи осуществляется на основе двух частей:

- первая часть – на основе детерминированного алгоритма определяется исходное решение задачи;

- вторая часть – находится решение посредством стохастического поиска и локальной оптимизации полученных решений и на основе этого определяется лучший локальный оптимум.

Показатель эффективности определяется на основе набора моделей и метрик оценки качества программного обеспечения для различных жизненных циклов и позволяет произвести накопление и интеграцию разнородной метрической информации для принятия своевременных производственных решений и заключительной сертификации продукции.

Кратко рассмотрим метрики сложности. Одной из основных целей научно-технической поддержки является уменьшение сложности программного обеспечения. Именно это позволяет снизить трудоемкость проектирования, разработки, испытаний и сопровождения, обеспечить простоту и надежность производимого программного обеспечения на основе теории сложности программ, которая позволяет управлять качеством программного обеспечения и осуществлять контроль ее эталонной сложности в период эксплуатации. Существует множество показателей, с помощью которых определяется сложность программ. Имеется три вида метрик сложности:

- первый вид определяется в виде словарной метрики (метрические соотношения Холстеда, цикломатические меры Мак-Кейба и измерения Тейера);
- второй вид ориентирован на метрику связей, которая позволяет определить сложность отношений между компонентами системы (метрики Уина и Винчестера);
- третий вид ориентирован на семантические метрики, связанные с архитектурным построением программ и их оформлением.

Другая классификация делится на два вида:

- первый вид определяет сложность проектирования по следующим характеристикам: объем программы, количеством переменных, трудоемкостью и длительностью разработки программы, сложность структуры программы, сложность преобразований (алгоритмов), сложность данных и т.д.;

- второй вид определяет сложность программ по следующим характеристикам: временная, программная и информационная сложности, характеризующие эксплуатационные качества программного обеспечения.

Как правило, структура программы является основой для определения сложности программного обеспечения, т.е. мерами, в основе которых лежат топологические характеристики граф-модели программы, которые удовлетворяют подавляющему большинству требований, предъявляемых к показателям: общность применимости, адекватность рассматриваемому свойству, существенность оценки, состоятельность, количественное выражение, воспроизводимость измерений, малая трудоемкость вычислений, возможность автоматизации оценивания.

В основе цикломатической меры Мак-Кейба лежит идея оценки сложности программного обеспечения по числу базисных путей в ее управляющем графе (цикломатическое число $l(G)$ орграфа G с n -вершинами, p -дугами и r -компонентами связности есть величина $l(G) = m - n + p$).

Для определения цикломатической меры Мак-Кейба используется теорема о числе базисных путей в орграфе в котором число этих путей равно его цикломатическому числу, увеличенному на единицу и цикломатической сложности программного обеспечения P с управляющим графом G называется величина $n(G) = l(G) + 1 = m - n + 2$.

Эта мера характеризуется:

- простотой вычисления и повторяемостью результата, а также наглядностью и содержательностью интерпретации;
- недостатками: нечувствительность к размеру программного обеспечения и к изменению структуры программного обеспечения, отсутствию корреляции со структурированностью программного обеспечения, а также различия между конструкциями, отсутствие чувствительности к вложенности циклов.

Дж. Майерс предложил интервальную меру сложности в виде интервала $[n_1, n_2]$, где n_1 – цикломатическая мера, а n_2 – число отдельных условий плюс единица (оператор DO считается за одно условие, а CASE с n - исходами за $n-1$ условий).

У. Хансен предложил определить меру сложности программного обеспечения на основе двух характеристик цикломатического числа и числа операторов.

Считаем, что известна топологическая мера $Z(G)$, чувствительная к структурированности программного обеспечения и $Z(G) = V(G)$ (равна цикломатической сложности) для структурированных программ и $Z(G) > V(G)$ для неструктурированных. Цикломатические меры сложности определяют также в виде $M(G) = (V(G), C, Q)$, где C – количество условий, необходимых для покрытия управляющего графа минимальным числом маршрутов, а Q – степень связности структуры графа программы и ее протяженность.



К мере сложности, определяемой через вложенность управляющих конструкций, относят тестирующую меру M и меру Харрисона-Мейджела, которая учитывает уровень вложенности и протяженности программного обеспечения, меру Пивоварского – цикломатическую сложность и глубину вложенности, и меру Мак-Клура – сложность схемы разбиения программного обеспечения на модули с учетом вложенности модулей и их внутренней сложности.

Мера сложности Харрисона-Мейджела определяет для каждой вершины графа сложность разбиения графа на совокупность предикатных вершин. Совокупность предикатных вершин называют приведенной и определяют из первичных сложностей вершин (вычисляются всеми возможными способами), входящих в сферу ее влияния, а также первичную сложность самой предикатной вершины.

Мера Пивоварского учитывает: последовательные и вложенные управляющие конструкции, а также сложность структурированности и неструктурированности программ определяемая отношением

$$N(G) = n(G) + SP,$$

где $n(G)$ – модифицированная цикломатическая сложность;

$V(G)$ – модифицированная цикломатическая сложность, но с одним отличием: оператор CASE выражении с минимально необходимым числом скобок, описывающим управляющий граф программы.

Меры сложности (узловая сложность) Вудворда, Хедли определяются на основе подсчета топологических характеристик потока управления (число узлов передач управления) т.е. определяется сложность линеаризации программы и чувствительность к структуризации.

Мера сложности Чена определяет число пересечений границ между областями, образуемыми блок – схемой программы (справедливо только к структурированным программам, допускающим лишь последовательное соединение управляющих конструкций). Эта мера для неструктурированных программ зависит от условных и безусловных переходов и поэтому можно определить только верхнюю и нижнюю границы меры.

Метрики сложности Джилба позволяют произвести оценку сложности графоориентированных модулей программ по отношению числа переходов в этом модуле к общему числу исполняемых операторов.

Основываясь на вышеизложенном можно осуществить оценку одной программы или альтернативных ее вариантов что позволит оптимизировать ее разработку, а также контролировать процесс разработки программы от ТЗ до режима опытной эксплуатации.

Литература

1. Чжен Г., Менинг Е., Мети Г. Диагностика неисправностей вычислительных систем. – М.: Мир, 1972. – 232 с.

THE DESIGN OF RATIONAL CHOICE MODEL OF ADOPTION DECISION SYSTEMS

V.I. SUMIN¹
A.V. ILNITSKIY²

¹*Voronezh institute of the Russian Federal Penitentiary Service*

²*Voronezh State Pedagogical University*

e-mail:
viktorsumin51@yandex.ru
ilnitski1979@yandex.ru

The given article describes the problem of the design of rational choice model of adoption decision systems.

Key words: the information system, intricacy metre, the indicator of effectiveness.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ НЕЧЕТКИХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.Г. КАЩЕНКО
Р.В. СЕМЕНОВ

ОАО «Концерн «Созвездие»,
г. Воронеж

e-mail:
antorai@mail.ru

Рассмотрена задача нечеткого многокритериального выбора вариантов построения информационно-телекоммуникационных систем, для решения которой используется доступная экспертная информация о качестве вариантов в виде парных сравнений.

Постоянное повышение требований к информационно-телекоммуникационным системам (ИТКС), совершенствование принципов их построения, необходимость одновременно учитывать большое число количественных, качественных и интервальных критериев обуславливает необходимость совершенствования методики выработки и принятия решений в задачах оценки и выбора вариантов ИТКС.

С позиций системного подхода задачи формирования и выбора вариантов ИТКС можно представить следующим набором информации:

$$\langle T, X, Q, A, F, G, L, M, N, C, P, S, D \rangle \quad (1)$$

В выражении (1) приняты следующие обозначения: T – постановка задачи (например, t_1 – сгенерировать варианты и выбрать наилучший вариант системы; t_2 – сгенерировать и выбрать вариант, наиболее близкий по свойствам к заданному техническому заданию или прототипу; t_3 – сгенерировать варианты и упорядочить весь набор вариантов по степени сходства к заданному объекту и др.); X – множество допустимых альтернатив для реализации обобщенных функциональных подсистем; Q – множество критериев оценки альтернатив и выбора варианта системы; A – множество методов измерения предпочтений альтернатив; F – отображение множества допустимых альтернатив, реализующих функции в множество критериальных оценок; G – система предпочтений решающего элемента L – способы исследования системы; M – методы оценивания вариантов; N – процедуры выбора вариантов; C – вид целевой функции; P – число рассматриваемых уровней системы; S – уровень формализации постановки и решения задачи; D – решающее правило, отражающее систему предпочтений.

Основные этапы методики формирования и выбора варианта ИТКС представлены на рис. 1.

Особенность реализованного подхода состоит в том, что генерация вариантов осуществляется морфологическим методом [3], а отбор лучших решений проводится с помощью комплекса алгоритмов решения задач многокритериального выбора (МКВ) [1]. В комплекс алгоритмов МКВ входят следующие алгоритмы: на основе модифицированного МАИ для решения задачи t_1 ; на основе модифицированного метода упорядочения предпочтений через сходство с идеальным решением (ММУП) для решения задачи t_2 теории нечетких множеств (НМ); на основе оценок необходимого и возможного уровней соответствия (ОНВУС) вариантов заданным требованиям для решения задачи t_3 и др.

Анализ большого количества альтернативных вариантов является наиболее сложной проблемой при проектировании ИТКС. В качестве одного из путей решения этой проблемы предлагается использовать алгоритм выбора, построенный на основе теории нечетких множеств.

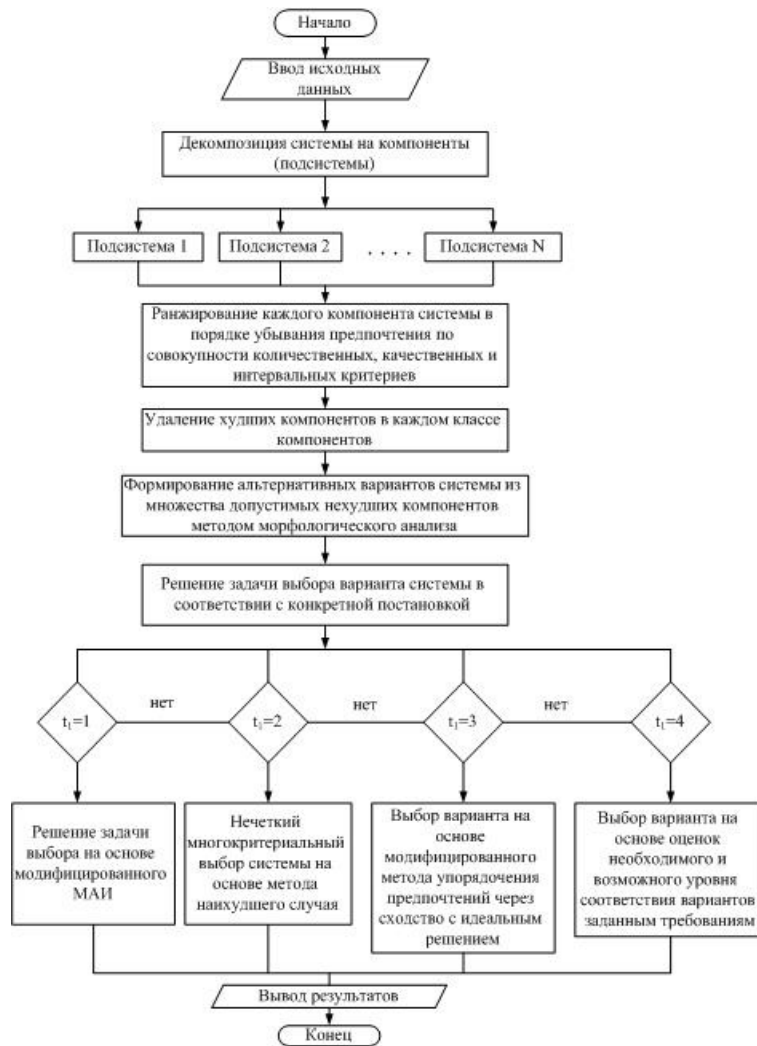


Рис. 1. Обобщенная схема методики формирования и выбора варианта ИТКС

Методика решения задачи нечеткого многокритериального выбора вариантов ИТКС включает следующие основные шаги [2, 5]:

1 шаг. Представление критериев как нечётких множеств, заданных на универсальных множествах вариантов с помощью функций принадлежности.

2 шаг. Определение функций принадлежности нечётких множеств на основе экспертной информации о парных сравнениях вариантов с помощью 9-бальной шкалы Т. Саати.

3 шаг. Ранжирование вариантов на основе пересечения нечётких множеств-критериев, которые отвечают известной в теории принятия решений схеме Беллмана – Заде [2].

4 шаг. Ранжирование критериев методом парных сравнений и учёт полученных рангов как степеней концентраций соответствующих функций принадлежности.

Здесь критерий $q_i \in Q$ можно представить в виде нечёткого множества \tilde{q}_i , которое задано на универсальном множестве S таким образом

$$\tilde{q}_i = \{ \mu^l(s_1)/s_1, \mu^l(s_2)/s_2, \dots, \mu^l(s_n)/s_n \} \quad (2)$$

где $\mu^l(s_i)$ – степень принадлежности элемента s_i к нечёткому множеству \tilde{q}_i .

Для определения степени принадлежности, которые входят в формулу (1), формулируются матрицы парных сравнений (МПС) вариантов по каждому критерию, общее количество которых равняется m . Элемент МПС m_{ij}^l оценивается экспертами по 9-бальной шкале Т. Саати [4]. При



наличии свойств симметричности и транзитивности в работе [5] предложено вычислять степени принадлежности по формуле

$$\mu^l(s_i) = 1 / (m^l_{1i} + m^l_{2i} + \dots + m^l_{ni}). \tag{3}$$

Нечеткое множество \tilde{D} , которое необходимо для выбора наилучшего варианта ИТКС, определяется как

$$\tilde{D} = \left\{ \min_{l=1,m} [\mu^l(s_1)]^{W_l} / s_1, \min_{l=1,m} [\mu^l(s_2)]^{W_l} / s_2, \dots, \min_{l=1,m} [\mu^l(s_n)]^{W_l} / s_n \right\} \tag{4}$$

где W_1, W_2, \dots, W_m – коэффициенты относительной важности критериев q_1, q_2, \dots, q_m . Для определения коэффициентов $w_l, l = 1, 2, \dots, m$, необходимо сформировать МПС важности критериев $q_l \in Q$ и в случае ее обратной симметричности и транзитивности воспользоваться формулой (3).

В итоге наилучшим вариантом ИТКС в конкретном случае следует считать ту, у которой наибольшая степень принадлежности

$$\mu_D(s^*) = \max_{i=1,2,\dots,n} \mu_D(s_i) \tag{5}$$

В качестве примера выбора варианта ИТКС в нечетких условиях на основе приведенного алгоритма рассмотрим сравнение трех альтернативных вариантов ИТКС (s_1, s_2, s_3) . Для оценки эффективности систем воспользуемся следующими критериями: q_1 – качество телекоммуникационных услуг (ТКУ); q_2 – масштабируемость; q_3 – затраты; q_4 – программно-аппаратная сложность; q_5 – объем рынка оборудования; q_6 – совместимость и модифицируемость.

Экспертные сравнения систем s_1, s_2, s_3 по критериям $q_1 - q_6$ следующие: по q_1 – отсутствие преимущества s_1 над s_2 , существенное преимущество s_3 над s_4 ; по q_2 – почти существенное преимущество s_1 над s_3 , слабое преимущество s_2 над s_3 ; по q_3 – существенное преимущество s_1 над s_2 , явное преимущество s_1 над s_3 ; по q_4 – слабое преимущество s_2 над s_1 , почти слабое преимущество s_3 над s_1 ; по q_5 – существенное преимущество s_1 над s_2 , почти явное преимущество s_1 над s_3 ; по q_6 – почти существенное преимущество s_1 над s_2 , почти слабое преимущество s_3 над s_1 . Данным экспертным высказываниям соответствуют шесть МПС.

Относительную важность критериев $q_1 - q_6$ определяем с помощью следующих экспертных высказываний: почти существенное преимущество q_2 над q_1 ; явное преимущество q_3 над q_1 ; слабое преимущество q_3 над q_5 ; почти слабое преимущество q_4 над q_6 ; отсутствие преимущества q_5 над q_6 . Для этих экспертных высказываний также строится МПС для определения относительной важности критериев. После вычислений получаем следующие ранги критериев $q_1 - q_6$: $W_1 = 0.04$; $W_2 = 0.19$; $W_3 = 0.33$; $W_4 = 0.22$; $W_5 = 0.11$; $W_6 = 0.11$. Наибольшую важность имеют критерии q_3 и q_4 .

Тогда, согласно (1), получаем:

$$\begin{aligned} \tilde{q}_1 &= \{0.91/s_1; 0.91/s_2; 0.98/s_3\}, \\ \tilde{q}_2 &= \{0.88/s_1; 0.83/s_2; 0.68/s_3\}, \\ \tilde{q}_3 &= \{0.91/s_1; 0.53/s_2; 0.48/s_3\}, \\ \tilde{q}_4 &= \{0.68/s_1; 0.86/s_2; 0.79/s_3\}, \\ \tilde{q}_5 &= \{0.97/s_1; 0.81/s_2; 0.79/s_3\}, \\ \tilde{q}_6 &= \{0.88/s_1; 0.76/s_2; 0.95/s_3\}. \end{aligned}$$



После выполнения операции пересечения нечетких множеств $q_1 - q_6$ окончательно получим $\tilde{D}_1 = \{0.68/s_1; 0.53/s_2; 0.48/s_3\}$, что свидетельствует о существенном преимуществе системы S_1 над системами S_2 и S_3 , а также о наличии слабого преимущества системы S_2 над системой S_3 .

При реализации рассмотренного алгоритма используется доступная квалифицированным экспертам лингвистическая информация о качестве вариантов в виде парных сравнений. В отличие от метода Т. Саати при согласованных парных сравнениях рассмотренная процедура решения задачи нечеткого многокритериального выбора вариантов ИТКС не требует выполнения трудоемких вычислительных процедур, связанных с нахождением собственного вектора.

Литература

1. Нечаев Ю.Б. Формирование и выбор вариантов инфотелекоммуникационных систем на основе морфологического и иерархического подходов / Ю.Б. Нечаев, А.Г. Кашенко, Г.А. Кашенко, Р.В. Семенов, О.В. Николаев // Компьютерные науки и технологии: сборник трудов Второй Международной научно-технической конференции. 3-5 октября 2011 г. Белгород. – Белгород: ООО «ГиК», 2011. С. 288 -293.
2. Беллман Р. Принятие решений в расплывчатых условиях / Р. Беллман, Л. Заде // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. М.: Мир, 1976. – 132 с.
3. Одрин В.М. Морфологический анализ систем. / В.М. Одрин, В.В. Картавов // Киев: Наукова думка, 1977. – 183 с.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
5. Rotshtein A.P. Modification of Saaty Method for the Construction of Fuzzy Set Membership functions // Proc. of the Intern. Conf. «Fuzzy Logic and its Applications», Zichron, Israei, 1997. – P. 87–101.

TECHNIQUE OF THE DECISION INDISTINCT MULTICRITERION CHOICE TASKS OF VARIANTS OF THE INFORMATION-TELECOMMUNICATION SYSTEMS

A.G.KASHENKO
R.V.SEMENOV

*JSC «Sozvezdie» Concern»,
Voronezh*

*e-mail:
antora1@mail.ru*

The task of indistinct multicriterion choice of variants of construction of information-telecommunication systems for which decision the accessible expert information on quality of variants in the form of pair comparisons is used is considered.

АГРЕГИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ПРИ ВЫБОРЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА

В.Н. ЛОБАНОВ¹
А.Б. ПЕТРОВСКИЙ²

¹ОАО НИИ вычислительных комплексов им. М.А.Карцева, г. Москва

²Институт системного анализа Российской академии наук, г. Москва

e-mail:
fisher_1980@mail.ru
pab@isa.ru

В работе описан подход к многокритериальному выбору вычислительного кластера, в котором строится иерархическая система составных критериев, агрегирующих характеристики кластера, и используются методы вербального анализа решений.

Ключевые слова: конфигурация, вычислительный кластер.

В настоящее время при решении различных прикладных и научных задач все большее применение находят относительно дешевые высокопроизводительные вычислительные кластеры, которые выступают альтернативой дорогостоящих суперкомпьютеров. Современные стандартные и относительно недорогие микропроцессоры, сетевые технологии и периферийные устройства позволяют использовать их для построения разнообразных конфигураций кластеров, которые можно гибко и последовательно изменять и наращивать за счет добавления новых вычислительных модулей, обеспечивая требуемую производительность и соответствие потребностям пользователей.

Сравнение разных вариантов конфигураций кластеров, выбор наиболее предпочтительных аппаратных и программных решений представляет собой достаточно сложную слабо структурируемую и плохо формализованную задачу. Это обусловлено тем, что вычислительные кластеры, как и другие сложные технические системы, характеризуются большим числом показателей, а выбор осуществляется по многим критериям, среди которых могут быть и количественные, и качественные. Вместе с тем, как правило, вариантов конфигураций бывает немного. Поэтому такие варианты обычно оказываются несравнимыми друг с другом по своим показателям, что не позволяет применять известные методы принятия решений для выбора лучшего варианта кластера.

Для выбора наиболее предпочтительного вычислительного кластера из имеющегося перечня конфигураций, обладающего требуемыми для прикладных применений параметрами, использована многоэтапная технология ПАКС (Последовательное Агрегирование Классифицируемых Состояний) [4], в которой последовательное сокращение размерности признакового пространства проводится с помощью нескольких разных методов вербального анализа решений и/или их комбинаций, исходя из предпочтений лица, принимающего решение (ЛПР). Подходы к решению задачи многокритериального выбора вычислительных кластеров изложены в работе [5], процедура снижения размерности признакового пространства в задачах многокритериальной классификации описана в работе [3], методология вербального анализа решений, которая ориентирована на слабо структурируемые задачи, где доминируют качественные и субъективные факторы, представлена в книгах [1, 2].

В технологии ПАКС большое число исходных характеристик (базовых показателей) вычислительного кластера агрегируется в небольшое число критериев, имеющих порядковые шкалы оценок (количественные и качественные). Такое сокращенное описание объектов дает возможность упростить процедуру решения первоначальной задачи выбора, сформировать разные наборы промежуточных критериев и воспользоваться разными способами конструирования их шкал. Сопоставление результатов, получаемых для разных иерархических систем критериев, позволяет сравнить их между собой и выбрать как наиболее предпочтительную систему критериев, так и оценить качество сделанного выбора.

Рассмотрим в качестве примера один из этапов решения задачи выбора вычислительного кластера, где строятся несколько иерархических систем критериев путем агрегирования исходных характеристик. Пусть имеется три варианта вычислительных кластеров: ВК₁, ВК₂ и ВК₃. В качестве исходных характеристик кластеров были выбраны следующие группы показателей.

ХМ. Технические характеристики модуля (частота ядра процессора; разрядность ядра процессора; количество потоков; количество ядер процессора; поддержка процессором объема оперативной памяти; количество процессоров в модуле; объем оперативной памяти модуля; наличие ускорителя универсальных вычислений; дисковая память модуля; наличие в модуле оптического накопителя данных).

ВХ. Вычислительные характеристики кластера (число модулей в кластере; скорость обмена между модулями; наличие встроенных средств ввода-вывода; наличие бесперебойного питания; программные характеристики кластера; возможность модернизации технических и программных средств кластера).

КХ. Конструкционные характеристики кластера (размеры кластера (высота, глубина, ширина); масса кластера; защищенность от помех).

ЭХ. Эксплуатационные характеристики кластера (энергопотребление; уровень шума; тепловыделение; условия эксплуатации (температура, влажность); наработка на отказ).

ПК. Производительность кластера.

СИ. Стоимость изготовления кластера.

Для каждого исходного показателя была сформирована вербальная шкала оценок с 3 градациями. Например, производительность кластера оценивалась как ПК0 – высокая (>2000 Гфлопс); ПК1 – средняя (2000-500 Гфлопс); ПК2 – низкая (<500 Гфлопс).

Иерархическая система критериев строится на основе предпочтений и знаний ЛПР. Прежде всего, определяется, какие исходные показатели будут рассматриваться в качестве конечных критериев для сравнения вариантов кластеров и выбора наилучшего. В данном примере такими показателями стали производительность кластера и стоимость изготовления кластера.

Остальные исходные характеристики объединяются в составные критерии. Процедура агрегирования состоит из несколько этапов:

- разбиение всех базовых показателей на группы критериев, в которых критерии близки по смыслу друг другу или являются неотъемлемыми характеристиками какого-либо составного критерия;
- построение дерева агрегирования для каждой сформированной группы критериев;
- формирование шкалы оценок для каждого составного критерия с указанием диапазона изменения для каждой градации на шкале.

Дерево технических характеристик модуля представлено на рис. 1.

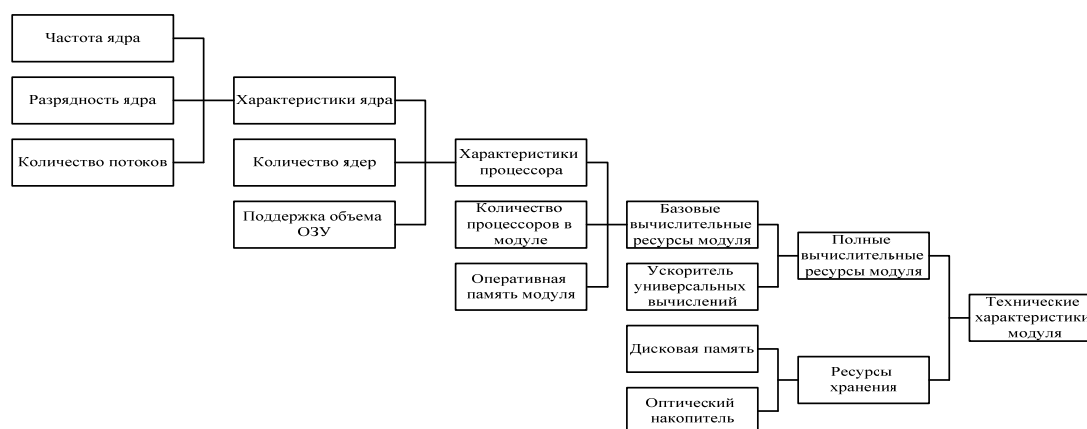


Рис. 1. Технические характеристики модуля

В результате агрегирования все исходные характеристики были сведены к следующим пяти критериям, по которым осуществлялись сравнение и выбор лучшего варианта кластера: ПК. Производительность кластера; СИ. Стоимость изготовления кластера; ВХ. Вычислительные характеристики кластера; КХ. Конструкционные характеристики кластера; ЭХ. Эксплуатационные характеристики кластера.

Каждый из трех вариантов кластеров независимо оценивался тремя экспертами по 5 критериям. Результаты оценки кластеров, представленные в виде кортежей, приведены в табл. 1. Как видно из таблицы, кластеры по-прежнему остаются несравнимыми между собой, но их различие по пяти критериям становится более понятным и наглядным. Однако такое представление результатов экспертной оценки не позволяет выбрать лучший вариант.

Таблица 1

Оценки кластеров, представленные как кортежи

	ВК1	ВК2	ВК3
Эксперт 1	(ПК ¹ , СИ ¹ , ВХ ² , КХ ⁰ , ЭХ ⁰)	(ПК ² , СИ ⁰ , ВХ ¹ , КХ ² , ЭХ ¹)	(ПК ⁰ , СИ ² , ВХ ⁰ , КХ ² , ЭХ ²)
Эксперт 2	(ПК ¹ , СИ ¹ , ВХ ² , КХ ⁰ , ЭХ ⁰)	(ПК ² , СИ ⁰ , ВХ ⁰ , КХ ² , ЭХ ¹)	(ПК ⁰ , СИ ² , ВХ ⁰ , КХ ² , ЭХ ²)
Эксперт 3	(ПК ¹ , СИ ¹ , ВХ ² , КХ ⁰ , ЭХ ⁰)	(ПК ² , СИ ⁰ , ВХ ¹ , КХ ² , ЭХ ¹)	(ПК ⁰ , СИ ² , ВХ ⁰ , КХ ² , ЭХ ²)



Для дальнейшего сравнения кластеров и выбора наилучшего варианта экспертные оценки кластеров были представлены в виде мультимножеств:

$$A_i = \{kA_i(x_{11}) \circ x_{11}, \dots, kA_i(x_{1h_1}) \circ x_{1h_1}, \dots, kA_i(x_{51}) \circ x_{51}, \dots, kA_i(x_{5h_5}) \circ x_{5h_5}\}$$

над множеством $X = X_1 \cup \dots \cup X_5$ всех градаций оценок по шкалам X_s критериев ПК, СИ, ВХ, КХ, ЭХ. Здесь число $kA_i(x_{ses})$ указывает, сколько раз градация оценки $x_{ses} \in X_s$, $s=1, \dots, 5$, $es=0, 1, 2$ встречается в описании варианта A_i , $i=1, 2, 3$; знак \circ обозначает кратность градации оценки x_{ses} . Запись результатов оценки кластеров в виде мультимножеств дана в табл. 2.

Таблица 2

Оценки кластеров, представленные как мультимножества

	ПК ⁰ ПК ¹ ПК ²	СИ ⁰ СИ ¹ СИ ²	ВХ ⁰ ВХ ¹ ВХ ²	КХ ⁰ КХ ¹ КХ ²	ЭХ ⁰ ЭХ ¹ ЭХ ²	$d(A_i, A^+)$
ВК1	0 3 0	0 3 0	0 0 3	3 0 0	3 0 0	18
ВК2	0 0 3	3 0 0	1 2 0	0 0 3	0 3 0	22
ВК3	3 0 0	0 0 3	3 0 0	0 0 3	0 0 3	18

Выбор наиболее предпочтительного варианта кластера проводился с помощью трех методов группового многокритериального выбора: АРАМИС, лексикографического упорядочивания по градациям критериальных оценок и взвешенных сумм суждений экспертов [2]. Метод АРАМИС (Агрегирование и Ранжирование Альтернатив около Многопризнаковых Идеальных Ситуаций) упорядочивает многокритериальные варианты по показателю близости к идеальному варианту, имеющему лучшие оценки по всем критериям по суждениям всех экспертов. Метод лексикографического упорядочивания ранжирует варианты сначала по общему числу лучших оценок, затем по числу средних оценок, и так далее. В методе взвешенных сумм рангов место варианта в ранжировке определяется по сумме произведений числа экспертных оценок на вес ранга. Этими методами были построены следующие три ранжировки кластеров:

$$VK1 \approx VK3 > VK2, VK1 > VK3 > VK2, VK1 > VK2 \approx VK3.$$

Итоговое обобщенное упорядочение вариантов кластеров было получено при помощи процедуры Борда [2] и имеет вид: $VK1 > VK3 > VK2$. Вариант $VK1$ оказался предпочтительнее $VK3$, а $VK3$ предпочтительнее $VK2$.

Итак, несмотря на первоначальную сложность задачи выбора, обусловленную большим числом характеристик кластеров, удалось снизить размерность признакового пространства, выполнив агрегирование исходных показателей, а применив методы группового многокритериального принятия решений, найти лучший вариант вычислительного кластера, который обладает конкретными и понятными значениями признаков.

Продланное построение системы критериев показало, что результаты агрегирования сильно зависят от суждений экспертов и предпочтений ЛПР. Более того, даже если задача выбора решается одним человеком, то и в этом случае, в зависимости от суждений человека на разных этапах процедуры агрегирования, как обусловленных взглядом на проблему с разных сторон, так и продиктованных жизненным опытом, результаты агрегирования могут в большей или меньшей степени отличаться друг от друга.

Разработанный подход предполагается использовать в дальнейшем при создании компьютеризированной системы поддержки принятия решений, которая позволит ЛПР с меньшими временными и трудовыми затратами решать многокритериальные задачи выбора.

Литература

1. Ларичев О.И. Вербальный анализ решений. / Под ред. А.Б. Петровского. – М.: Наука, 2006.
2. Петровский А.Б. Теория принятия решений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
3. Петровский А.Б., Ройзензон Г.В. Интерактивная процедура снижения размерности признакового пространства в задачах многокритериальной классификации // Поддержка принятия решений. Труды Института системного анализа Российской академии наук. / Под ред. А.Б.Петровского. Т.35. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008, С.43-53.
4. Петровский А.Б., Ройзензон Г.В. Многокритериальный выбор с уменьшением размерности пространства признаков: многоэтапная технология ПАКС. // Искусственный интеллект и принятие решений, 2012 (в печати).
5. Ройзензон Г.В. Многокритериальный выбор вычислительных кластеров. // Методы поддержки принятия решений. Труды Института системного анализа Российской академии наук. / Под ред. С.В. Емельянова, А.Б. Петровского. Т.12. – М.: Едиториал УРСС, 2005, С.68-94.



AGGREGATING CRITERIA IN SELECTION OF COMPUTING CLUSTER

V.N. LOBANOV¹
A.B. PETROVSKY²

*¹M.A. Kartsev Scientific
Research Institute for
Computer Complexes Inc.,
Moscow*

*²Institute for Systems
Analysis, Russian Academy
of Sciences, Moscow*

*e-mail:
fisher_1980@mail.ru
pab@isa.ru*

The paper describes an approach to multiple criteria selection of computing cluster, in which a hierarchical system of complex criteria aggregating cluster characteristics is built and methods of verbal decision analysis are used.

Keywords: configuration computer cluster.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В СРЕДЕ MATLAB И SIMULINK КАК СРЕДСТВО АНАЛИЗА ДИНАМИКИ⁶

В.Г. РУБАНОВ
Д.А. БУШУЕВ

*Белгородский
государственный
технологический
университет
им. В. Г. Шухова*

e-mail: untame@list.ru

Рассмотрена возможность значительного упрощения процесса исследования динамики экстремальных систем управления с дрейфующими параметрами путем моделирования их в среде Matlab и Simulink. Показана трудоемкость аналитического исследования на примере системы с запоминанием экстремума. Приведены возможные варианты задания экстремальных объектов управления и алгоритмов экстремальных регуляторов в среде SIMULINK. Описана модель системы экстремального управления с динамической частью первого порядка, работающей по методу запоминания экстремума, и результаты, получаемые при ее моделировании в среде SIMULINK и MATLAB.

Ключевые слова: экстремальная, управление, моделирование, Matlab, система, Simulink, дрейф, оптимизация, S-функция.

Повышение энергоэффективности технологических процессов в промышленности часто приводит к необходимости текущей оптимизации, заключающейся в отыскании управляющего воздействия, при котором обеспечивается экстремум некоторых технологических параметров или величин (критерия оптимальности функционирования объекта) отдельных агрегатов. Зачастую такая оптимизация проходит в условиях минимального количества априорной информации, в результате чего необходимо использовать автоматические поисковые системы или системы экстремального управления.

Например, можно рассматривать в качестве экстремальной систему управления величиной вибрации помольно-смесительного агрегата с автоматической балансировкой [1]. Управляющим воздействием является перемещение противовеса, изменяющее уравнивающее воздействие, оптимизируемым параметром – величина вибрации. Алгоритм управления такой системы закладывается в микроконтроллер. Судя по исследованиям на физической модели агрегата [2] ее статическая характеристика является унимодальной и дрейфующей.

Системы экстремального управления представляют собой нелинейные динамические системы, структуру которых в большинстве случаев можно представить в виде, показанном на рис.1.

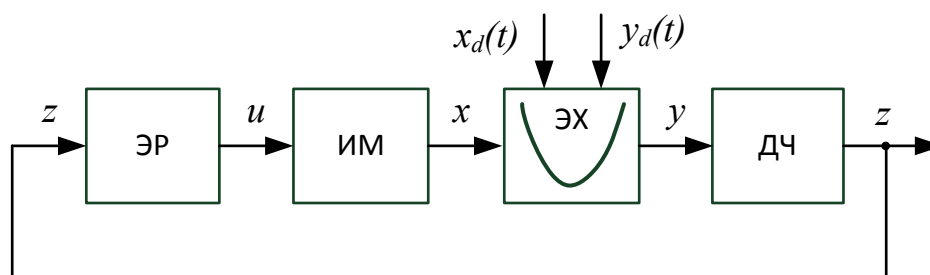


Рис. 1. Структура системы экстремального управления

Экстремальный регулятор (ЭР) воздействует через исполнительный механизм (ИМ) на объект управления, представленный в виде нелинейной экстремальной статической характеристики ЭХ, которая при дрейфе является также функцией времени. Инерционные свойства объекта и измерительных устройств отражает динамическая часть ДЧ. В случае, когда исполнительный механизм воздействует на объект управления через звено, обладающее инерционностью, тогда перед объектом появляется еще одна динамическая часть.

⁶ Работа выполнена в рамках гранта Минобрнауки РФ «Методы проектирования управляемых мобильных логистических средств, обладающих свойством живучести»

Аналитическое исследование процессов в таких системах представляет немалые трудности [3]. Покажем это на примере анализа системы экстремального управления, работающей по методу запоминания экстремума [4].

Экстремальный регулятор системы поиска минимума работает в соответствии со следующими правилами:

1. Запоминающее устройство фиксирует только уменьшающееся значение входного сигнала z , на увеличивающееся значение оно не реагирует;
2. Условие переключения сигнум-реле записывается в виде:

$$u = k_1 \text{sign}(z_n + z_{\min} - z),$$

где z_{\min} – минимальное значение, запомненное в запоминающем устройстве;

z_n – зона нечувствительности сигнум-реле.

3. После срабатывания сигнум-реле, запомненное значение z_{\min} сбрасывается, и запоминание начинается снова.

Для упрощения анализа работы такой системы аналитическим методом [4], представим динамическую часть звеном первого порядка с постоянной времени T_1 , и пренебрежем инерционностью исполнительного механизма постоянной скорости k_1 .

В этом случае дифференциальное уравнение объекта запишется в виде:

$$T_1 \frac{dz}{dt} + z = f(x, t).$$

При осуществлении подстановки $\frac{dz}{dt} = \frac{dz}{dx} \frac{dx}{dt}$, где $\frac{dx}{dt} = \pm k_1$ в уравнение (2), получим следующее уравнение

$$\pm T_1 k_1 \frac{dz}{dx} + z = f(x, t).$$

Уравнение экстремальной характеристики типа «парабола» имеет вид:

$$y = f(x, t) = k(t)(x - x_d(t))^2 + y_d(t),$$

где $k(t)$ – отражает наклон ветвей параболы, $x_d(t)$ – горизонтальный дрейф экстремальной характеристики, $y_d(t)$ – вертикальный дрейф экстремума.

Таким образом, уравнение движения записывается в виде:

$$\pm T_1 k_1 \frac{dz}{dx} + z = k(t)(x - x_d(t))^2 + y_d(t).$$

Если регулятор включил исполнительный механизм на увеличение входного сигнала объекта управления, тогда в левой части уравнения (5) будет знак плюс.

При отсутствии дрейфа параметров k , x_d и y_d уравнение (5) является линейным неоднородным дифференциальным уравнением вида:

$$y' + P(x)y = Q(x)$$

Общее решение такого уравнения записывается в виде:

$$y(x) = e^{-\int P(x)dx} \left(\int Q(x)e^{\int P(x)dx} dx + C_0 \right)$$

Алгоритм построения переходного процесса следующий:

1. Получаем решение уравнения (5) по формуле (7)

$$z(x) = C_0 e^{\frac{x}{T_1 k_1}} + y_d + k \left[x^2 - x(2x_d + 2T_1 k_1) + 2T_1^2 k_1^2 + 2T_1 k_1 x_d + x_d^2 \right],$$

2. Находим произвольную постоянную C_0 из начальных условий в момент времени $t=0$, т.е. подставляя $x=x_0$, $z=z_0$ в уравнение (8).

$$C_0 = e^{\frac{x_0}{T_1 k_1}} (z_0 - y_d - k \left[x_0^2 - x_0(2x_d + 2T_1 k_1) + 2T_1^2 k_1^2 + 2T_1 k_1 x_d + x_d^2 \right]).$$

3. Получаем кривую движения $z(x)$ до момента реверса.

4. Определяем момент $x=x_e$, когда система достигает минимума, для этого находим x_e из уравнения $\left. \frac{dz}{dx} \right|_{x=x_e} = 0$ при постоянной C_0 .

5. Находим $z=z_e$, путем подстановки найденного в п.4 значения x_e в уравнение $y=f(x)$.

6. Определяем момент $z=z_r$ реверса $z_r = z_e - z_n$.

7. Определяем x_r , подставив z_r , в уравнение (8) при постоянной C_0

8. Повторяем алгоритм, начиная с п.1., но уже в качестве начальных условий берем полученные значения x_r, z_r и учитываем, что после реверса меняется знак в левой части уравнения (5), что влечет за собой получение нового решения уравнения (5) по формуле (7), либо использование уравнения (8), тогда с момента реверса необходимо откладывать значения x в сторону отрицательной оси абсцисс.

Таким образом, на двулистной фазовой плоскости $x-z$ по этапам циклично строится переходный процесс, пока в результате построения не получится замкнутая петля, т.е. до установления режима периодических колебаний вокруг экстремума.

Например, если нелинейная часть объекта описывается уравнением $y = f(x) = 0.2(x - 5)^2 + 10$, а динамическая часть представляет собой аperiodическое звено с постоянной времени 100 с, то, выполняя выше описанный алгоритм, получим следующую траекторию движения системы (рис.2). Движение началось с начальных условий $x=0.5, y=f(x)= 14.05$. В результате цикл алгоритма до установления автоколебаний повторяется минимум 7 раз.

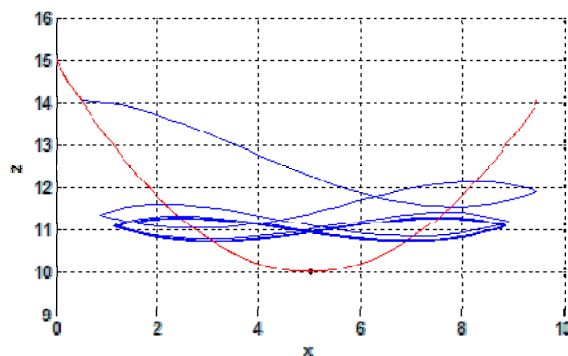


Рис. 2. Траектория движения системы на фазовой плоскости «вход-выход» объекта

Как видно, аналитическое исследование экстремальных систем даже в случае симметричной (относительно минимума) статической характеристики и с динамической частью первого порядка представляет собой весьма трудоемкую процедуру. Следует отметить, что исследование динамики экстремальных систем с помощью приближенных методов (например, методом Эйлера [4]) требует решения такого же количества дифференциальных уравнений и выбора начальных условий, как и в вышеописанном алгоритме.

Если же порядок динамической части системы повышается, статическая характеристика является несимметричной, добавляется дрейф параметров от времени и усложняется алгоритм управления, то задача исследования динамики становится действительно сложно разрешимой даже численными методами.

Современное средство имитационного моделирования MATLAB Simulink позволяет значительно упростить анализ динамики сложных экстремальных систем при различных алгоритмах работы экстремальных регуляторов. Такая возможность обеспечивается благодаря тесной интеграции MATLAB и Simulink, расширяющей их функциональные возможности и использованию технологии S-функций, при которой пользователем программируется на одном из языков программирования (MATLAB, C, C++, Ada, Fortran) собственный библиотечный блок «S-function», за счет чего можно задавать алгоритмы любой степени сложности [5].

Ниже представлен пример модели (рис.3), созданной в среде Simulink, для исследования динамики экстремальных систем, а также отражены варианты задания экстремальных объектов управления и алгоритмов управления экстремальных регуляторов на примере системы с запоминанием экстремума.

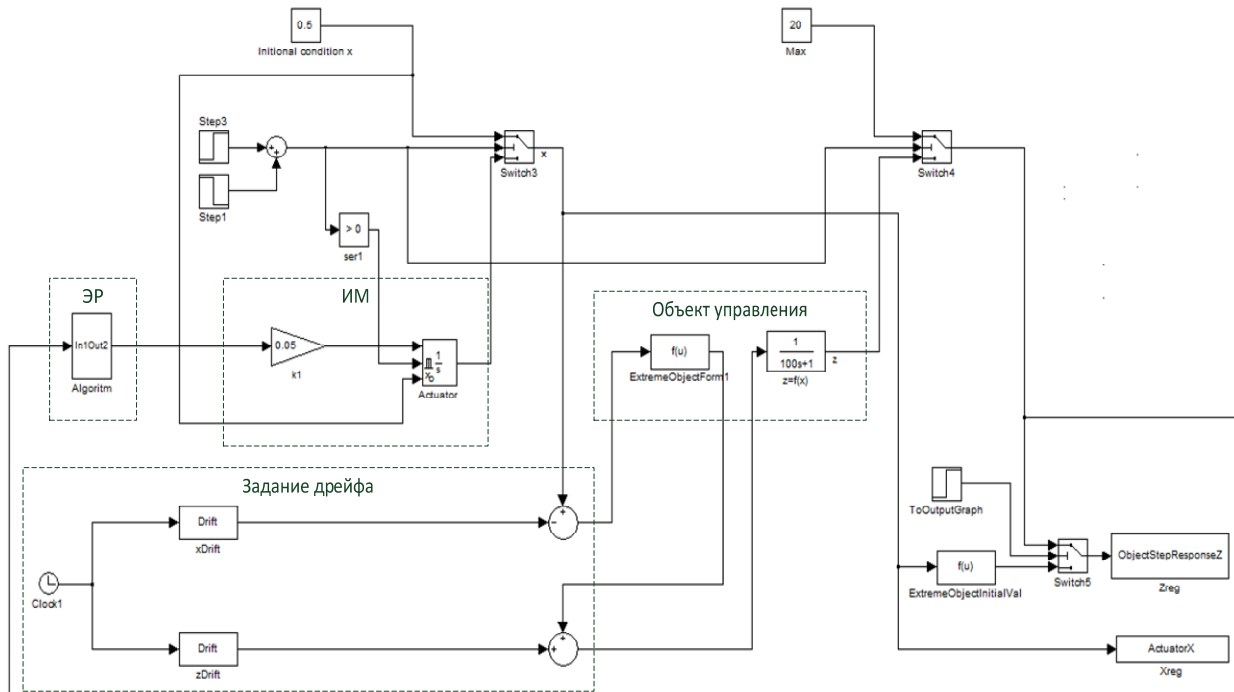


Рис. 3. Модель системы экстремального управления в среде Simulink

В данном примере экстремальная статическая характеристика объекта управления имеет симметричную относительно экстремума зависимость $y = f(x) = 0.2(x - 5)^2 + 10$, которая может быть реализована выражением на языке С с помощью блока «Fcn» раздела User Functions (Блок «ExtremeObjectForm1» на рис.3). Если же статическая характеристика несимметрична относительно экстремума и необходимо «кусочное» задание функции (например, для точки левая ветвь статической характеристики до экстремума имеет вид параболы, а правая – вид гиперболы), то в этом случае необходимо программировать собственный библиотечный блок «S-function», используя технологию S-функций. Динамическая часть объекта управления $W(s)$ формируется из стандартных блоков Simulink. Она может быть любого порядка и располагаться в любом месте относительно нелинейности $y=f(x)$. В рассмотренной модели (рис.3) динамическая часть представлена звеном первого порядка $W(s) = \frac{1}{Ts + 1}$.

Исполнительный механизм представлен в виде интегратора со сбросом (Блок «Actuator»), скорость которого задается усилителем $k1$ (см. рис. 3).

В модели реализовано включение экстремального регулятора и исполнительного механизма через определенное время после начала работы системы (или моделирования), для того чтобы исключить переходные процессы, обусловленные его динамической частью. Это реализуется посредством блоков step1 и step3, задающих время включения регулятора. Начальные условия (начальное положение ИМ) x_0 для движения задается в блоке «Initial Condition x».

Дрейф параметров $x_d(t)$ и $y_d(t)$ можно задать любой сложности также посредством программируемых пользователем блоков «S-function». В данном примере линейный временной дрейф с однократной сменой направления дрейфа реализован в блоках «xDrift» и «zDrift», представляющих собой S-функцию, написанную на языке программирования MATLAB. Механизм маскирования подсистем позволяет оформить S-функцию как полноценный библиотечный блок, т.е. снабдить подсистему собственным окном задания параметров, пиктограммой, справочной системой и атрибутами. За счет этого механизма в блоках «xDrift» и «zDrift» параметры дрейфа задаются в соответствующих окнах диалога. Время t , определяющее дрейф, поступает с блока Clock1.

Экстремальный регулятор можно реализовывать с помощью стандартных блоков Simulink, как например, реализован регулятор, работающий по методу запоминания экстремума (рис. 4).

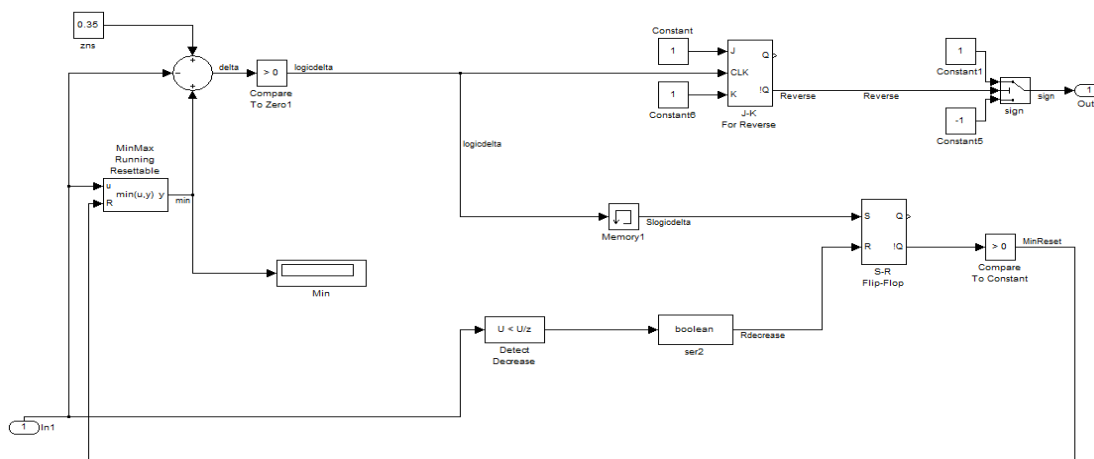


Рис. 4. Задание алгоритма работы экстремального регулятора, работающего по методу запоминания экстремума с помощью стандартных блоков Matlab

Такой регулятор имеет элемент сравнения, задающий условие переключения (1), запоминающее минимум устройством со сбросом «MinMax Running Resettable», сигнум-реле, реализованное на J-K триггере, работающем в режиме Т-триггера и блок сигнатуры sign, осуществляющего переключение направления вращения вала исполнительного механизма. Запоминание только уменьшающегося значения и сброс запоминающего устройства при реверсе реализовано на элементе DetectDecrease, элементе памяти Memory1, RS-триггере и вспомогательных блоках для преобразования типов данных и выполнения логических операций. Алгоритм работы регулятора помещен в подпрограмму «Algorithm» (Рис.3).

Применение программируемых блоков «S-function» позволяет облегчить задание алгоритма работы экстремального регулятора. Описание механизма создания таких блоков приводится в [5]. Основная процедура ответного вызова (так называемый callback-метод), определяющая выходной сигнал блока, выглядит следующим образом (с комментариями):

```
function sys=mdlOutputs(t,x,u)
% Извлечение значений предыдущего шага
LetsWork = get_param(gcb,'UserData');
%Запоминаем только уменьшающиеся z
if u<LetsWork.zpred
    LetsWork.zmin = u;
End
%Условие переключения
sign = zn+LetsWork.zmin-u;
if sign<0 && LetsWork.f1 == false
    LetsWork.f1 = true;
%Выполнение реверса ИМ
if LetsWork.upred == 1
    LetsWork.upred = -1;
else
    LetsWork.upred = 1;
end
LetsWork.zmin = 1e+307; %Сброс запомненного значения
end;
%Восстановление флага Values.f1 для того чтобы можно было опять
%реверсировать
if sign>0
    LetsWork.f1 = false;
end
LetsWork.zpred = u; %Вывод
sys = LetsWork.upred;
%Сохраняем значения для следующего шага
set_param(gcb,'UserData',LetsWork);
end
```

Следует отметить, что за счет описанного выше механизма маскирования параметр зоны нечувствительности сигнал-реле z_n задается в диалоговом окне блока и используется в S-функции.

Применение функций `set_param` и `get_param` позволяет сохранять и считывать любые значения в область `UserData` пользовательского блока. В данном случае сохраняется структура `LetsWork`, которая содержит предыдущее значение направления перемещения `upred` (до входа в блок), минимальное значение `zmin` и т.д.

Как видно, задание алгоритма поиска с помощью технологии S-функций намного проще, чем с помощью стандартных блоков (рис.4), однако следует отметить, что работа алгоритмов экстремального регулятора с помощью стандартных блоков при одинаковом значении максимального шага моделирования происходит быстрее, чем при использовании блоков `Matlab S-function`. Быстродействие можно повысить применяя программируемые пользователем S-функции более высокого уровня, например, написанные на языках `C` или `Fortran` и откомпилированные в исполняемый машинный код.

Итак, модель экстремальной системы создана, выходными данными модели будут вектор значений исполнительного механизма X , вектор выходного сигнала экстремальной системы Z и вектор времени T , которые в виде соответствующих структур передаются в рабочую область (`workspace`) среды `Matlab` посредством блоков «`ToWorkspace`» (см. рис.3) для дальнейшего исследования и построения переходных процессов.

После выполнения моделирования автоматически запускается `m-file` из среды `Matlab`, который строит соответствующие смоделированные переходные процессы, например, для рассмотренного выше примера (рис.5) и статические характеристики с учетом дрейфа параметров и определением минимального значения.

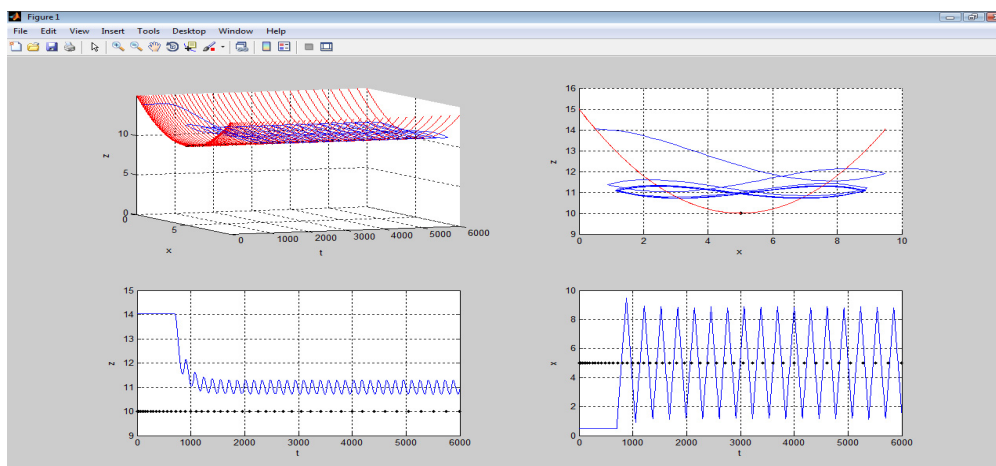


Рис.5. Построение графиков переходного процесса по результатам моделирования в среде `Simulink` ($y=f(x)=0.2(x-5)+10$, $T_1=100$, дрейф отсутствует)

Отображение результатов в трехмерном пространстве (в системе координат xzt) с указанием точек минимума статической характеристики наглядно демонстрирует динамику системы при дрейфующих параметрах статической характеристики (рис.6).

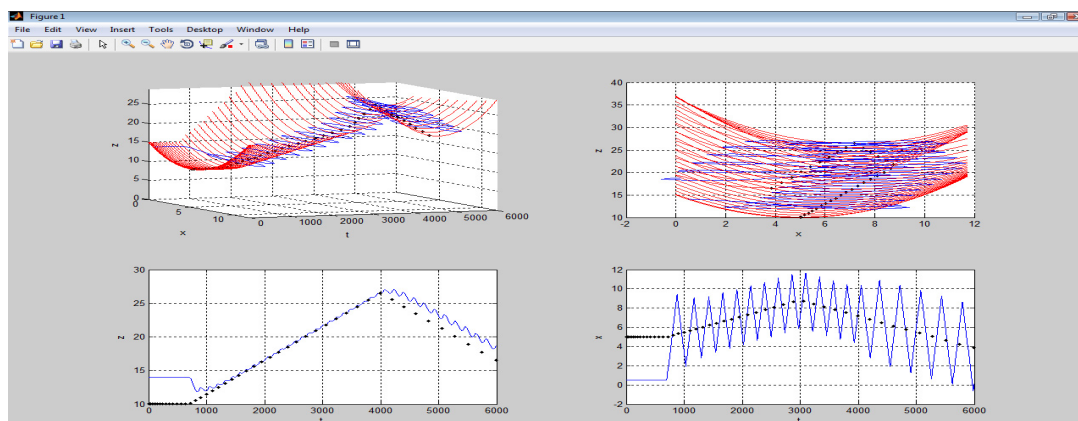


Рис. 6. Построение графиков переходного процесса по результатам моделирования в среде `Simulink` ($y=f(x)=0.2(x-5)+10$, $T_1=100$, линейный дрейф параметров $x_d(t)$ и $y_d(t)$)

По полученным кривым графически определяются параметры качества работы экстремальной системы: потери на поиск, амплитуда автоколебаний и т.д.

Таким образом, исследование экстремальных систем управления при наличии дрейфа, несимметричности статической характеристики и высоком порядке динамической части представляет собой значительные сложности, однако использование среды Simulink и Matlab благодаря применению программируемых пользователем блоков «S-function» позволяет существенно облегчить задачу системного анализа и сделать результаты более наглядными. Кроме того использование расширения GUI (Graphical User Interface) позволяет сделать конечный программный продукт независимым (возможность работы без установки среды MATLAB) с возможностью добавления разнообразных инструментов ввода и вывода информации [6]. В результате получается мощный инструмент для анализа динамики экстремальных систем с интуитивно понятным графическим интерфейсом.

Литература

1. Пат. 114875 Российская Федерация, В 02С 17/00. Помольно-смесительный агрегат с автоматической балансировкой / Рубанов В.Г., Севостьянов В.С., Уральский В.И., Стативко А.А., Бушуев Д.А., Стативко С.А.; заявитель и патентообладатель БГТУ им. В.Г. Шухова
2. Стативко, С.А. / Исследование вибрации центробежного помольного агрегата в зависимости от загрузки / Стативко С.А., Рубанов В.Г., Севостьянов В.С., Уральский В.И. // Актуальные проблемы науки: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Кузнецк, 30 сент. 2011 г. / Кузнецкий инст. информ. и управл. техн. – Кузнецк: ИП Тутушев С.Ю., 2011.-Т.3.- С. 99-102.
3. Справочник по теории автоматического управления // Под ред. А.А.Красовского.- М.: Наука, 1987.
4. Казакевич, В.В., Системы автоматической оптимизации. / Казакевич В.В., Родов А.Б. – М.: Энергия, 1977.-288 с.
5. Черных, И.В. SIMULINK: среда создания инженерных приложений// Под общ. Ред. к.т.н. В.Г. Потемкина. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 496 с.
6. Рубанов, В. Г. Применение среды MATLAB и расширения GUI для идентификации сложного объекта / В. Г. Рубанов, В. А. Порхало // Известия ТулГУ. – 2011. – Вып. 6. – Ч. 2. – С.14 – 20.

SIMULATION OF EXTREMUM SEEKING CONTROL SYSTEMS USING MATLAB AND SIMULINK AS A MEAN OF DYNAMICS ANALYSIS

**V.G. RUBANOV
D.A. BUSHUEV**

*Belgorod state technological
university named after
V.G. Shoukhov*

*e-mail:
untame@list.ru*

The possibility of considerable simplification of the process of studying the dynamics of extremum seeking control systems with drifting parameters by simulation them in MATLAB and SIMULINK is discussed. The complexity of the analytical studies in systems with extremum memorizing is illustrated. The possible versions of setting extremum objects and algorithms of extremum regulators in the SIMULINK are presented. Here a model of the extremum seeking control system with dynamic part of the first order, which uses the method of extremum memorizing and the results obtained in its modeling in SIMULINK and MATLAB are described.

Keywords: extremum, control, simulation, MATLAB, system, SIMULINK, drift, optimization, S-function.



СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ОХРАНЫ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

С.В. БЕЛОКУРОВ
О.В. БАГРИНЦЕВА
О.В. ИСАЕВ

В статье рассматривается структурная модель управления силами и средствами подразделений вневедомственной охраны, привлекаемыми для организации охраны удаленных объектов.

Ключевые слова: охрана, модель, оптимизация.

*Воронежский
институт Федеральной
службы исполнения
наказаний РФ*

*email:
bsvlabs@mail.ru
ganuch-oksana@rambler.ru
OlegIsaev71@yandex.ru*

В настоящее время существует большое количество радиосистем передачи извещений (РСПИ) с различной логикой опроса объектовых устройств (ОУ) используемых для осуществления охраны по радиоканалу объектов государственной и частной собственности удаленных от ПЦО (пульт централизованной охраны) [1-3].

Существуют РСПИ как с двухсторонней так и с односторонней связью ОУ с ПЦО. При большом количестве ОУ с асинхронным принципом передачи данных (односторонняя связь), работающих на одной частоте, возникает проблема взаимодействия между ними, что решается использованием сотового принципа расположения ретрансляторов и использованием работы ОУ с нескольких частот.

РСПИ с двухсторонней связью позволяют организовывать групповые и индивидуальные запросы о состоянии ОУ. Вариация групповых и индивидуальных запросов способно обеспечить в системе быструю реакцию на события, постоянный мониторинг системы, состояния всех объектов с заданной периодичностью.

Поскольку на ОУ стоят маломощные передатчики, и расположение их в зоне неуверенного приема (в условиях городской застройки), а так же присутствие других помеховых факторов ухудшающих условия прохождения сигнала, требуют от работы системы определенного алгоритма включающего формирования системой тревожного извещения о состоянии объекта при незначительных (случайных) сбоях.

Проведенный анализ [2-5] показывает, что возникает необходимость повышения качества принятия управленческих решений при охране пространственно-удаленных объектов.

Предложим структурную модель организации управления силами и средствами вневедомственной охраны, привлекаемыми для охраны пространственно-удаленных объектов (Рис. 1).

Система централизованной охраны представляет собой совокупность объединенных по радиоканалу (через ретрансляторы) комплексов охранной сигнализации, вся информация от которых собирается на ПЦО.

Структурно комплекс охранной сигнализации (КОС) на охраняемом объекте представляет собой совокупность совместно функционирующих технических средств ОС (ТС ОС), установленных на охраняемом объекте: извещатели охраны (ИО), извещатели пожарной сигнализации (ИП), включенных в шлейф сигнализации (ШС), объединённых системой инженерных сетей и коммуникаций.

Непосредственно, управление централизованной охраной осуществляется обслуживающим персоналом ПЦО и, при сложной оперативной обстановке ПЦО придается личный состав дежурной части ОВД.

При поступлении сигналов от сети датчиков сигнализации через шлейф сигнализации на вход приёмо-контрольного прибора (контроллера), на его выходе формируются сигналы, которые управляют работой оповещателей. Информационный обмен с ПЦО осуществляется по радиоканалу. При нахождении охраняемого объекта на большом удалении от ПЦО (на границе радиовидимости) возможно применение ретрансляторов.

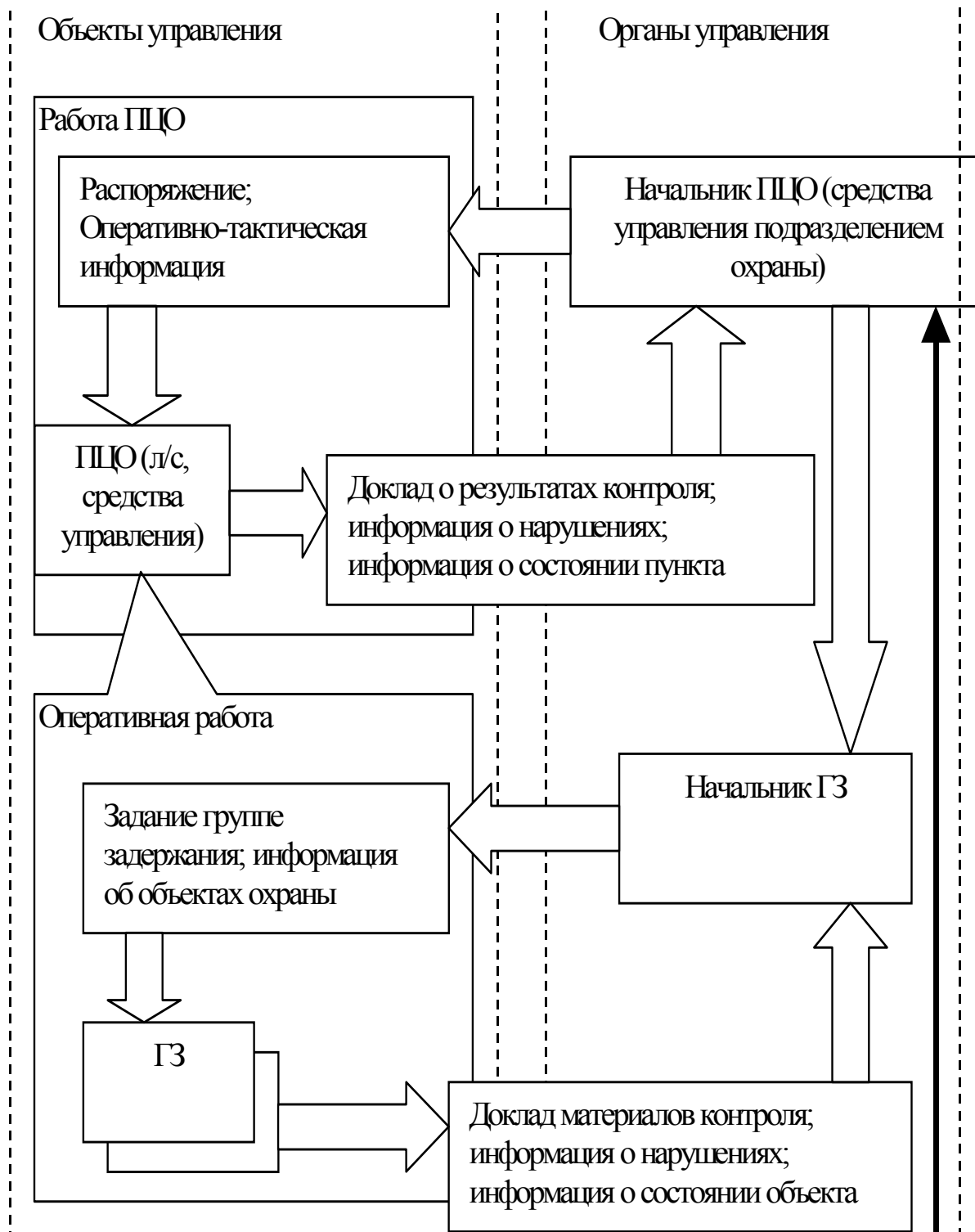


Рис. 1. Структурная модель принятия решений силами и средствами вневедомственной охраны

Объектовое оконечное устройство (ОУ) представляет собой составную часть системы, устанавливаемую на охраняемом объекте для приёма извещений от ПКП, шлейфа сигнализации, преобразования сигналов и их передачи по каналу связи через ретранслятор в ПЦО, а также (при наличии обратного канала) для приёма извещений телеуправления от ретранслятора (ПЦО).

Возмущающим фактором начала функционирования системы охраны является факт срабатывания ТС ОС. Выработанный извещателем сигнал тревоги по линиям передачи данных посту-

пает на пульт централизованной охраны. После получения сигнала тревоги дежурный пульта управления по радиостанции передает информацию о тревоге на объекте группе задержания, которая, подтверждая сигнал тревоги, кратчайшим маршрутом едет к охраняемому объекту.

Обобщенная структура типового комплекса охранной сигнализации объекта собственности приведена на (рис. 2).

Взаимодействие осуществляется путем передачи информации этими группами непосредственно на ПЦО по радиоканалу, а также по линиям передачи данных, в качестве которых чаще всего используются абонентские телефонные линии.

На основе обмена информацией между объектом и субъектом управления о состоянии системы охраны объекта, ее анализа дежурный или начальник ПЦО принимает решение о дальнейших действиях нарядов. В случае обнаружения явного проникновения (разбитые витрины, сорванные замки, и т. д.) группа задержания информирует дежурного ОВД, который высылает оперативную группу.

До прибытия оперативной группы ОВД группа задержания осуществляет задержание преступника и охрану объекта, а дежурный ПЦО привозит собственника этого объекта, производят его вскрытие и осмотр. Если явного проникновения не обнаружено, то дежурный ПЦО так же привозит собственника. Объект вскрывается, его осматривают и перезаключают.

В случае обнаружения преступника его задерживают. Если преступник не обнаружен, тогда группа задержания выясняет причину срабатывания ТС ОС и сообщает на пункт централизованной охраны [3,4].

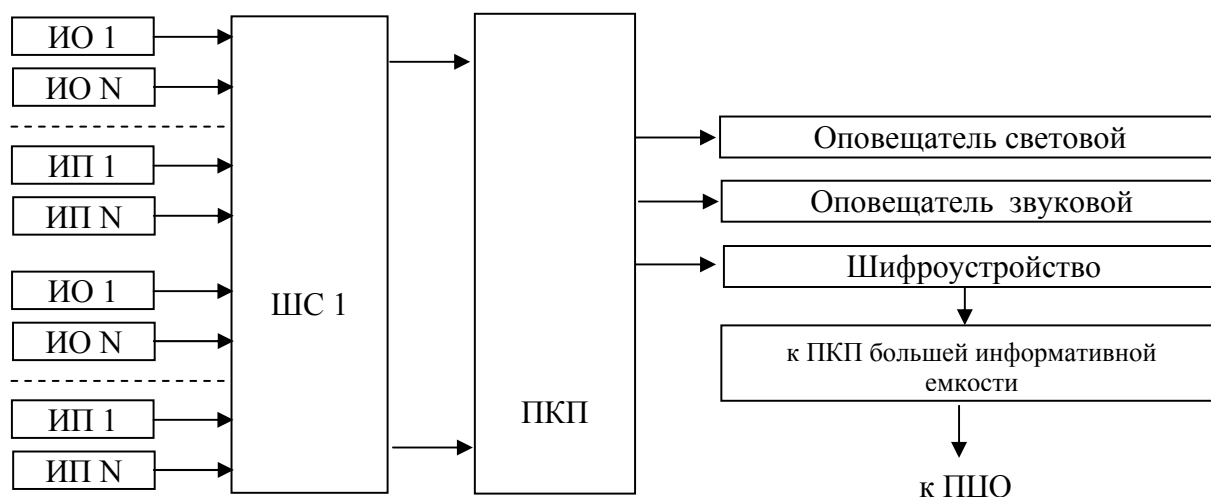


Рис. 2. Обобщенная структура типового комплекса охранной сигнализации

Система охраны, применяемая на охраняемом объекте, должна обеспечивать сохранность материальных или иных ценностей, находящихся на объекте, и удовлетворять следующим принципам построения системы [1-4]:

- принципу разумной достаточности, который заключается в создании системы безопасности, адекватной потенциальной угрозе;
- принципу равной защищенности, который заключается в создании одинаковых уровней охраны различных элементов системы охраны;
- принципу экстремального времени, который заключается в стремлении, с одной стороны, максимально возможно увеличить время сопротивления элементов системы охраны несанкционированному воздействию, а с другой – уменьшить время реакции системы на попытку совершения кражи.

Повышение эффективности управления системой охраны пространственно-удаленных объектов возможно при реализации комплекса мероприятий, существо которых заключается в достижении оптимальных параметров принимаемых сигналов, циркулирующих в контуре управления.

В качестве возможных способов предлагается:

- применять в качестве средств передачи информации ретрансляторы (извещатели охраны) с направленными антенными устройствами;
- осуществить поиск оптимальных, с точки зрения, качества передаваемой информации маршрутов передачи информации;
- применять в качестве средств контроля радиоканала распространения дополнительные

радиолокационные средства;

- разработать алгоритмы функционирования системы охраны пространственно-удаленных объектов в условиях воздействия помех.

В этом случае тревожное извещение, передаваемое с вскрытого объекта, передается не только через «свой» ретранслятор, но и через соседний. Полученный на ПЦО сигнал, прошедший по нескольким каналам связи дублируется, что повышает достоверность передаваемой информации.

В случае, когда сеть ретрансляторов неразвита, целесообразно применять дополнительно средства контроля каналов связи, построенной на основе линейных датчиков охраны. Применение дополнительных датчиков охраны позволит осуществлять контроль за средой распространения.

При возникновении препятствий в процессе прохождения электромагнитной волны, линейный датчик охраны вырабатывает тревожное извещение, которое поступает непосредственно на ПЦО. Данное сообщение носит информационный характер и на его основании принимается решение об истинных намерениях нарушителя.

Постановка преднамеренных помех на линиях радиосвязи, как правило, происходит заблаговременно, что может быть учтено при принятии решения на выезд ГЗ (либо технической службы, обслуживающей данный участок).

Реализация указанных мероприятий позволит повысить достоверность получаемой информации и позволит более рационально планировать действия ГЗ.

Литература

1. Зегжда Д.П. Основы безопасности информационных систем / Д.П. Зегжда, А.М. Ивашко // М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 452 с.
2. Рогозин Е.А. Методы и средства автоматизированного управления подсистемой контроля целостности в системах защиты информации / Е.А. Рогозин, А.С. Дубровин, В.И. Сумин и др. // Монография. – Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2003. – 165 с.
3. Сумин В.И. Пути повышения безопасности охраны пространственно-распределенных объектов от проникновения нарушителя / В.И. Сумин, А.Ю. Немченко, Д.О. Орлов // Монография. – Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2003. – 110 с.
4. Белокуров С.В. Модели выбора недоминируемых вариантов в численных схемах многокритериальной оптимизации / С.В. Белокуров, Бугаев Ю.В., Сербулов Ю.С. и др. // Монография. – Воронеж : Научная книга, 2005. – 199 с.
5. Багринцева О.В. Процесс анализа деятельности управленческого решения в организационной системе / О.В. Багринцева, В.И. Сумин // Всеросс. науч.-практич. конф. – Краснодар : Изд-во КубГУ, 2010. – С. 49-50.

STRUCTURAL MODEL OF DECISION MAKING AT MODELLING OF PROTECTION OF REMOTE OBJECTS

S.V. BELOKUROV
O.V. BAGRINTSEVA
O.V. ISAEV

*Voronezh Institute
of the Federal Penitentiary
Service of the Russian
Federation*

*email:
bsulabs@mail.ru
ganych-oksana@rambler.ru
OlegIsaev71@yandex.ru*

In article the structural model of the of management by forces and means of divisions of the private security, involved for the organization of protection of remote objects is considered.

Keywords: protection, model, optimization



УДК 681.518.5:620.91

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕЛИОУСТАНОВКИ В СОСТАВЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ЗОНЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

А. В. БЕЛОУСОВ
С. Н. ГЛАГОЛЕВ
Ю. А. КОШЛИЧ
А. Б. БЫСТРОВ

*Белгородский
государственный
технологический
университет
им. В. Г. Шухова*

*e-mail:
koshlich@yandex.ru*

В статье рассматриваются программно-технические аспекты анализа условий эксплуатации гелиоустановки, которая входит в состав автоматизированной системы диспетчерского управления распределенными энергоресурсами БГТУ им. В.Г. Шухова. Представлены информационные связи системы управления горячим водоснабжением с использованием возобновляемых источников энергии, которая является частью комплексной распределенной демонстрационной зоны по энергосбережению университета. Представлены основные возможности программного обеспечения информационной системы.

Ключевые слова: SCADA-система, автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ), демозона по энергосбережению энергоэффективность, информационные связи, гелиоустановка, солнечный коллектор, возобновляемые источники энергии.

Решение вопроса дефицита ресурсов и проблем повышения энергоэффективности систем энергоснабжения и жизнеобеспечения зданий и сооружений напрямую связано с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Использование солнечной энергии для теплоснабжения является одним из наиболее перспективных направлений использования возобновляемых источников энергии. Солнечные водонагревательные установки или гелиоустановки имеют наименьшие сроки окупаемости из всех видов ВИЭ. Они технически несложны и обеспечивают хорошие экологические показатели [3,5]. В настоящее время использование гелиоустановок стало более выгодным из-за существенного повышения тарифов на электрическую и тепловую энергию в регионах, а также благодаря появлению на рынке недорогих технических элементов гелиосистем.

Технологические аспекты применения гелиоустановок для регионов страны, в которых продолжительность эффективного солнечного излучения составляет более 2000 ч в год, а на 1 м² поверхности приходится более 4 кВт·ч излучения солнечной энергии, достаточно хорошо проработаны и изучены, причем основные направления их оптимизации при проектировании и внедрении проанализированы и разработаны [5]. На территории Белгородской области, где на 1 квадратный метр поступает от 3 до 4 кВт·ч солнечной энергии в день, а средняя продолжительность солнечного сияния составляет 1700-2000 ч/год [4], применение гелиосистем для отопления экономически нецелесообразно. Техничко-экономические показатели оправдывают эксплуатацию гелиоустановок для горячего водоснабжения, но срок окупаемости таких систем составляет порядок 5-10 лет. Несмотря на это открывается ряд широких возможностей для поиска новых технологических решений и оптимизации управления для повышения энергоэффективности.

На территории БГТУ им. В.Г. Шухова внедрена гелиоустановка в составе системы горячего водоснабжения спортивной кафедры с общей площадью солнечных коллекторов 24 м². Поскольку обособленное применение гелиосистемы, как возобновляемого источника энергии, не позволяет качественно решить проблему полного энергообеспечения потребителей, гелиоустановка используется в составе типовой системы горячего водоснабжения – индивидуально-теплого пункта. Функциональная схема автоматизации системы энергоснабжения приведена на рисунке 1.

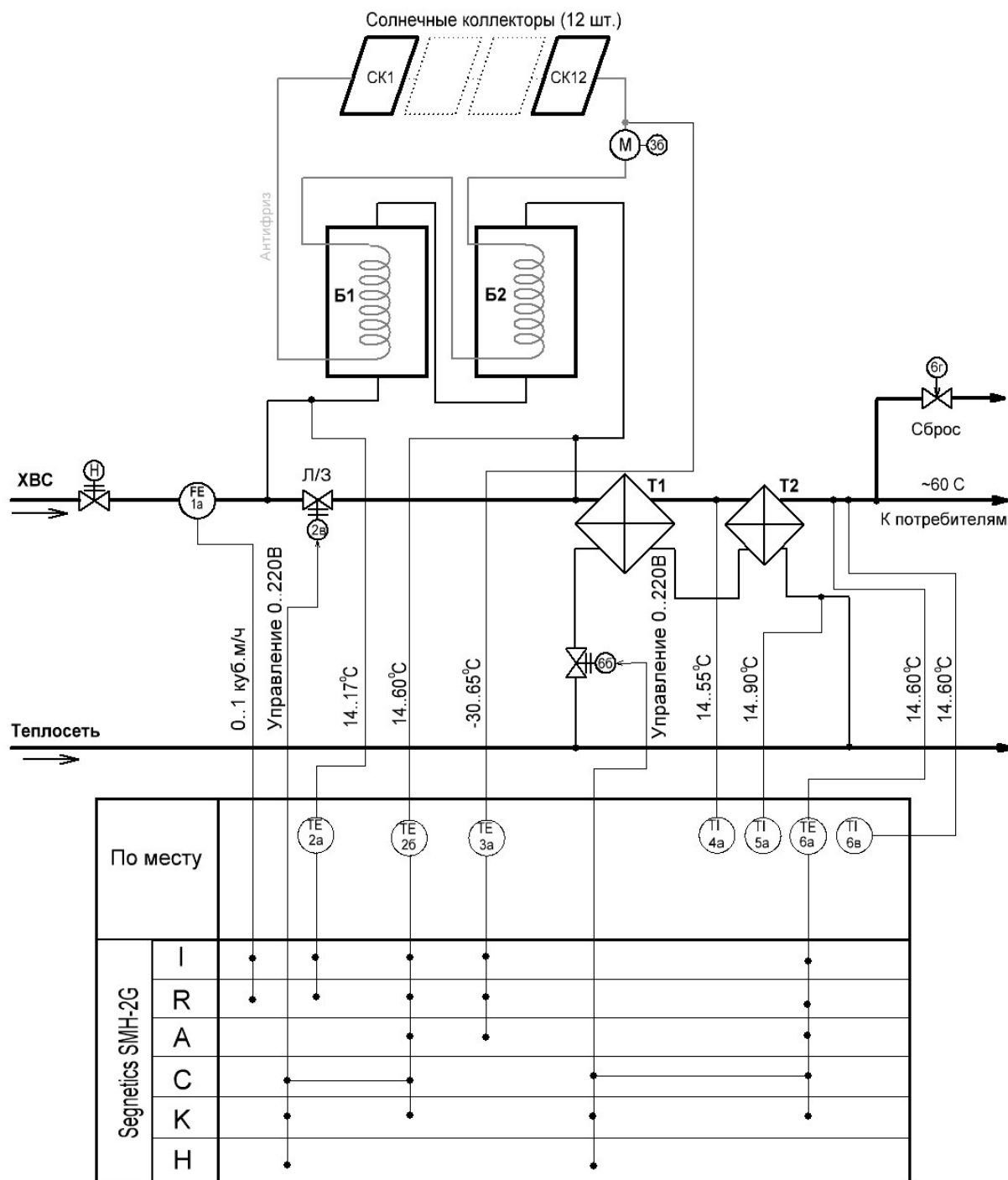


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации системы горячего водоснабжения с использованием гелиоустановки (1а – расходомер; 2а – термосопротивление, температура воды на входе гелиоустановки; 2б – термосопротивление, температура воды на выходе гелиоустановки; 2в – клапан управления режимом работы; 3а – термосопротивление, температура антифриза; 3б – рециркуляционный насос; 4а, 5а, 6а – термометр технический спиртовой; 6а – термосопротивление, температура воды на выходе системы; 6б – электромагнитный клапан; 6в – клапан для сброса воды, создание возмущения по нагрузке)

На крыше здания спортивной кафедры БГТУ установлено 12 плоских солнечных коллекторов СК1-СК12 общей площадью 24м². Антифриз с помощью водяного насоса 3б циркулирует через бойлеры Б1 и Б2, которые относятся к типу косвенного нагрева и представляют собой емкости, изготовленные из нержавеющей стали в кожухе с высокоэффективной теплоизоляцией. Нагрев воды

происходит через теплообменник, изготовленный по технологии "бак в баке", через который течет теплоноситель.

Клапан 2в задает режим работы гелиоустановки – летний или зимний. При открытом клапане 2в («зимний» режим) холодная вода минует бойлеры и сразу поступает на нагрев в теплообменники Т1 и Т2 за счет питающей теплосети, т.е. гелиосистема исключена из схемы функционирования теплового узла. При работе в «летнем» режиме (клапан закрыт) холодная вода поступает в бойлеры Б1 и Б2 гелиоустановки, где происходит её нагрев до температуры 14..60°С. Далее уже нагретая вода попадает для догрева до требуемой температуры в основной теплообменник Т1 и дополнительный Т2. Регулирование температуры осуществляется при помощи клапана бб, который ограничивает объемный расход энергоносителя теплосети через теплообменники по температуре датчика ба. Таким образом нагревается не холодная вода 14 °С, а подготовленная гелиосистемой вода 14..60 °С. Структура информационных связей АСДУ гелиоустановкой в составе системы энергообеспечения представлена на рис. 2.

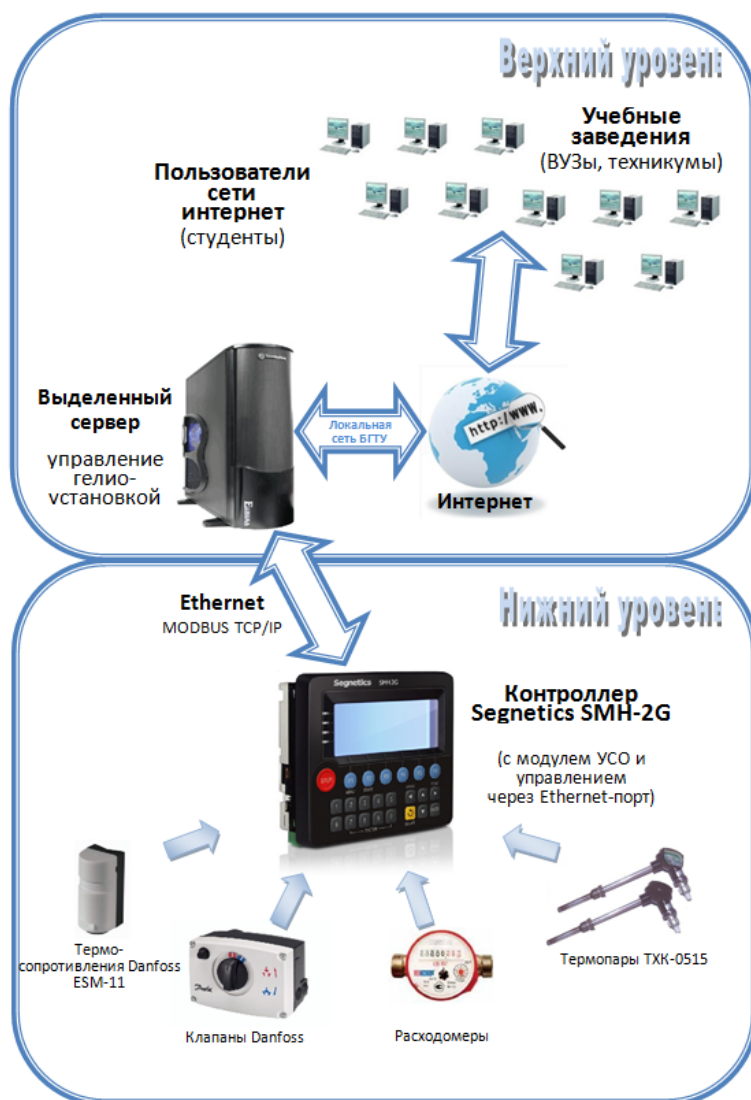


Рис. 2. Структура информационных связей системы управления горячим водоснабжением с использованием АИЭ

Управление многоконтурной системы осуществляет программируемый логический контроллер (ПЛК) Segnetics SMH-2G. Коммуникационные интерфейсы ПЛК – RS-485 и Ethernet – позволяют осуществлять контроль технологических параметров и управление системой теплоснабжения с верхнего функционального уровня – SCADA-системы. Связь между ПЛК и SCADA-сервером обеспечивается локальной вычислительной сетью БГУ им. В.Г. Шухова.

Гелиоустановка входит в состав автоматизированной системы диспетчерского управления распределенными энергоресурсами БГТУ им. В.Г. Шухова и является частью комплексной распределенной демонстрационной зоны по энергосбережению БГТУ. Последний факт позволяет расширить область применения возобновляемого источника энергии, интегрировав его в учебный процесс. Использование WEB-базируемого доступа к технологическим параметрам гелиоустановки позволяет использовать её как интерактивное учебное пособие – лабораторию с удаленным доступом для проведения практических занятий в режиме реального времени [1,2].

Программное обеспечение верхнего функционального уровня автоматизированной системы позволяет:

- оперативно оценивать состояние технологических параметров гелиосистемы по показаниям датчиков;
- анализировать нештатные и аварийные ситуации;
- своевременно принимать решения по ликвидации аварийных режимов;
- осуществлять аудио-визуальный контроль за индивидуальным тепловым пунктом;
- проводить опыты, изменяя режимы работы установки для получения максимальной эффективности работы как системы в целом, так и отдельных узлов.

На основе данных об изменении средней мощности (рис. 3), полученных при эксплуатации гелиоустановки в составе демонстрационной зоны по энергосбережению БГТУ им. В. Г. Шухова, можно сделать вывод о временном интервале эффективного функционирования гелиосистемы.

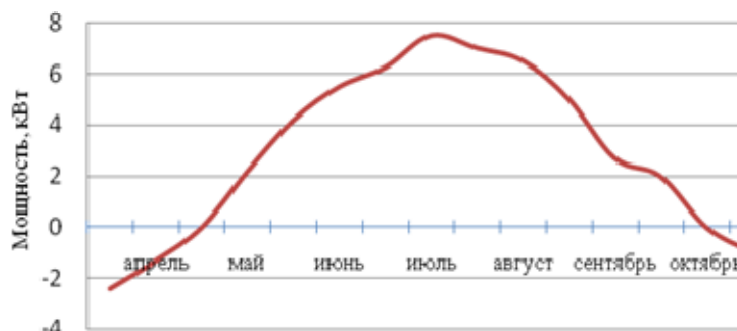


Рис. 3. Распределение средней мощности гелиоустановки

Использование системы целесообразно в период с середины апреля по середину октября, когда среднесуточная температура воздуха не падает ниже отметки в 14°C (температуры холодной воды). Анализируя изменение мощности нагрева, можно сделать вывод, что наибольшая эффективность достигается в летний период года. С июля по август, когда автономные котельные БГТУ им. В. Г. Шухова останавливаются на профилактические работы, горячее водоснабжение спортивной кафедры университета обеспечивается только гелиоустановкой, которая способна поставлять до 9000 литров воды в сутки со средней температурой 45-55 °С.

Пример работы системы с солнечными коллекторами 16 сентября показан на рисунке 2 в виде экранной формы автоматизированного рабочего места диспетчера. На форме показаны основные параметры системы горячего водоснабжения, поступающие к оператору в режиме реального времени.

Температура холодной воды, поступающая от горводоканала составляет 17.82°C, тепло от солнечных коллекторов позволяет нагреть воду до 36°C, подняв температуру на 18°C, так как в данном случае, для комфортного обеспечения горячей водой требуется температура 50-52°C, вода нагревается до 14° и подается потребителям. Таким образом, на данный момент 56% тепловой энергии на подготовку горячей воды поступает от гелиосистемы. За текущий день потреблено 5,08 кубометров воды, соответственно экономия составила 70 000 килокалорий или 100 кВт·ч электрической энергии при использовании электрических водонагревательных бойлеров.

За 6 месяцев с достаточным уровнем солнечного облучения коллекторов и температурой воздуха, соответственно, возможна эффективная работа в течение 180 дней, с экономией тепловой энергии в 17,1 ГКал или 20 000 кВт·ч. Таким образом обосновывается целесообразность применения солнечных коллекторов общей площадью 24 м² в составе гелиоустановки с суммарным объе-



мом баков-аккумуляторов 4000 л, при среднесуточном потреблении горячей воды до 9 кубических метров в сутки.

Создание АСДУ гелиоустановкой с высоким уровнем телекоммуникационной составляющей в составе системы энергоснабжения БГТУ им. В.Г.Шухова позволяет не только следовать современной концепции энергоэффективности, но и построить мощную демонстрационную зону для получения практических навыков по техническим дисциплинам, изучать структуру информационных связей и межуровневое взаимодействие элементов системы и осуществлять поиск новых энергоэффективных решений.

Литература

1. Белоусов, А. В. Web-базируемый доступ к технологическим параметрам распределенных объектов энергоснабжения и энергораспределения зданий / А. В. Белоусов, Ю. А. Кошлич, А. Б. Быстров // Инновационные материалы и технологии: сб. докл. Междунар. науч. – практ. конф., Белгород, 11-12 окт. 2011 г. / Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. 1. – С. 45-51.
2. Белоусов, А. В. Механизм ВЕБ-базируемого доступа к технологическим параметрам системы управления ГВС на солнечных коллекторах в составе виртуальных лабораторий / А. В. Белоусов, С. Н. Глаголев, Ю. А. Кошлич // Телематика 2011: сб. тр. XIII Всерос. науч.-метод. конф., Санкт-Петербург, 20-23 июня 2011г. / С-ПГИТМО – Санкт-Петербург: Изд-во С-ПГИТМО, 2011. – Т. 1. – С. 16-19.
3. Бутузов, В. А. Анализ энергетических и экономических показателей гелиоустановок горячего водоснабжения / В. А. Бутузов // Промышленная энергетика. – 2001. – № 10. – С. 15-18.
4. Попель, О. С. Атлас ресурсов солнечной энергии на территории России / О. С. Попель, С. Е. Фрид, Ю. Г. Коломиец, С. В. Киселева, Е. Н. Терехова // Объединенный институт высоких температур РАН. – 2010. – С. 86.
5. Слесаренко, В. В. Оценка эффективности установок солнечной энергетики в системах теплоснабжения / В. В. Слесаренко, В. В. Копылов, В. В. Княжев // Вестник ДВО РАН. – 2010. – №3. – С. 125-130

SOFTWARE AND TECHNICAL ASPECTS OF SOLAR PLANT OPERATION DATAWARE AS A PART OF THE TESTING GROUND FOR ENERGY SAVING INITIATIVES

A.V. BELOUSOV
S.N. GLAGOLEV
Y.A. KOSHLICH
A.B. BYSTROV

*Belgorod Shukhov State
Technology University*

*e-mail:
koshlich@yandex.ru*

The paper describes soft- and hardware operational environment analysis's aspects of the solar plant, which is used by Shukhov's BSTU as part of automated control system for energy resources. Article exposes communication structure of a renewable energy and heat supply management system as a part of university's distributed testing ground for energy saving initiatives and reveals determinant software features.

Keywords: SCADA, Automated Dispatch and Control System (ADCS), testing ground for energy saving initiatives, energy efficiency, communication network, solar plant, solar collector, renewable energy.



УДК 519.81: 004.67

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЫ

Л.Ю. САБАДОШ¹
Н.В. КОСЕНКО¹
М.А. ГАХОВА²

**1) Национальный
аэрокосмический университет
им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,
г. Харьков**

**2) Центральный научно-
исследовательский институт
Министерства обороны РФ,
г. Москва**

**e-mail:
k602@d6.khai.edu
kosnatalja@gmail.com
maria030587@yandex.ru**

Работа посвящена разработке системы поддержки принятия решений по формированию команды проекта. Предложена формализованная постановка задачи формирования проектной команды. Показано, что данная задача является задачей многокритериальной оптимизации, однако при её решении должны учитываться трудноформализуемые факторы, что является препятствием для применения традиционных математических методов. Сформирована аддитивная функция полезности для оценки кандидатов в проект. Рассмотрена задача оценки параметров функции полезности. Предложено применять метод компараторной идентификации параметров модели оценивания. Таким образом решена задача структурной и параметрической идентификации модели оценивания. Предложена укрупнённая функциональная модель системы поддержки принятия решений на основе информации о разработках прошлых лет.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, многокритериальное оценивание, функция полезности

Введение.

Данная работа посвящена задаче разработки системы поддержки принятия решений по формированию проектной команды. Широко распространённые методы организации и управления командами проекта [1 – 3], слабо поддаются формализации и не пригодны для создания автоматизированных систем поддержки принятия решений (СППР). В то же время, процессы формирования команды проекта требуют информационной поддержки на основе современных информационных.

Постановка задачи.

Определённые экспертами и лицом, принимающим решение (ЛПР), характеристики личностных и психологических качеств, наряду с профессиональными, включаются в перечень требований к кандидатам в проект и составляют набор критериев для оценки и формирования команды проекта. Данная задача относится к проблеме принятия решения по выбору наилучшей из имеющихся альтернатив. В настоящее время разработано множество математически обоснованных методов принятия решений. Тем не менее, многие практически важные задачи, в том числе задачи формирования команды проекта, остаются слабо формализованными.

Принятие решений является актом выбора альтернативы из допустимого множества, в основе которого лежит модель вида:

$$x^\circ = \arg \operatorname{extr}_{x \in X} K(x), \quad (1)$$

где x° – эффективные решения; x – множество допустимых решений; $K(x)$ – критерий эффективности.

В общем случае, объект обладает множеством свойств, совокупность которых полно и однозначно характеризует его эффективность. В задачах управления трудовыми ресурсами в качестве таких частных свойств могут выступать показатели, характеризующие личностные и профессиональные качества кандидата, а также его опыт.

Предположим, что уровень проявления любого частного свойства можно измерить некоторым количественным показателем, который будет называть частным критерием оценки эффективности, и обозначать $k_i(x)$, $i = \overline{1, n}$, где n – количество значимых свойств. Тогда формальная модель выбора эффективного решения (1) примет вид:

$$x^\circ = \arg \operatorname{extr}_{x \in X} k_i(x), \quad i = \overline{1, n} \quad (2)$$

Однако, как следует из анализа структуры множества допустимых значений X , единственного решения задачи (2) не существует. Вместе с этим, как правило, существует множество компромиссных решений $X^\circ \in X$. Осознанный компромисс между частными критериями позволяет



ЛПР на субъективном уровне определять предпочтительное решение, используя дополнительную, неформализованную информацию.

Для создания СППР представляет большой интерес разработка формализованных методов решения задач многокритериального оценивания.

Формирование функции полезности кандидата

Теоретической основой методики формирования скалярных оценок может служить принцип полезности [4, 5]. Тогда функцию полезности можно представить в виде:

$$P(x) = F[\lambda_i, k_i(x)], i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где $k_i(x)$ – i -я характеристика кандидата; λ_i – коэффициент значимости k_i -той характеристики; F – оператор преобразования.

Практическое использование модели (3) связано с необходимостью решения задач структурной и параметрической идентификации, т.е. определения вида оператора F , и количественных значений параметров λ_i .

Наиболее известной и широко применяемой формой представления функции полезности является аддитивная форма вида

$$P(x) = \sum_{i=1}^n w_i k_i^{norm}(x), \quad (4)$$

где w_i – относительные безразмерные весовые коэффициенты, $k_i^{norm}(x)$ – нормализованные значения частных критериев.

Все известные методы решения задачи структурно-параметрической идентификации модели основаны на применении экспертного оценивания.

Оценка весовых коэффициентов функции полезности

Основным вопросом принятия решения является оценка ЛПР относительной важности частных критериев и формы их представления.

Для ситуации, когда известны точные количественные значения весовых коэффициентов $w_i, i = \overline{1, n}$, возможно непосредственно рассчитать функцию полезности (4). Такая ситуация на практике встречается редко.

Чаще имеет место случай, когда коэффициенты w_i заданы количественно, но не точно, а в виде некоторого интервала $[w_i^{\min}, w_i^{\max}]$. Определение предпочтительного решения в этих условиях производится в два этапа. Вначале определяется область возможных решений в зависимости от значений $k_i(x)$ и решается n задач оптимизации вида

$$x_i^{\circ} = \arg \max \left[w_i^{\max} k_i^{norm}(x) + \sum_{j=1}^n w_j P_j[k_j(x)] \right].$$

Таким образом, устанавливаются границы области, в которой на втором этапе определяется компромиссное решение.

Достаточно распространенной является ситуация, при которой эксперты не могут представить информацию о коэффициентах w_i , но формулируют относительную взаимную важность оцениваемых критериев в ранжированном ряду вида $k_1(x) > k_2(x) > \dots > k_n(x)$. В этой ситуации из состава претендентов выделяется часть, эквивалентная по наиболее важному критерию, и решается однокритериальная задача

$$x_1^{\circ} = \arg \max_{x \in X} [k_1(x)].$$

Если x_1° состоит из нескольких кандидатов, то решается задача выбора претендентов по следующему по важности критерию. Процесс поиска решения продолжается, пока не будет определен единственный кандидат или не будут исчерпаны частные критерии.

Компараторная идентификация параметров модели оценивания кандидатов в команду проекта.



Проблемы непосредственного экспертного оценивания обусловлены тем, что оценки носят интервальный характер за счет разброса мнений экспертов. Это приводит к накоплению погрешностей оценивания, вплоть до нарушения транзитивности отношения предпочтения. Решения, получаемые с помощью экспертных оценок, неустойчивы и плохо воспроизводимы. Преодоление указанных недостатков требует поиска формальных методов количественного определения параметров модели, в том числе с применением методов интеллектуального анализа данных "data mining".

Одним из таких методов является компараторная идентификация параметров модели оценивания (4) [5,6]. Теоретической основой метода является положение теории полезности, согласно которому более предпочтительная альтернатива имеет более высокую полезность, а эквивалентные альтернативы – равную полезность. Математически это утверждение формулируется следующим образом: если заданы решения x_1 и $x_2 \in X$, то

$$x_1 \succ x_2 \Leftrightarrow P(x_1) > P(x_2), \tag{5}$$

$$x \sim x \Leftrightarrow P(x_1) = P(x_2) \tag{6}$$

где " \succ " – знак отношения качественного порядка (лучше, предпочтительнее), ">" – знак отношения количественного порядка (больше), " \sim " – знак эквивалентности, " \Leftrightarrow " – знак соответствия.

На основании (5) и (6) можно записать нестрогое в общем случае неравенство:

$$P(x_2) - P(x_1) \leq 0, \tag{7}$$

Для аддитивной функции полезности (4) из (7) следует

$$\sum_{i=1}^n w_i k_i^{norm}(x_2) - \sum_{i=1}^n w_i k_i^{norm}(x_1) \leq 0; i = \overline{1, n}. \tag{8}$$

Неравенство (8) может быть преобразовано к виду:

$$\sum_{i=1}^n w_i [k_i^{norm}(x_2) - k_i^{norm}(x_1)] = \sum_{i=1}^n w_i \Delta k_i^{norm}(x_2, x_1) \leq 0; i = \overline{1, n} \tag{9}$$

Пусть группе экспертов предъявлено для сравнения m возможных альтернатив. Сравнивая их, эксперты формируют последовательность пар, находящихся в отношении строгого или нестрогого порядка. В результате будет получено в общем случае нестрогое отношение порядка вида $x_1 \succ \approx x_2 \succ \approx x_3 \dots \succ \approx x_m$, где " $\succ \approx$ " обозначает нестрогое отношение порядка (лучше или эквивалентно)

На основании этой последовательности для каждой пары альтернатив можно сформировать неравенство вида (9). В результате получим систему неравенств:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n w_i \Delta k_i^{norm}(x_2, x_1) \leq 0; \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n w_i \Delta k_i^{norm}(x_m, x_{m-1}) \leq 0. \end{cases} \tag{10}$$

Если $(m-1) \geq n$, то система (10) определяет замкнутый многогранник в n -мерном пространстве. При этом возможно определить точные численные значения всех параметров $w_i, i = \overline{1, n}$. В противном случае, система (10) не имеет единственного решения. Для регуляризации задачи необходимо задать правило выбора единственного решения.

Метод компараторной идентификации позволяет выполнить структурную и параметрическую идентификацию модели многофакторного выбора, что даёт возможность выполнить подбор кандидатов в команду проекта путём расчёта функции полезности. Это делает данный метод эффективным при разработке ССПР по управлению трудовыми ресурсами, а также при решении других слабоформализованных многофакторных задач.

Функциональная модель системы поддержки принятия решений по формированию команды проекта.

Практическая реализация предложенных методов осуществляется в рамках СППР управления трудовыми ресурсами проекта. При этом важной задачей является получение исходных данных о кандидатах в команду проекта.

Для формирования команды проекта необходимо произвести предварительный отбор претендентов на основе учета профессионального опыта. В ряде публикаций [7 – 9] рассматриваются вопросы формализации методов принятия решений на основе аналогий при решении задач управления персоналом предприятия и формирования команды исполнителей в инвестиционных проектах. В отличие от некоторых известных методик в критерий оценки кандидатов предлагается включать показатели, характеризующие не только тематику, но и содержание конкретных видов работ в рамках общей компетенции.

Структура информационной системы хранения и поиска информации о разработках прошлых лет представлена в общем виде на рис. 1.

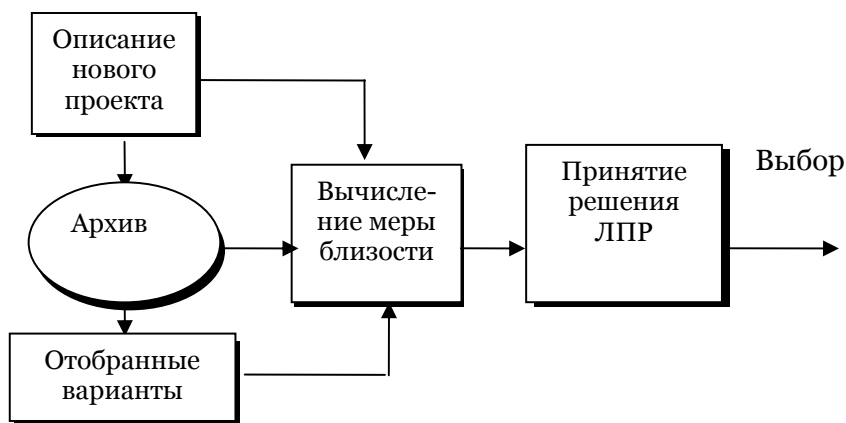


Рис. 1. Функциональная модель СППР на основе данных о разработках прошлых лет

Система поиска и формирования списка сотрудников, имеющих общий опыт работы в аналогичной тематике, основана на реализации следующих этапов:

- сформулировать описание проекта, его характеристик и параметров;
- определить метрику подобия работ;
- по заданной величине степени сходства видов работ выделить близкие к требуемым работ;
- определить список исполнителей работ;
- выполнить оценку исполнителей по заданному перечню показателей.

Степень близости сравниваемых объектов определяется оценочной функцией

$$d_{xy}^{(w)} = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j^2 (k_{xj} - k_{yj})^2}, \quad (11)$$

где k_{xj} - значения признаков работ; x, y - объекты оценивания; w_i - значения весов признаков. Мера подобия видов работ определяется выражением:

$$SM_{xy}^{(w)} = \frac{1}{1 + d_{xy}^{(w)}}, \quad (12)$$

В результате выполнения рассмотренных процедур решается задача отбора работ, близких к планируемым, и формирование списка сотрудников, выполнявших эти работы без оценки объема, специализации, стажа и других конкретных сведений производственно-трудовой деятельности.

Заключение

Работа посвящена исследованию задач управления трудовыми ресурсами проекта. Предложена формализованная постановка задачи формирования команды проекта. Показано, что данная задача является задачей многокритериальной оптимизации, однако при её решении должны учитываться трудноформализуемые факторы, что является препятствием для применения традиционных методов математической оптимизации. Для решения поставленной задачи необходимо выполнить структурную и параметрическую идентификацию модели оценивания кандидатов в проект.

В качестве критерия эффективности принимаемых решений предложено использовать функцию полезности. Сформирована аддитивная функция полезности для оценки кандидата в проект.



Рассмотрена задача оценки весов частных критериев. Показана сложность непосредственного экспертного оценивания численных значений весовых коэффициентов. Предложено применять метод компараторной идентификации параметров модели. Разработана модель определения численных значений параметров. Таким образом, решена задача структурной и параметрической идентификации модели оценивания.

Рассмотрены вопросы практического применения предложенных математических моделей и методов. Формирование предварительного множества кандидатов в команду проекта предлагается осуществлять на основе опыта решения подобных задач в предыдущих проектах. Разработана укрупнённая функциональная модель системы поддержки принятия решений на основе информации о разработках прошлых лет.

Предложенные в работе модели могут применяться при проектировании и построении систем поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами проекта.

Литература

- Вучкович-Стадник, А.А. Оценка персонала: четкий алгоритм действий и качественные практические решения / А.А. Вучкович-Стадник. — М.: Эксмо, 2008. — 192 с.
- Бушуев, С.Д. Динамическое лидерство в управление проектами / С.Д. Бушуев, В.В. Морозов. — К.: ВИПОЛ, 1999. — с.312.
- Балашов, В.Г. Механизмы управления организационными проектами / В.Г. Балашов, А.Ю. Заложнев, А.А. Иващенко, Д.А. Новиков. — М.: ИПУ РАН, 2003. — 84 с.
- Фишборн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишборн. — М.: Наука, 1978. — 352 с.
- Петров К.Э. Компараторная структурно-параметрическая идентификация моделей скалярного многофакторного оценивания: Монография /К.Э. Петров, В.В. Крючковский. — Херсон: Олди-плюс, 2009. — 294 с
- Овезгельдыев А.О. Компараторная идентификация моделей интеллектуальной деятельности / А.О. Овезгельдыев, К.Э. Петров // Кибернетика и системный анализ. — 1996. — №5. — С.48-58.
- Варшавский, П.Р. Поиск решения на основе структурной аналогии для интеллектуальных систем поддержки принятия решений / П.Р. Варшавский, А.П. Еремеев // Известия РАН. Теория и системы управления. 2005. №1. С.97—109.
- Коновальчук, Е.В. Модели и методы оперативного управления проектами / Е.В. Коновальчук, Д.А. Новиков. М.: ИПУ РАН, 2004. — 63 с.
- Демин, Г.К. Формирование команды проекта как открытой системы / Г.К. Демин, Ю.Г. Креймер, И.А. Гордеева, В.В. Малый, В.М. Молоканова // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. — Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008. — № 12. — С. 4—8.

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PROJECT TEAMS FORMING

L.YU. SABADOSH¹
N.V. KOSENCO¹
M.A. GAKHOVA²

¹*National Aerospace University "KhAI", Kharkov*

²*CSRI MG RF, Moscow*

e-mail:
kosnatalja@gmail.com
k602@d6.khai.edu

The article is dedicated to the problems of decision support system development for human resource management project. Formalized statement of the problem of forming the project team is proposed. It is shown that this task is multi-criteria optimization problem, but its solution must take into account hard-formalizable factors, which is an obstacle to the use of traditional mathematical methods. The additive utility function to evaluate the candidates in the project is formed. The task of estimating the parameters of the utility function is considered. The method of comparator identification model parameters estimation is suggested. Thus solved the problem of structural and parametric identification of the model estimation. The enlarged functional model of decision support system based on the information about the development of previous years is offered.

Keywords: decision support system, multi-criteria evaluation, utility function



УДК 004.822

СЕМИОТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНЦИДЕНТАМИ В ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЕ ВУЗА

Л.С. БОЛОТОВА¹
А.А. КАРАСЁВ¹
С.С. СМОРНОВ¹
В.А. СМОЛЬЯНИНОВА²

¹ ФГАУ ГНИИ
Информационных технологий
и телекоммуникаций
«Информика», г. Москва
² ФГБОУ ВПО Российский
государственный
университет инновационных
технологий и
предпринимательства,
г. Москва

e-mail:
lubolotova@mail.ru
akarasev@informika.ru
smirnov@informika.ru
valerysmol@mail.ru

В статье рассматривается перспективный подход в области управления инцидентами на примере ИТ-инфраструктуры вуза. Утверждается, что управление инцидентами можно осуществлять на новом качественном уровне за счет использования логико-семиотических систем поддержки принятия решений. Предлагаются типовые концептуальные структуры, описывающие действия администраторов в процессе разрешения инцидентов. Структуры были получены при помощи специальной методики концептуального анализа предметной области. Приводится фрагмент онтологической модели, полученный в результате интерпретации этих структур.

Ключевые слова: управление инцидентами, концептуальный анализ, база знаний, поддержка принятия решений.

На современном этапе развития высшего образования трудно представить ВУЗ без развитой ИТ-инфраструктуры. При этом нагрузка на неё постоянно возрастает, соответственно, всё более усложняются процессы управления и, как следствие, растут трудозатраты на качество работы и поддержание её работоспособности. Сегодня – это сложная сервис-ориентированная структура с постоянно растущим числом компонент, включающая множество разнообразного аппаратно-программного обеспечения. Очевидно что поддержка функционирования ИТ – систем требует привлечения квалифицированных специалистов, которые очень дороги. Поэтому ВУЗы стараются сами воспитывать своих администраторов из способных студентов. Но, фактически каждые 2-3 года на должности администраторов приходится приглашать новых людей. Смена поколений администраторов является чрезвычайно болезненным моментом, поскольку преемственность при передаче знаний отсутствует, т.к. в большинстве ВУЗов все возникающие задачи решаются системными администраторами, что называется «по ситуации». Это, естественно, затрудняет процессы накопления и преемственности знаний по разрешению инцидентов, их обобщению и сокращению сроков на обучение.

В этой связи, представляется необходимым переход ВУЗов на качественно новый уровень систем автоматизированной поддержки процессов администрирования, инвариантных по отношению к конкретным ИТ – структурам. Следует заметить, что классические системы отслеживания инцидентов типа Bagzilla и другие зарубежные аналоги, используемые в качестве посредников для передачи подобного опыта, подходят мало, т.к. оперируют лишь текстовыми описаниями происходящих инцидентов, не опираясь на какую-либо модель предметной области.

Анализ показал, что при кажущемся разнообразии инцидентов, они:

1. не описываются средствами строгих математических моделей, но;
2. хорошо поддаются типизации;
3. имеют чёткую концептуальную структуру, хорошо описываемую на едином понятийном языке.

Поэтому к созданию систем управления инцидентами (СУИ) был предложен подход с позиции ситуационного управления и логико-семиотического (логико-лингвистического) моделирования [1, 2, 3]. Как известно, под семиотической моделью предметной области (МПрО) понимается знаковая (лингвистическая, или псевдофизическая) модель, в которой роль объектов (любых сущностей, событий, процессов, и т.п.) свойств, отношений между ними играют их языковые эквиваленты во внешнем мире. Наглядно семиотическая модель может быть представлена в виде семантической сети, вершины которой интерпретируются как сущности (объекты), а дуги – как отношения между ними. Тогда основной проблемой построения МПрО является: выявление совокупности имен (знаков), обозначающих сущности предметной области, определение их содержания (концептов, понятий) и объемов (денотатов), а также выявление системы отношений, харак-

терных для описания классов ситуаций и решений. Все процессы, объекты, структуры, их существенные свойства и принимаемые решения должны описываться в терминах естественного языка ситуационного пространства, установленного и оговоренного соответствующими нормативными документами. В этом смысле можно говорить о необходимости единого языка описания.

На первом этапе для создания семиотической системы поддержки управления инцидентами в ИТ-модели необходимо было решить следующие проблемы:

- выявить и исследовать типологию инцидентов в ИТ – системах ВУЗов;
- разработать методику построения концептуальной модели инцидента, допускающую интерпретацию применительно к любым конкретным инцидентам;
- разработать концептуальные модели типовых инцидентов;
- построить концептуальную модель пространства предметной области инцидентов ИТ-системы (ситуационное пространство принятия решений) конкретного Вуза;
- решить вопрос о наиболее подходящей модели представления знаний;
- решить вопрос о выборе инструментальной программной системе для реализации прототипа системы управления инцидентами;
- реализовать и протестировать прототип на способность к выполнению поставленных задач.

Общий принцип, заложенный в ИТ – системы, является сервис – ориентированная архитектура и, в частности, технологии XML Web-сервисов для интеграции информационных ресурсов. Т.е., информационные ресурсы – централизованы, а все остальные компоненты обеспечивают надлежащий доступ к ним. Поэтому, каждый компонент аппаратного и программного обеспечения ИТ – архитектуры является объектом управления. При этом должны быть обеспечены соответствующие уровни надежности, доступности и взаимодействия между компонентами. Соответственно, системное управление должно обеспечивать: мониторинг состояния всех компонент архитектуры, анализ этого состояния, планирование ресурсов; принятие решений как по компонентам, так и по системе в целом; развитие системы; поддержание всех ее компонент, а также связей между ними в актуальном состоянии.

Например, в качестве основы для типизации инцидентов в ИТ– архитектуре выделены предметные области со следующими основными функциональными составляющими:

1. система доступа в ИНТЕРНЕТ;
2. почтовая система;
3. телефонная система;
4. система кондиционирования;
5. система электропитания;
6. хранилище документов;
7. система резервного копирования;
8. сервис печати;
9. серверы;
10. ЛВС;
11. ПК.

В качестве примера на рис. 1 представлен фрагмент пространства типовых инцидентов в системе «Почта».



Рис. 1. Фрагмент пространства инцидентов в почтовой системе

За основу методики построения концептуальных семиотических моделей взята методика, разработанная авторами в работах [4, 5, 6].

В нашем случае все инциденты представляются однотипной структурой, в которой выделяются:

1. субъект, установивший наличие инцидента;
2. уровень структурной организации субъекта инцидента, т.е. уровень элемента организационно – регламентной структуры ИТ – системы, на котором возник инцидент;
3. факторы проявления инцидента или его контекст;
4. временные факторы, т.е. время фиксации инцидента;
5. действия субъекта, установившего наличие инцидента до обращения к ЛПР (администраторам);
6. способ или средство доведения информации о наличии инцидента;
7. услуга, которую хотел получить субъект, установивший инцидент (задачу, которую он хотел решить).

Перечисленные факторы служат основой для идентификации данного инцидента и начала процесса вывода его вторичных признаков для синтеза алгоритма принятия решения.

Вторичными могут быть любые признаки, необходимые для классификации и интерпретации элементов структуры решения (СР), а также некоторые сопутствующие, необходимые для определения значений внешних параметров ИТ – системы, например, экономических. К вторичным признакам относятся следующие:

- субъект (ЛПР), отвечающий за разрешение инцидента на текущий момент времени;
- тип инцидента (локальный, глобальный и на какие уровни данный инцидент может распространяться);
- параметры инцидента – внешние, внутренние;
- стоимость неразрешения (продолжения) инцидента в единицу времени.
- В результате устанавливаются:
- алгоритм разрешения инцидента, т.е. последовательность действий, необходимых для его снятия;
- ситуация – причина (ситуация – предусловие);
- ситуация – следствие (ситуация – постусловие);
- суммарная стоимость ПС;
- кто должен нести издержки.

На рис. 2 – 5 приведены концептуальные структуры основного (целевого) действия «Выработать рекомендации» и его поддействия:

1. Идентифицировать, какое событие произошло в сети,
2. Определить причину события,
3. Обработать событие.

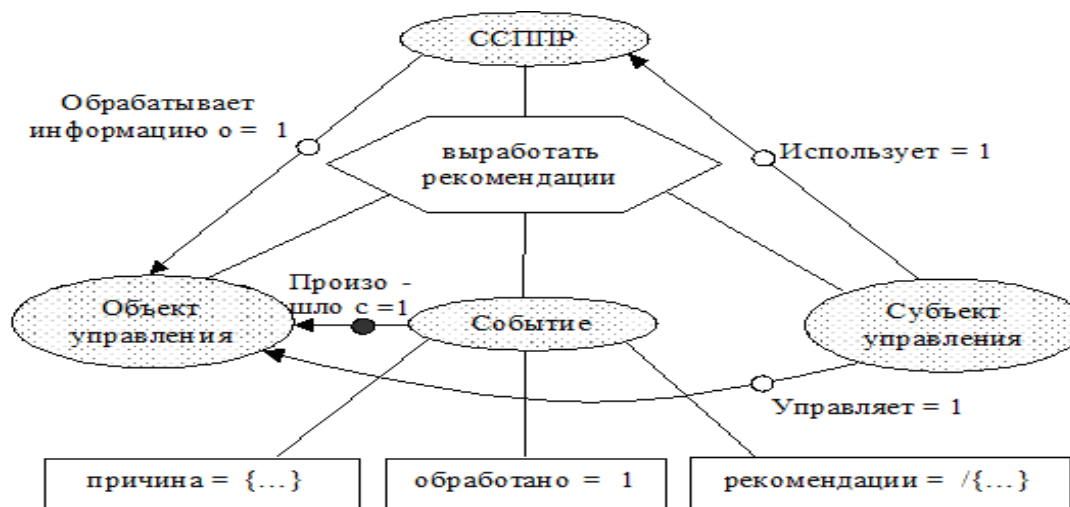


Рис. 2. Концептуальная структура действия «Выработать рекомендации»

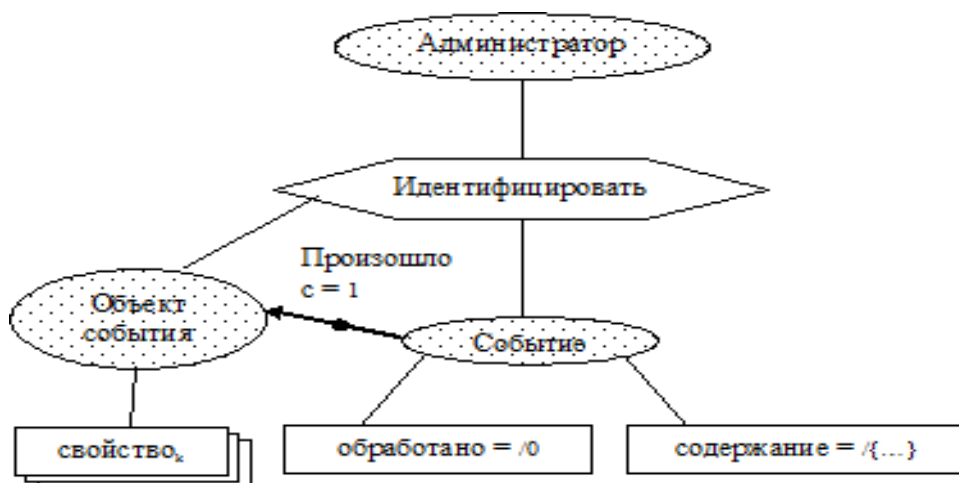


Рис. 3. Концептуальная структура действия «Идентифицировать событие»

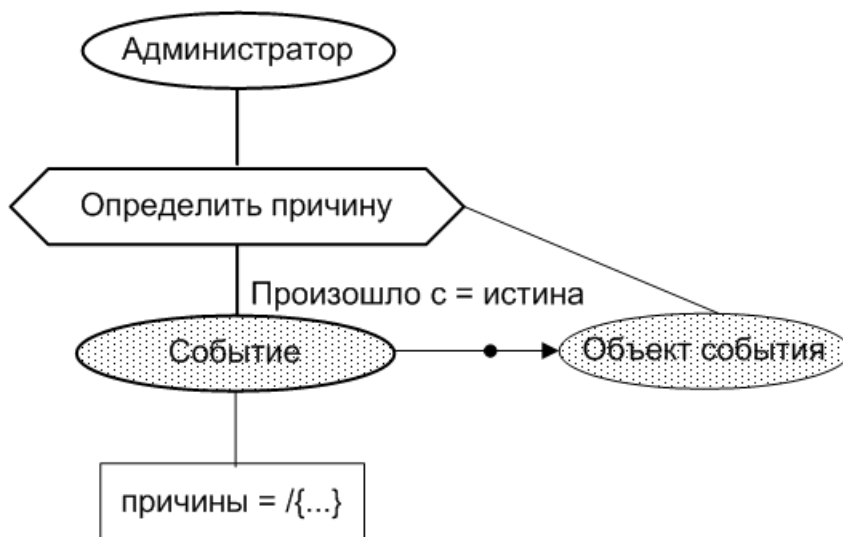


Рис. 4. Концептуальная структура действия «Определить причину события»

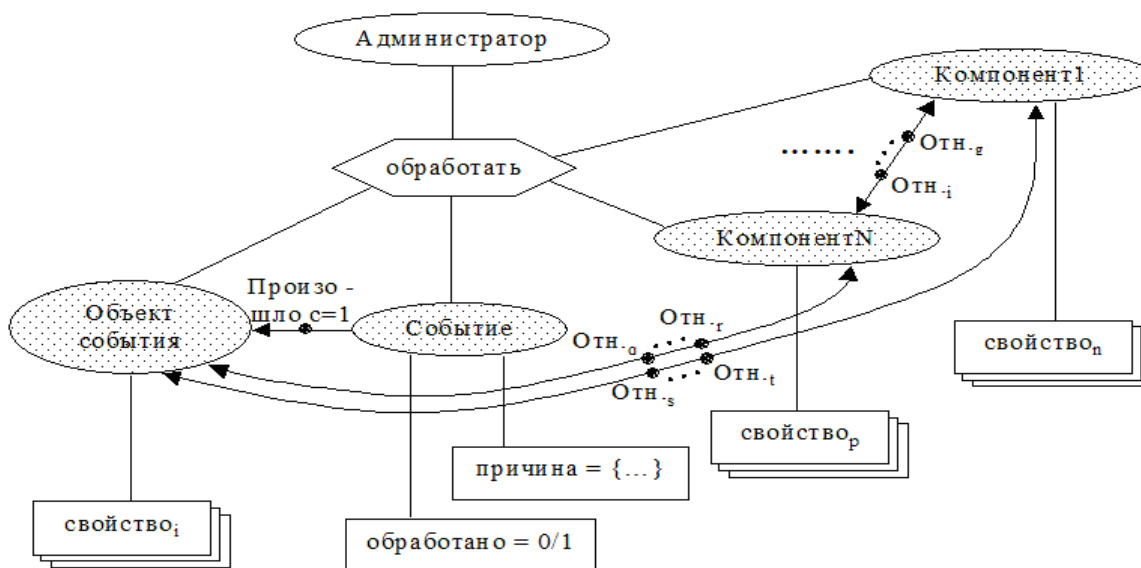


Рис. 5. Концептуальная структура действия «Обработать событие»

Действие "Обработать" Событие является абстрактным, т.к. в случае каждого конкретного события распадается на ряд определенных действий, связанных с обработкой именно этого события. Эти действия являются его поддействиями и включают в свою структуру еще один набор объектов из состава ИТ – сети, являющихся компонентами данных действий. Это означает, что значения свойств и отношений этих объектов будут изменяться в процессе обработки события, а часть их войдет в описание результирующей ситуации, соответствующей нормальной работе сети.

На основании имеющихся концептуальных моделей в итоге строится понятийно – объектная модель формального представления знаний о предметной области, дающая необходимый и достаточный язык для описания любых состояний этой системы.

В качестве модели представления знаний для реализации СУИ, на наш взгляд, наиболее эффективна форма онтологии, обеспечивающая требуемую полноту описания, открытость к расширению и модификации, логический вывод вторичных признаков, возможности использования её в различных качествах:

1. Системы поддержки принятия решений;
2. Системы моделирования сценариев типа «если – то»;
3. Информационно – поисковой системы;
4. Системы обучения – тренажёра.

Для реализации СУИ принята открыто поставляемая Среда Protégé 4.1, как наиболее соответствующая передовым стандартам представления знаний, а в качестве тестовой системы рассматривалась ИТ – инфраструктура РГУИТП (подсистема «ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА»). Сущности концептуальных моделей инцидентов (объекты, субъекты, компоненты) представлены как экземпляры и внесены в подкласс «Entity», где в свою очередь рассортированы по подклассам, выбранным в соответствии с типами сущностей. Экземпляры действий помещены в подкласс «Action».

Древовидная структура класса «Entity» представлена на рис. 6. Часть визуального представления иерархии классов, построенного средствами Protégé, представлена на рис. 7. Пример описания конкретного экземпляра аппаратуры через аксиоматические отношения – на рис. 8

В онтологию были внесены описания 20 инцидентов.

Готовая онтология предметной области в формате OWL, содержит:

1. 72 класса и подкласса;
2. 94 экземпляра;
3. 41 объектное отношение;
4. 45 свойств или отношений типа;
5. 110 отношений метаданных (комментариев).

В среде Protégé возможна также проверка онтологии на запросы с помощью специальной вкладки DL Query. Запросы производятся на языке OWL, но для их задания необходимо иметь общее представление о структуре онтологии.

Построенная онтология способна отвечать, например, на следующие запросы:

1. Какие действия может выполнить действующее лицо?
2. Какие ошибки произошли с заданным устройством?
3. Какой пользователь рассылает спам?
4. Какие компоненты у заданного действия?
5. Какие инциденты происходили с объектом?
6. Какие действия были выполнены для их устранения?
7. и другие.

Результаты тестирования эксперты приняли, как вполне удовлетворительные.

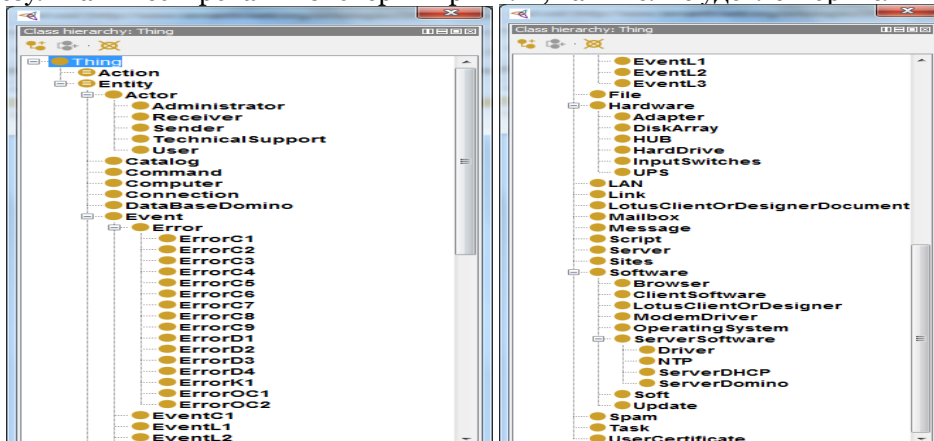


Рис. 6. Фрагмент древовидной структуры класса «Entity»

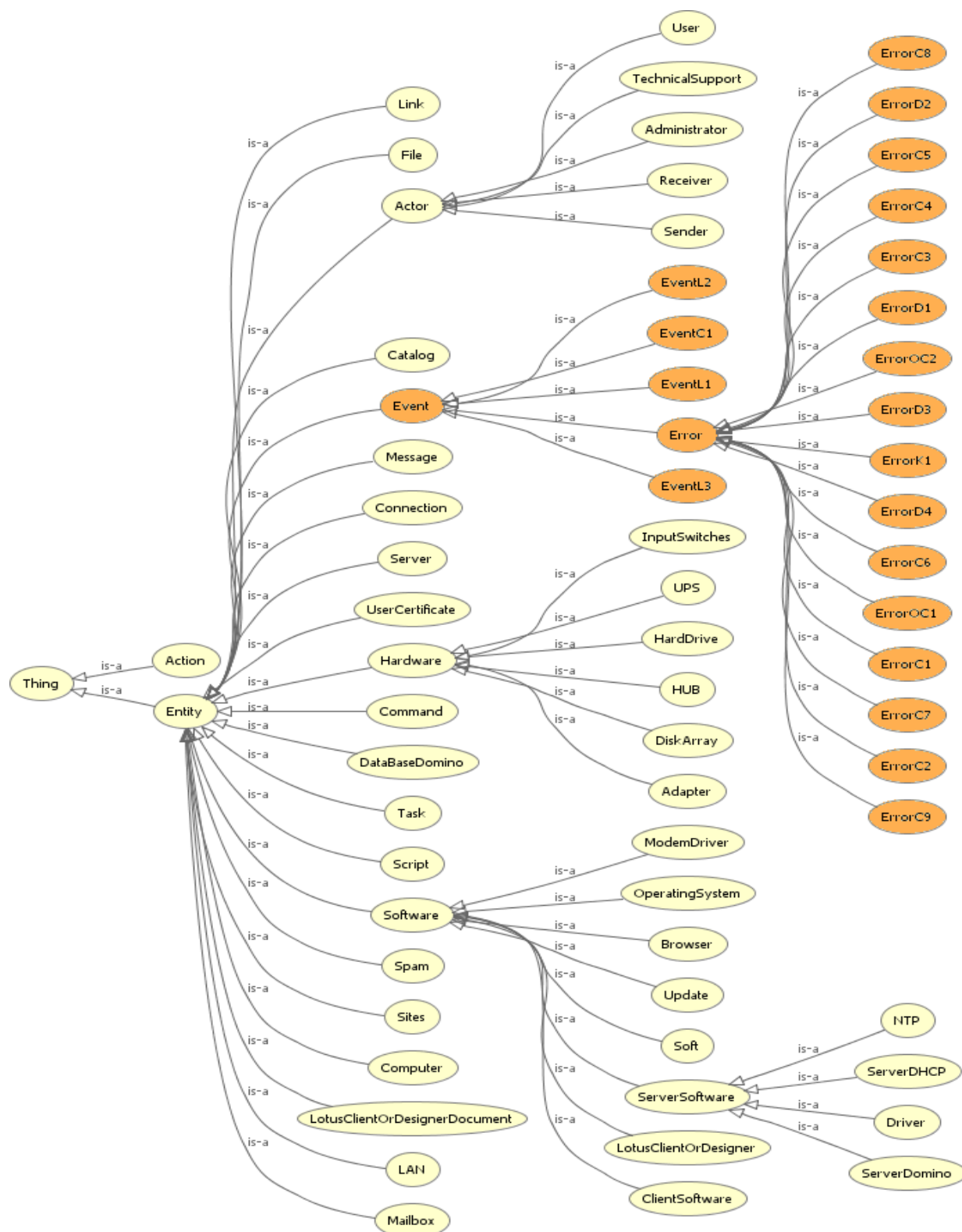


Рис. 7. Фрагмент иерархии классов онтологии для управления инцидентами

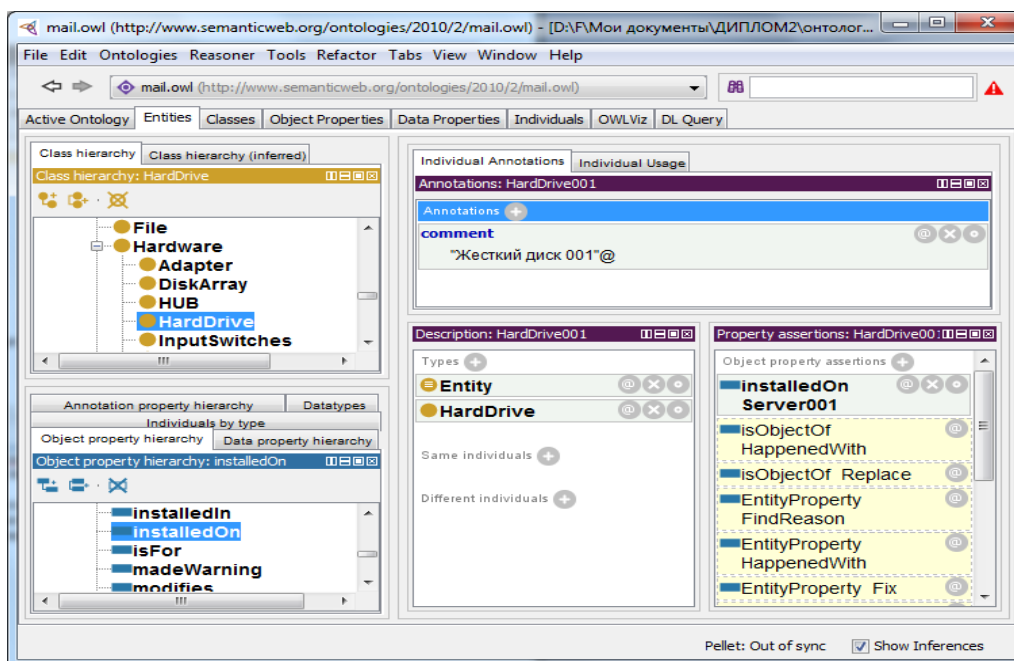


Рис. 8. Пример описания класса «HardDrive» в среде Protege

Заключение.

В статье рассмотрен прототип СУИ в ИТ-инфраструктуре вуза, который, как показало тестирование, может стать единым прототипом для ВУЗов. Предложенные методические средства и подходы позволяют перейти к созданию унифицированной системы такого типа.

Литература

1. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: Теория и практика. - М.:Наука 1986.
2. Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.:Энергия, 1981
3. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии основанные на знаниях / учебник. ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М: Финансы и статистика, 2012, – 664с
4. Л.С. Болотова, В.А. Смольянинова, С.С. Смирнов Концептуальное проектирование модели предметной области при помощи программных систем разработки баз знаний для систем поддержки принятия решений, «Радиотехника», Научные технологии, №8, 2009, т.10
5. В.А. Смольянинова Понятийно-объектная модель как способ представления знаний в программных системах поддержки концептуального проектирования, «Радиотехника», Научные технологии, №9, 2009, т.10
6. В.А. Смольянинова Анализ концептуальных структур действий как основа разработки баз знаний, Труды ИСА РАН, Динамика неоднородных систем / Под редакцией Ю.С. Попкова. Т. 39 (1). –М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2008. – 253 с.

SEMIOTICS MANAGEMENT SYSTEM OF INCIDENTS FOR UNIVERSITY'S IT-INFRASTRUCTURE

L.S. BOLOTOVA¹
A.A. KARASEV¹
S.S. SMIRNOV¹
V.A. SMOLYANINOVA²

¹⁾ State Institute of Information Technologies and Telecommunications "Informika", Moscow

²⁾ Russian State University for Innovation Technologies and Business, Moscow

e-mail:
lubolotova@mail.ru
akarasev@informika.ru
smirnov@informika.ru
valerysmol@mail.ru

This article is devoted to perspective approach in the field of management of incidents for example of the university's IT-infrastructure. Affirms that management of incidents can be carried out at new qualitative level at the expense of use of logical-semiotics decision support systems. The standard conceptual structures describing actions of system administrators in the course of permission of incidents are offered. Structures were received by means of a special technique of the conceptual analysis of subject domain. The fragment of ontological model received as a result of interpretation of these structures is given.

Keywords: management of incidents, conceptual analysis, knowledge base, decision-making support.

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.397

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ СУБПОЛОСНОГО АНАЛИЗА-СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

А.А. ЧЕРНОМОРЕЦ¹
С.Н. МАЛИКОВ²

¹⁾ *Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет*

²⁾ *ОАО «НИИ суперЭВМ», г. Москва*

e-mail:
chernomorets@bsu.edu.ru
sergej.malikov@bk.ru

В работе предложено для программно-аппаратной реализации методов и алгоритмов субполосного анализа-синтеза изображений применять унифицированные электронные модули, разработанные в «НИИ супер ЭВМ».

Ключевые слова: обработка изображений, субполосный анализ-синтез, вычислительная сложность, унифицированные электронные модули

Решение проблемы повышения эффективности процедур обработки изображений, в частности, изображений земной поверхности, в настоящее время приобретает особую актуальность, поскольку существенное развитие получили технические средства регистрации снимков земной поверхности, а также методы их обработки, прежде всего, средства дистанционной регистрации изображений земной поверхности в оптическом и инфракрасных диапазонах длин волн электромагнитных излучений с использованием соответствующих датчиков, устанавливаемых на летательных аппаратах, включая спутниковые системы, методы повышения качества изображений на основе увеличения четкости контуров, масштабирования отдельных фрагментов и фильтрации помех; восстановления и реконструкции изображений; автоматической классификация и распознавания объектов на изображениях; сжатия изображений при их хранении и передаче.

На основе изображений земной поверхности с целью принятия соответствующих решений осуществляется мониторинг различных процессов естественного и искусственного происхождения, для чего необходимо обеспечить высокий уровень достоверности интерпретаций (дешифрирования) анализируемых снимков. Основными инструментами мониторинга являются: сопоставление изображений, получаемых в различные моменты времени, для чего необходимо осуществлять их хранение и передачу по каналам связи; классификация объектов на земной поверхности, то есть объединение их в группы на основе некоторого принципа; распознавание объектов, в том числе обнаружение новых, на основе сопоставления их характеристик с набором признаков, определяющих заданные классы.

Современные процедуры мониторинга реализуются с применением компьютерных технологий обработки, хранения и передачи данных, что в принципе позволяет реализовать вычислительные и логические процедуры любой сложности. Указанные выше задачи, в большинстве случаев, требуют значительных вычислительных затрат. Следовательно, для их реализации, в частности, в режиме реального времени, необходимо использовать как общедоступные персональные компьютеры, так и специализированные программно-аппаратные комплексы.

Вычислительные эксперименты показывают, что при анализе изображений необходимо использовать методы и приемы их обработки, которые адекватно отражают как специфику данных, так и специфику решаемых задач, сохраняют информацию о наиболее важных с точки зрения мониторинга свойствах земной поверхности. Опыт показывает наличие на земной поверхности квазициклических компонент естественного (овраги и т.п.) и искусственного (строения, дороги т.п.) происхождения. Таким образом, прежде всего, необходимо разработать оптимальные методы выделения наиболее значимых квазициклических компонент.

В качестве количественной меры значимости квазициклических компонент целесообразно использовать доли энергий изображений, которые попадают в выбранные подобласти пространственных частот. Рассмотрим это определение подробнее [1]. Пусть f_{ik} , $i = 1, \dots, N$; $k = 1, \dots, M$, означает отсчеты изображения в точках регистрации, трансформанта Фурье которого определяется соотношением

$$F(u, v) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^M f_{ik} \exp(-ju(i-1)) \exp(-jv(k-1)). \quad (1)$$

Здесь u, v - нормированные круговые частоты, для которых выполняются неравенства

$$-\pi \leq u, v \leq \pi, \quad (2)$$

так что справедливо так называемое частотное представление (обратное Фурье-преобразование)

$$f_{ik} = \int_{-\pi}^{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} F(u, v) \exp(ju(i-1)) \exp(jv(k-1)) dudv / 4\pi^2, \quad (3)$$

$$i = 1, 2, \dots, M, \quad k = 1, 2, \dots, N,$$

и равенство Парсеваля

$$\|f\|^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^M f_{ik}^2 = \int_{-\pi}^{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} |F(u, v)|^2 dudv / 4\pi^2, \quad (4)$$

которое можно представить в виде

$$\|f\|^2 = \sum_{m=1}^{R_1} \sum_{n=1}^{R_2} P_{mn}, \quad (5)$$

где P_{mn} - часть энергии изображения

$$P_{mn} = \int_{(u,v) \in V_{mn}} |F(u, v)|^2 dudv / 4\pi^2, \quad (6)$$

попадающая в двумерную область пространственных частот вида

$$V_{mn} = [-\alpha_{m2} \leq u < -\alpha_{m1}) \cap [-\beta_{n2} \leq v < -\beta_{n1}) \cup [-\alpha_{m2} \leq u < -\alpha_{m1}) \cap [\beta_{n1} \leq v < \beta_{n2}) \cup$$

$$\cup [\alpha_{m1} \leq u < \alpha_{m2}) \cap [-\beta_{n2} \leq v < -\beta_{n1}) \cup [\alpha_{m1} \leq u < \alpha_{m2}) \cap [\beta_{n1} \leq v < \beta_{n2}), \quad (7)$$

$$m = 1, 2, \dots, R_1, \quad n = 1, 2, \dots, R_2.$$

Здесь для простоты предполагается, что размеры двумерных подобластей пространственных частот одинаковы, то есть имеют место равенства

$$\alpha_{m2} - \alpha_{m1} = \pi / R_1, \quad \beta_{n2} - \beta_{n1} = \pi / R_2. \quad (8)$$

С этими подобластями пространственных частот можно связать соответствующие квазициклические компоненты z_{ik}^{mn} , трансформанты Фурье которых

$$Z^{mn}(u, v) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^M z_{ik}^{mn} \exp(-ju(i-1)) \exp(-jv(k-1)) \quad (9)$$

в идеальном случае должны удовлетворять следующим условиям

$$Z^{mn}(u, v) = \begin{cases} F(u, v), & (u, v) \in V_{mn}; \\ 0, & (u, v) \notin V_{mn}. \end{cases} \quad (10)$$

Значимость квазициклических составляющих определяется долями энергий изображений, попадающих в соответствующие подобласти пространственных частот, то есть

$$S_{mn} = P_{mn} / \|f\|^2. \quad (11)$$

Характерной особенностью изображений земной поверхности является сосредоточенность их подавляющей доли энергии в двумерных подобластях пространственных частот, суммарная

площадь которых мала по сравнению с квадратом площадью $2\pi * 2\pi$ (площадь всей области определения трансформанты Фурье).

Очевидно, что выделение квазициклических компонент, наилучшим в смысле некоторого критерия образом удовлетворяющих равенству (10), является оптимальной частотной фильтрацией. Поэтому соответствующая процедура позволяет очистить изображение от ненужных или вредных с точки зрения восприятия компонент, улучшив тем самым визуальное качество.

В качестве критерия оптимальности целесообразно использовать меру погрешности аппроксимации условия (10), и прежде всего в смысле среднеквадратического отклонения. Тогда вариационный принцип выделения квазициклических компонент имеет вид [2]

$$\int_{(u,v) \in V_{nm}} |F(u,v) - Z^{mn}(u,v)|^2 dudv / 4\pi^2 + \int_{(u,v) \notin V'_{mn}} |Z^{mn}(u,v)|^2 dudv / 4\pi^2 = \min$$

Важно отметить, что решение этой вариационной задачи оно реализуется непосредственно в области пространственных данных без необходимости вычисления трансформант Фурье изображений.

Оптимальное выделение квазициклических компонент позволяет также осуществлять на них разнообразные воздействия в целях сжатия [3] или повышения визуального качества. В частности при сжатии совокупности изображений удаленные квазициклические компоненты в одних из них можно замещать квазициклическими компонентами, сформированными на основе фрагментов других. При этом выполнение условия вида (10) позволяет обеспечить ортогональность, что целесообразно с точки зрения дальнейших восстановлений исходных изображений.

В работе [4] уже отмечалась роль оценок производных для градиентной обработки с целью повышения четкости контуров отдельных фрагментов изображений, что важно для задач дешифрирования объектов на земной поверхности. Ясно, что задачу численного дифференцирования изображений можно свести к дифференцированию значимых квазициклических компонент. Это позволяет получить устойчивые к воздействиям шумов оценки производных изображений для улучшения их визуального качества.

Изменение масштабов изображений или их фрагментов также можно реализовать на основе интерполяции квазициклических компонент.

Таким образом, необходимо разработать оптимальные (вариационные) методы целенаправленных воздействий на квазициклические компоненты изображений, включая фильтрацию, дифференцирование и интерполяцию при решении проблемы повышения их визуального качества.

Представляется естественным перечисленные и возможные другие процедуры обработки изображений на основе выделения и замещения квазициклических компонент именовать процедурами субполосного анализа/синтеза.

Отметим, что применяемые в настоящее время методы частотной обработки (Фурье-анализа и синтеза) на основе дискретного преобразования Фурье либо КИХ-фильтрации не позволяют точно вычислить интегралы вида (6) и не позволяют выделить квазициклические компоненты, которые определяются только энергией изображения, попадающей в заданную подобласть пространственных частот.

Создаваемые в работах [1-5] оптимальные в том или ином смысле (вариационный принцип) методы и алгоритмы субполосного анализа/синтеза изображений, а именно, сжатие данных, выделение квазициклических компонент, повышение визуального качества, масштабирование, автоматическую классификацию и распознавание объектов, свободны от этих недостатков и являются оптимальными по точности, что и определяет их существенное преимущество. Вычислительные эксперименты показали их вычислительную сложность порядка $O(M^2 N^2)$ и, следовательно, необходимость использования вычислительных средств, обеспечивающих выполнение требуемых расчетов за приемлемое с точки зрения решаемых задач время.

В качестве таких вычислительных средств авторами предложено использовать разработанные в ОАО «НИИ супер ЭВМ» унифицированные электронные модули [6, 7], являющиеся универсальным инструментом создания систем сбора и цифровой обработки сигналов и изображений. Унифицированные электронные модули способствуют резкому сокращению времени обработки изображений на основе использования современных достижений математики и электроники, апробированных в других областях знаний.

Различные сочетания модулей на основе ПЛИС VIRTEX-6 и submodule стандарта FMC (рис. 1) позволяют построить эффективные системы для решения различных прикладных задач анализа-синтеза изображений. Широкие и разнообразные возможности создаваемых на их основе систем по приему, оцифровке, обработке, хранению и формам визуализации оцифрованного материала позволяют использовать их для модернизации и расширения функциональных возможностей существующего технологического оборудования. В частности, подобные системы могут оказаться полезны при внедрении новейших методов обработки изображений, переходе на технологию высокого и сверхвысокого разрешения.

При построении системы на основе унифицированных электронных модулей предусмотрена возможность использования универсальных ЭВМ. Ввод-вывод данных и управляющих сигналов может быть реализован по шине сPCI, каналам Giga Ethernet, дуплексным каналам связи на основе медных и оптоволоконных соединителей. Такая система позволяет передавать пакеты данных на расстояния от нескольких сантиметров до сотен километров со скоростью от единиц байт до десятков гигабайт в секунду, что обеспечивает возможность распараллеливания решения задач обработки изображений на удаленных компьютерах.

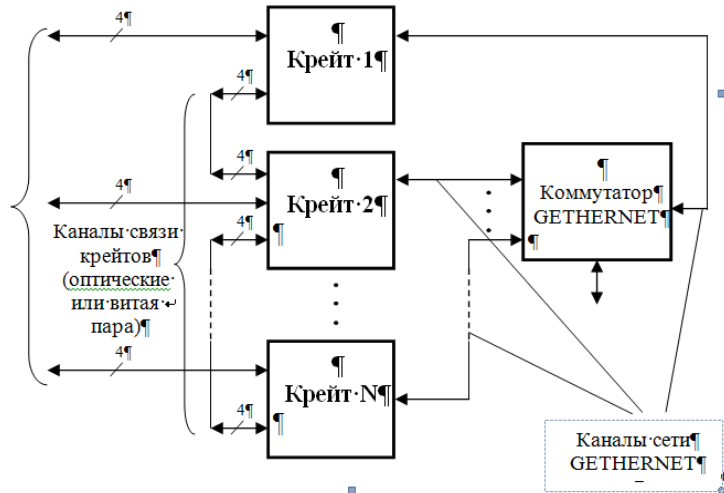


Рис. 1. Пример построения вычислительной сети на основе унифицированных электронных модулей (внешние оптоволоконные каналы)

Модульная структура вычислительных устройств на основе унифицированных электронных модулей (рис. 2) обеспечивает построение вычислительных систем высокой масштабируемости.

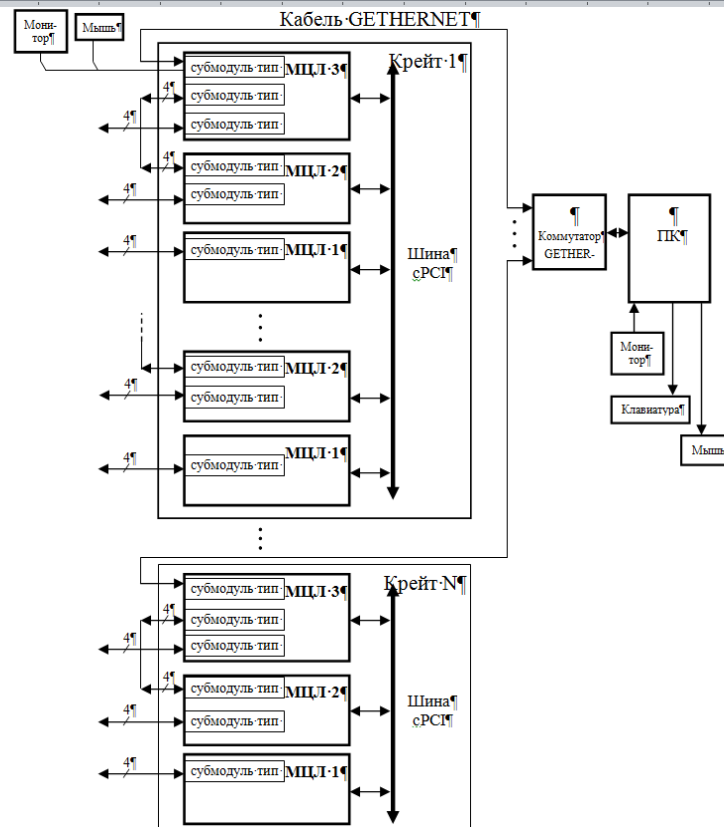


Рис. 2. Структура унифицированных электронных модулей



Также возможна загрузка параметров настройки системы, что позволяет адаптировать ее для решения различных текущих задач.

Использование на каждом этапе вычислений своей разрядности операндов позволяет обеспечить необходимую точность результатов. Технические характеристики типовой конфигурации унифицированных электронных модулей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики типовой конфигурации устройства

Конструктивный стандарт	Евромеханика 6U
Количество модулей	3
Количество мезонинных плат FMC	4
Скорость потока входной информации	Не менее 500 Мбайт/сек на мезонинную плату FMC
Количество волоконно-оптических каналов связи (SFP+)	8
Количество каналов связи по медной витой паре (SFP+)	4
Производительность модулей для операции БПФ	Не менее 125 Гфлопс
Интерфейсы	Gigabit Ethernet, HDMI, MiniUSB, JTAG, RS232/485
Энергопотребление	Не более 150 Вт

Высокая производительность вычислительных устройств на основе унифицированных электронных модулей цифровой обработки изображений достигается использованием современных модификаций алгоритмов цифровой обработки сигналов с динамическим изменением структуры вычислительной среды, оптимально сочетающей параллельные и потоковые вычисления. Таким образом, возможности практического использования унифицированных электронных модулей для решения задач цифровой обработки изображений земной поверхности в реальном масштабе времени могут быть значительно расширены, возникает возможность получать ранее не доступную дополнительную информацию в реальном масштабе времени.

Литература

1. Жилияков, Е.Г. Метод определения точных значений долей энергии изображений в заданных частотных интервалах [Текст] / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, И.В. Лысенко // Вопросы радиоэлектроники – Сер. РЛТ, 2007. – Вып. 4. – С. 115-123.
2. Жилияков, Е.Г. Оптимальная фильтрация изображений на основе частотных представлений [Текст] / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ. – 2008. – Вып. 1. – С. 118-131.
3. Жилияков, Е.Г. Метод сжатия изображений, основанный на разложении квазициклических компонент изображения по собственным векторам соответствующих субполосных матриц [Текст] / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, В.А. Голощапова // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2011. – № 13 (108). – Вып. 19/1. – С. 191-195.
4. Жилияков, Е.Г. О выделении контуров объектов на изображениях земной поверхности [Текст] / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, А.Н. Заливин // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. – 2011. – № 1 (96). – Вып. 17/1. – С. 196-200.
5. Жилияков, Е.Г. Вариационные методы анализа/синтеза изображений земной поверхности в задачах их дешифрирования: монография [Текст] / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, А.Н. Заливин, А.А. Барсуков, А.Ю. Лихошерстный. – Белгород: ООО «ГиК», 2012. – 204 с.
6. Баранов, Л.Д. Реализация цифровой обработки сигналов в медицине [Текст] / Л.Д. Баранов, М.В. Лапшин, С.Н. Маликов // Вопросы радиоэлектроники. – 2012. – Вып. 2. – С. 60-65.
7. Зотов, В. Особенности архитектуры нового поколения высокопроизводительных ПЛИС FPGA фирмы Xilinx серии Virtex-6 // «Компоненты и технологии» –2009. – №8. – С. 78-85.

IMPLEMENTATION OF IMAGE SUBBAND ANALYSIS-SYNTHESIS BASED ON UNIFIED ELECTRONIC MODULES

A.A. CHERNOMORETS¹
S.N. MALIKOV²

¹ Belgorod State National Research University

² OAO «SRI super Computers»

e-mail:
chernomorets@bsu.edu.ru
sergej.malikov@bk.ru

In this work for the hardware and software implementation of methods and algorithms of image subband analysis-synthesis we proposed the used unified electronic modules developed in the "SRI super Computers".

Keywords: image processing, subband analysis-synthesis, computational complexity, unified electronic modules



УДК 621.391

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМА СИНТЕЗА РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ В ЦСА НА ОСНОВЕ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧАСТОТНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ

**А.С. БЕЛОВ
А.В. КУРЛОВ
А.А. ФИРСОВА**

*Белгородский государственный
национальный
исследовательский университет*

*e-mail:
Belov_AS@bsu.edu.ru
Kurlov@bsu.edu.ru
Firsova_A@bsu.edu.ru*

В статье рассматривается алгоритм синтеза речевых сигналов. Представлено описание алгоритма обнаружения пауз. Показаны результаты оценки информационных и неинформационных частотных интервалов и результаты оценки качества звучания результатов синтеза речи.

Ключевые слова: речевой сигнал, анализ речевого сигнала, частотные представления, информационные частотные интервалы, неинформационные частотные интервалы.

В настоящее время существует развитая индустрия по производству слуховых аппаратов (СА), предназначенных для протезирования людей с ослабленным слухом, которых по данным Всемирной организации здравоохранения в мире насчитывается свыше 10%. В большинстве случаев потери слуха проявляются в виде снижения или даже полной потери подвижности (эластичности) отдельных элементов механической системы человеческого уха, что приводит к ослаблению реакции на воздействие внешней акустической волны.

Для компенсации указанных потерь реакции на акустическое воздействие необходимо осуществлять довольно сложную обработку звуковых сигналов, что доступно только при использовании технических устройств на базе цифровых процессоров. Так как потери слуха индивидуальны для каждого пользователя, то предусматривается процедура адаптации к ним за счёт соответствующих настроек режимов функционирования СА на этапе их подбора (как правило, врачом – сурдологом).

В современных цифровых СА используется от трёх до 16 частотных диапазонов (каналов обработки). Применяемые при этом способы разделения на частотные компоненты (аппроксимации отрезков трансформант Фурье) и соответствующие процедуры синтеза являются ноу-хау и детально неизвестны.

Вместе с тем, несмотря на постоянное совершенствование СА, отзывы пользователей свидетельствуют о том, что в настоящее время отсутствуют эффективные алгоритмы разделения анализируемых отрезков сигналов на информационные частотные компоненты, то есть содержащие важную акустическую информацию, в том числе речевую, и неинформационные, обусловленные неизбежным присутствием, так называемых, помех окружающей среды и аппаратурных шумов. Ясно, что в последнем случае синтез выходных сигналов на основе аудиограммы за счёт усиления, в том числе и компонент, обусловленных помехами, приводит к некомфортности пользования СА.

Исследования особенностей распределения энергии по частотным интервалам сигналов, соответствующих звукам русской речи и шумам в паузах, показало, что звуки русской речи сосредоточены в достаточно узком частотном интервале, а энергия шумов распределена достаточно равномерно по всему частотному диапазону. Несмотря на различие длительностей различных звуков речи, оказалось возможным при различных сочетаниях длительности интервала анализа и количества частотных интервалов оценить характеристику сосредоточенности энергии вида:

$$W_{NR}^l = f_{NR}^{im} / R, \quad (1)$$

где R – количество интервалов, на которые разбивается ось частот,

f_{NR}^{im} – минимальное количество частотных интервалов (частотная концентрация), в которых сосредоточена заданная доля энергии звукового отрезка, так что имеет место:

$$f_{NR}^{im} = \min d_{NR}^{im}. \quad (2)$$

Здесь для правых частей выполняется неравенство

$$\sum_{k=1}^{d_{NR}^m} P_{(k)N} \geq m \|\bar{x}_N\|^2 = m \sum_{i=1}^N x_i^2, \tag{3}$$

где m – задаваемая доля общей энергии, которая должна быть сосредоточена в указанном минимальном количестве частотных интервалов,

\bar{x}_N – отрезок сигнала, длительностью N отсчетов,

$P_{(k)N}$ – значения энергий в заданных интервалах, после упорядочивания их по убыванию.

Верхний индекс t обозначает один из звуков русской речи, причём индекс в скобках у слагаемых суммы слева соотношения (3) означает, что части энергий P_{kN} упорядочиваются по убыванию, то есть имеет место

$$P_{(k)N} \in \{P_{rN}, r = 1, \dots, R\}; P_{(k+1)N} \leq P_{(k)N}, k = 1, \dots, R, \tag{4}$$

Проведенные исследования показали возможность использования данного метода для определения границ между звуками речи и паузами. Все исследования проводились на речевых сигналах, записанных с частотой дискретизации 8кГц и разрядностью кода 16 бит. В рамках данной работы был предложен алгоритм, в котором решение о принадлежности отрезка участку речи или паузы принимается на основе сравнения величины частотной концентрации вида (1) с пороговым значением. Если полученное значение величины частотной концентрации превышает заданный порог, принимается решение о том, что текущий фрагмент относится к шумам в паузе, в противном случае – к участку речи. Эксперименты показали, что наиболее эффективным при реализации алгоритма обнаружения пауз является использование следующих параметров: длительность окна анализа $N=256$, количество интервалов, на которые разбивается ось частот, $R=16$, доля энергии, при которой определяется величина частотной концентрации, $m=0,87$, пороговое значение величины частотной концентрации $h_{NR}=0,6$ ($P_1=0,08, P_2=0,00$).

На предыдущих этапах также было представлен алгоритм определения информационных и неинформационных частотных компонент отрезков сигналов, соответствующих участкам речи. К информационным частотным интервалам относятся те, которые попадают в минимальный набор интервалов, составляющих заданную долю энергии. На рис. 1-5 представлены фрагменты сигналов, соответствующих звукам русской речи и распределение их энергии по оси частот с указанием информационных и неинформационных частотных интервалов. На рисунках квадратным маркером отмечены частотные интервалы, которые были приняты как информационные.

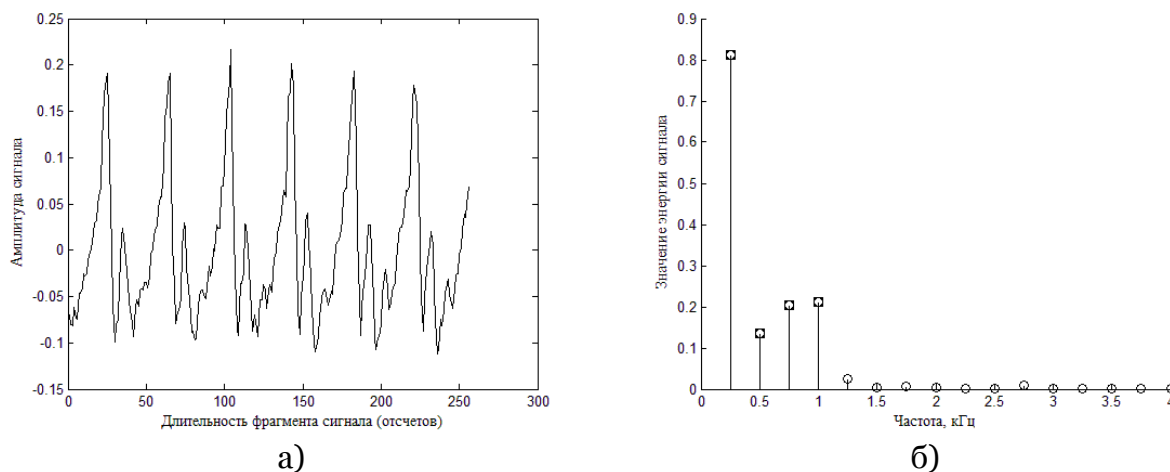
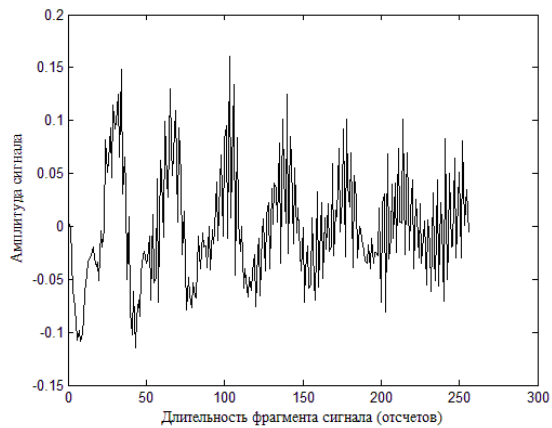
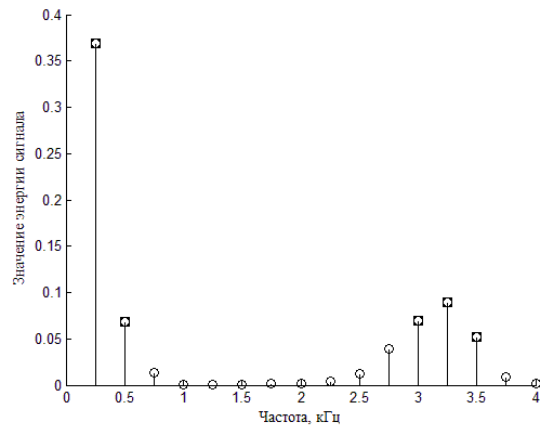


Рис. 1. Фрагмент сигнала, соответствующий звуку «а»:
а) изменение сигнала во времени ($f_d=8$ кГц);
б) распределение энергии по частотным интервалам ($f_d=8$ кГц, $N=256, R=16$)



а)

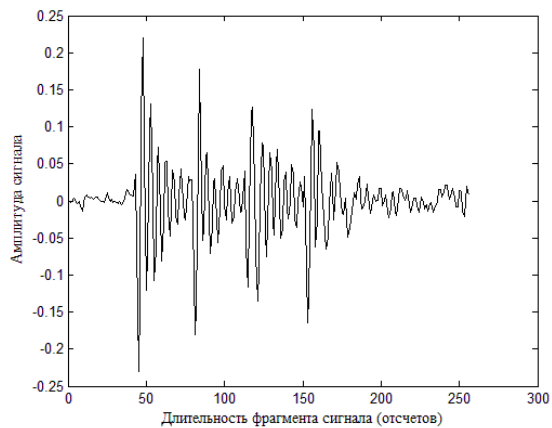


б)

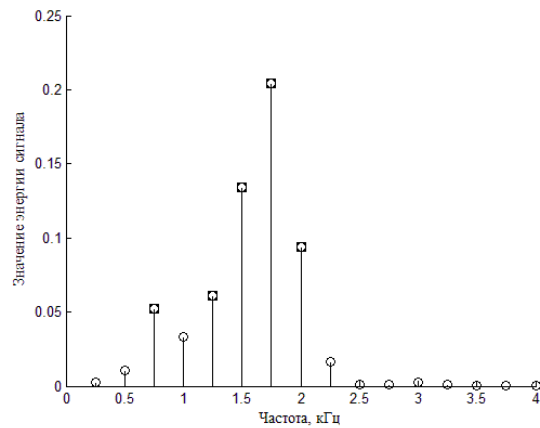
Рис. 2. Фрагмент сигнала, соответствующий звуку «ж»:

а) изменение сигнала во времени ($f_d=8\text{кГц}$);

б) распределение энергии по частотным интервалам ($f_d=8\text{кГц}$, $N=256$, $R=16$)



а)

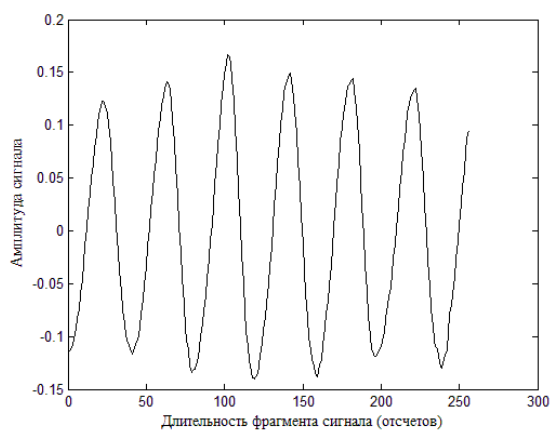


б)

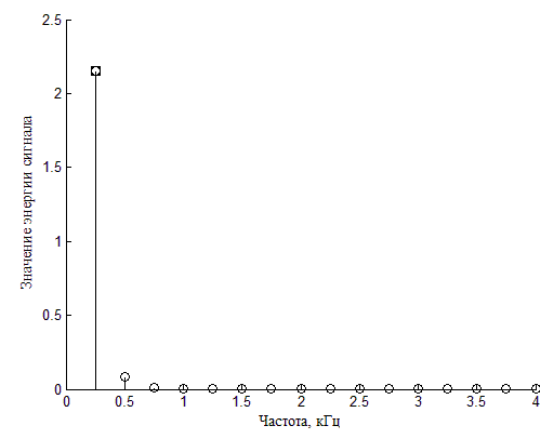
Рис. 3. Фрагмент сигнала, соответствующий звуку «к»:

а) изменение сигнала во времени ($f_d=8\text{кГц}$);

б) распределение энергии по частотным интервалам ($f_d=8\text{кГц}$, $N=256$, $R=16$)



а)



б)

Рис. 4. Фрагмент сигнала, соответствующий звуку «н»:

а) изменение сигнала во времени ($f_d=8\text{кГц}$);

б) распределение энергии по частотным интервалам ($f_d=8\text{кГц}$, $N=256$, $R=16$)

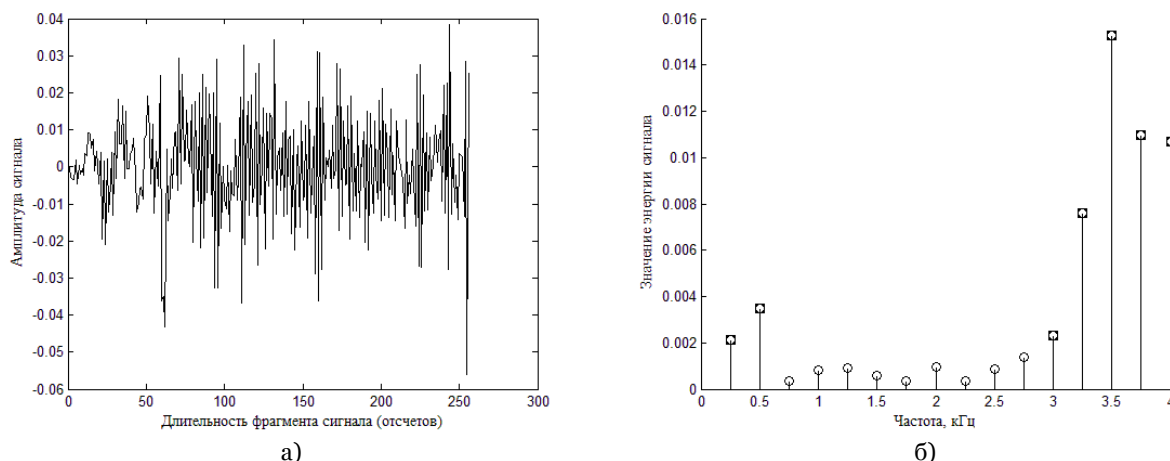


Рис. 5. Фрагмент сигнала, соответствующий звуку «ч»: а) изменение сигнала во времени ($f_d=8\text{кГц}$); б) распределение энергии по частотным интервалам ($f_d=8\text{кГц}$, $N=256$, $R=16$)

Анализ рисунков показывает, что количество информационных интервалов, а также их номера зависят от типа звука. Так для сигналов, соответствующих гласным и сонорным согласным, информационные частотные интервалы расположены в низкочастотной области. Для сигналов, соответствующих шумоподобным и взрывным согласным, информационные интервалы могут быть распределены более равномерно по частотной оси и преобладать в области средних и высоких частот.

В существующих слуховых аппаратах усиление сигнала осуществляется во всем диапазоне частот, что приводит также к усилению шумов. В рамках данной работы предлагается воздействовать только на информационные компоненты, а неинформационные компоненты при этом оставлять без изменений. Таким образом, именно коэффициенты при аппроксимациях $\hat{X}_{rN}(\omega)$ отрезков трансформант Фурье в частотных интервалах, где присутствует заметная часть энергии информационных компонент, должны компенсировать потери слуха.

$$\vec{w}_N = (w_1, \dots, w_N)^T = \sum_{r=1}^R c_r \vec{u}_{rN}, \tag{5}$$

где c_r – коэффициенты воздействия для каждого частотного интервала,

$\vec{u}_{rN} = (u_{r1}, \dots, u_{rN})^T$ – результата обратного преобразования Фурье:

$$u_{rk} = \int_{-\pi}^{\pi} X_{rN}(\omega) \exp(j\omega(k-1)) d\omega / 2\pi, k = 1, \dots, N,$$

где $X_{rN}(\omega)$ – результат оценки трансформанты Фурье,

N – длительность окна анализа.

Модель синтеза речевых сигналов представляет собой:

$$\vec{w}_N = (w_1, \dots, w_N)^T = \sum_{r=1}^R c_r \sum_{i=1}^J \lambda_{iN}^r \alpha_{iN}^r \vec{q}_{iN}^r, \tag{6}$$

где c_r – коэффициенты воздействия для каждого частотного интервала,

λ_{iN}^r – собственные числа субполосной матрицы r -го частотного интервала,

α_{iN}^r – скалярное произведение вида:

$$\alpha_{iN}^r = (\vec{q}_{iN}^r, \vec{x}_N), \tag{7}$$

\vec{q}_{iN}^r – собственные вектора субполосной матрицы r -го частотного интервала,

\vec{x}_N – анализируемый отрезок сигнала,



N – длина окна анализа фрагмента сигнала.

Анализ результатов экспериментов показывает, что общая средняя оценка качества звучания для проведенных экспериментов колеблется в диапазоне от 4,39 до 4,64 баллов по пятибалльной шкале оценок. Это свидетельствует о возможности выбора любых из перечисленных параметров. Наилучшее качество звучания наблюдается при выборе следующих параметров: $N=512$, $R=64$, $m=0,89$, $h_{NR}=0,5$. Выбор такой длины окна анализа может приводить к неточному определению границ между паузами и звуками речи. Поэтому рекомендуется выбирать меньшую длину окна анализа. Так при выборе параметров $N=256$, $R=64$, $m=0,81$, $h_{NR}=0,4$ средняя оценка качества звучания по всем проведенным экспериментам равна 4,6. Наименьший средний балл при следующих параметрах: $N=256$, $R=32$, $m=0,84$, $h_{NR}=0,5$. Важно отметить, что разные дикторы в качестве наилучших параметров отмечали различные сочетания длины окна анализа, количества интервалов, на которые разбивается ось частот, доли энергии, при которой оценивается величина частотной концентрации. Это связано с тем, что у каждого человека имеются свои особенности слухового аппарата.

Исследования выполнены при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры для инновационной России» на 2009-2013 годы, гос.контракт № 16.740.11.0312.

Литература

1. Жилияков, Е.Г. Вариационные методы частотного анализа звуковых сигналов [Текст] / Е.Г. Жилияков, С.П.Белов, Е.И. Прохоренко // Труды учебных заведений связи. – СПб, 2006. вып. 174. – С. 163-172.
2. Жилияков, Е.Г. Уменьшение объема битового представления речевых данных на основе нового метода удаления пауз [Текст] / Е.Г. Жилияков, С.П.Белов, Е.И. Прохоренко // Вопросы радиоэлектроники. Серия «Электронная вычислительная техника (ЭВТ)». – Москва, 2007. – вып. 2. – С. 82-92.
3. Белов С. П., Белов А. С., Жилияков Е.Г., Прохоренко Е.И. Способ обнаружения пауз в речевых сигналах и устройство его реализующее.

RESEARCH SYNTHESIS ALGORITHM OF SPEECH SIGNALS IN DHA BASED SELECTIVE IMPACT ON THE FREQUENCY RANGES

A.S. BELOV
A.V. KURLOV
A.A. FIRSOVA

*Belgorod National
Research University*

e-mail:
Belov_AS@bsu.edu.ru
Kurlov@bsu.edu.ru
Firsova_A@bsu.edu.ru

In the article the synthesis algorithm of speech signals. An algorithm for detecting pauses. Shows the results of evaluation of information and non-information on frequency domain and the evaluation results in sound quality speech synthesis.

Keywords: speech signal, analysis of the speech signal, the frequency representation, information frequency intervals, nondata frequency intervals.

РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ ДОСТУПА К ШИРОКОПОЛОСНЫМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫМ УСЛУГАМ

Е.Г. ЖИЛЯКОВ¹

Д.В. УРСОЛ¹

В.З. МАГЕРГУТ²

¹⁾ *Белгородский государственный национальный исследовательский университет*

²⁾ *Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова*

В статье рассматривается новый метод формирования канальных сигналов, которые обладают высоким уровнем помехоустойчивости сравнимой с двоичной фазовой манипуляцией, и минимальным уровнем межканальной интерференции. Данный метод рассматривается как альтернативный вид модуляции при условии высокого уровня помех в системах беспроводного широкополосного доступа.

Ключевые слова: методы передачи данных, цифровая связь, широкополосные услуги, частотное уплотнение, WiMAX.

e-mail:
Zhilyakov@bsu.edu.ru

Существующие системы проводной цифровой связи уже не могут в полной мере удовлетворять растущим потребностям высокоскоростного широкополосного доступа. Важнейшими их недостатками являются длительные сроки прокладки, сложности расширения, высокие затраты, проблема "последней мили". Технология WiMAX позволяет разрешить важнейшую проблему "последней мили" в кратчайшие сроки, так как не требует прокладки соединительных линий к зданиям. Значительно проще развернуть по городу сеть базовых станций. Базовые станции через сети электросвязи имеют выход в национальные, международные и интернет-сети.

WiMAX — это технология операторского класса с высоким качеством сервиса. Обеспечивает мультисервисность, гибкое распределение частот, задание приоритетов различным видам трафика, возможность обеспечения разного уровня качества. Эта технология позволяет параллельно передавать голос, мультимедийную информацию и цифровые данные по одному каналу связи. Важным преимуществом является возможность быстро наращивать емкость и расширять территорию связи [1].

На практике в принятом сигнале всегда присутствуют шумы и всегда есть некоторая взаимная несогласованность стабильности частот ансамбля станций. Поэтому соответствие максимума спектральной плотности сигналов базиса нулевым значениям спектральной плотности остальных сигналов на практике будет выполняться неточно. Это и будет, в основном, ограничивать качество приема и распознавания. Модуляция в таком базисе, в принципе, может производиться любым способом. Разумеется, целесообразно и в этом случае использовать спектрально-эффективные способы с целью минимизировать ширину спектра каждого сигнала в этом базисе.

Разные способы модуляции позволяют получить разные скорости передачи при разных отношениях сигнал/шум. Использование обеспечивает более высокую скорость передачи, но требует обеспечения большей величины отношения сигнал/шум. Поэтому такой способ целесообразно применять для пользователей, находящихся вблизи базовой станции. На удалении применяют квадратурная фазовая манипуляция (QPSK) и двоичная фазовая манипуляция (BPSK), позволяющие работать при меньших значениях сигнал/шум. Система автоматически переходит с одного вида модуляции на другой при смене условий передачи (отношения сигнал/шум — S/N), однако при этом скорость передачи понижается. В данной статье рассматривается новый способ передачи позволяющий обеспечить большую спектральную эффективность и высокую помехоустойчивость одновременно.

Пусть необходимо за время T передать вектор символов (для определенности вещественных чисел) из известного набора.

$$\vec{e}_r = (e_{1r}, \dots, e_{Mr})'$$

(1)

в r -той полосе частот (круговых) $\omega \in [\Omega_{1r}, \Omega_{2r}]$, $\Omega_{1r} = 2\pi\nu_{1r}$, $\Omega_{2r} = 2\pi\nu_{2r}$.

Для передачи используется канальный сигнал $x_r(\vec{e}, t)$, $t \in [0, T]$ в виде физически реализуемой функции времени, в параметрах которой эти символы закодированы. Предполагается, что энергия сигнала (евклидова норма функции) фиксирована



$$\|x_r(\bar{e})\|^2 = \int_0^T x_r^2(\bar{e}, t) dt = E_r, \quad (2)$$

и должен существовать векторный восстанавливающий оператор $\bar{\Phi}^{-1}$, который при отсутствии искажений канального сигнала позволяет однозначно декодировать передаваемые символы, то есть имеет место

$$\bar{e}_r = \bar{\Phi}^{-1}(x_r(\bar{e}, t)). \quad (3)$$

Полагая

$$X_r(\bar{e}, \omega) = \int_0^T x_r(\bar{e}, t) e^{-j\omega t} dt, \quad (4)$$

в виду равенства Парсеваля нетрудно получить соотношение

$$\|x_r(\bar{e}_r)\|^2 = \int_{z \in \Omega_r} |X_r(\bar{e}_r, z)|^2 dz / 2\pi + \int_{z \notin \Omega_r} |X_r(\bar{e}_r, z)|^2 dz / 2\pi, \quad (5)$$

где

$$\Omega_r = [-\Omega_{2r}, -\Omega_{1r}) \cup [\Omega_{1r}, \Omega_{2r}). \quad (6)$$

Ясно, что второй интеграл в правой части соотношения (5) определяет часть энергии канального сигнала, которая попадает за пределы выделенной для передачи частотной полосы. Поэтому её величина может служить мерой межканальной интерференции при субполосной передаче информации. В соответствии с этим можно сформулировать вариационный принцип

$$S_r^2(\bar{e}) = \int_0^T x_r^2(\bar{e}, t) dt - \int_{\omega \in \Omega_r} |X_r(\bar{e}, \omega)|^2 d\omega / 2\pi = \min \quad (7)$$

которому вместе с условиями (2) и (3) должен удовлетворять канальный сигнал, оптимальный в смысле минимума межканальной интерференции.

Показано, что решением вариационной задачи (7), (2) и (3) является кодированный (манипулированный) канальный сигнал

$$x_r(\bar{e}_r, t) = \sum_{k=1}^M C_{kr} q_{kr}(t), \quad (8)$$

где базисные функции являются решениями уравнений

$$\lambda_{kr} q_{kr}(t) = \int_0^T A_r(t-y) q_{kr}(y) dy, \quad 0 \leq t \leq T; \quad (9)$$

$$A_r(t-y) = 2 \sin(\Delta\Omega_r(t-y)/2) \cos(\omega_r(t-y)) / \pi(t-y);$$

$$\Delta\Omega_r = \Omega_{2r} - \Omega_{1r}; \omega_r = (\Omega_{2r} + \Omega_{1r}) / 2;$$

$$\lambda_{1r} > \lambda_{2r} > \dots > \lambda_{jr} > \dots > 0; \quad (10)$$

$$C_{kr} \in \{\pm(E_{kr})^{1/2}\}, k = 1, \dots, M; \quad (11)$$

$$E_{kr} = E / (1 + \sum_{i=1, i \neq k}^M (1 - \lambda_{kr})(1 - \lambda_{ir})^{-1}), k = 1, \dots, M. \quad (12)$$

Минимальное значение функционала (7) равно

$$S_{r \min} = M \cdot E / \sum_{i=1}^M (1 - \lambda_{ir})^{-1}. \quad (13)$$

Приводятся доказательства справедливости соотношений для $Q_{kr}(z) = \int_0^T q_{kr}(t) e^{-jzt} dt$ и собственных чисел

$$\lambda_{kr} = \int_{z \in \Omega_r} |Q_{kr}(z)|^2 dz / 2\pi \leq 1, \quad (14)$$



Кодирование и декодирование при отсутствии искажений (см. (соотношение (3)) реализуется на основе двусторонних соответствий

$$e_{kr} \iff C_{kr}, k = 1, \dots, M \tag{15}$$

с выбором при кодировании $C_{kr}, k = 1, \dots, M$ согласно (11) и вычислением при декодировании скалярных произведений

$$C_{kr} = \int_0^T x_r(\vec{e}_r, t) q_{kr}(t) dt. \tag{16}$$

Легко понять, что $E_{kr}, k = 1, \dots, M$ численно равны частям энергии для передачи соответствующих символов, причем в виду условия (10) из соотношений (12) следует неравенство

$$E_{kr} \geq E_{k+1,r}, k = 1, \dots, M - 1. \tag{17}$$

Таким образом, при прочих равных, наибольшая устойчивость к воздействиям флуктуационных помех создается для первого по порядку символа, что оправдано, например, когда передаваемые символы представляют собой разряды двоичных кодов чисел, упорядоченные по убыванию старшинства.

Вычислительные эксперименты по оценке уровня внеполосного излучения двоичной манипуляции и разработанного метода проводились в математическом пакете MatLab. Исходными данными являлось скорость передачи 271 кбит/с и выделенная полоса для передачи 200 кГц. Результаты таблицы представлены в табл. 1.

Таблица 1

Доля энергии за пределами частотного диапазона различных методов передачи

Оптимальный метод	0,001673
BPSK	0,360282

Как видно из таблицы предлагаемый метод обеспечивает заданную скорость передачи при ограниченной полосе, когда BPSK имеет долю энергии за пределами заданной полосы порядка 35 %. Это говорит о том что у нового метода высокая спектральная эффективность (порядка 1,7) и он может обеспечить более высокую скорость при прочих равных условиях.

Восстановление передаваемой информации при гауссовских флуктуационных помехах. Предполагается, что математической основой декодирования информации служат скалярные произведения вида (16), позволяющие вычислить коэффициенты линейной комбинации (8), которые при отсутствии искажений позволяют с использованием предварительно сформированных соответствий (15) определить передаваемые символы. Реально передаваемые сигналы искажаются, так что можно вычислить только оценки искомым коэффициентов.

Предположим, что искажения аддитивны и обусловлены наличием флуктуационных помех, а скалярные произведения вида (16) вычисляются на основе квадратурных формул, так что для указанных оценок выполняется

$$\hat{C}_{kr} = \sum_{n=1}^N y_{nr} q_{krn} = (\vec{y}_r, \vec{q}_{kr}), k = 1, \dots, M, \tag{18}$$

где \vec{y}_r – доступная обработке реализация сигнала

$$\vec{y}_r = \vec{x}_r(\vec{e}_r) + \vec{z}_r; \tag{19}$$

$\vec{z}_r = (z_{1r}, \dots, z_{Nr})^T$ – вектор флуктуационных помех с нулевым математическим ожиданием, то есть

$$E[\vec{z}_r] = (0, \dots, 0)^T; \tag{20}$$

$$\vec{x}_r(\vec{e}_r) = \sum_{k=1}^M C_{kr} \vec{q}_{kr}; \tag{21}$$

\vec{q}_{kr} – ортонормальные векторные аппроксимации базисных функций (собственные векторы матрицы); T – знак транспонирования.

Подстановка представления (19) в определение (18) с учетом (16) дает

$$\hat{C}_{kr} = C_{kr} + u_{kr}, k = 1, \dots, M, \tag{22}$$

где u_{kr} – случайная компонента получаемой оценки



$$u_{kr} = \sum_{n=1}^N z_{nr} q_{krn}, k = 1, \dots, M. \quad (23)$$

Имея в виду условие (20), для математических ожиданий оценок нетрудно получить равенство

$$E[\hat{C}_{kr}] = C_{kr}, k = 1, \dots, M. \quad (24)$$

В свою очередь для дисперсий оценок справедливо соотношение

$$D_{kr} = E[(\hat{C}_{kr} - C_{kr})^2] = \vec{q}_{kr}^T G_r \vec{q}_{kr}, k = 1, \dots, M, \quad (25)$$

$$G_r = \{ E[z_{nr} * z_{mr}] \}, n, m = 1, \dots, N. \quad (26)$$

Предположим теперь, что флуктуационная помеха является гауссовой. Тогда и сумма в (23) будет определять гауссовую случайную величину. Поэтому функции плотностей вероятностей (ФПВ) определяемых соотношением (18) оценок будут также гауссовыми с математическими ожиданиями (24) и дисперсиями (25), то есть

$$w_{kr}(\hat{C}_{kr}) = 1/(2\pi D_{kr})^{1/2} \cdot \exp\{-(\hat{C}_{kr} - C_{kr})^2 / 2D_{kr}\}, k = 1, \dots, M. \quad (27)$$

В соответствии с условием (11) информационные компоненты должны представляться в виде бинарных кодов для символов

$$e_i \in \{0, 1\}. \quad (28)$$

Пусть для определенности при их кодировании используется правило:

если $e_{ir} = 0$ то $C_{ir} = -(E_{ir})^{1/2}$, а при $e_{ir} = 1$ положить $C_{ir} = (E_{ir})^{1/2}$. Тогда оптимальное правило декодирования принимает вид: если $\hat{C}_{ir} < 0$, то $e_{ir} = 0$ и наоборот $e_{ir} = 1$, когда $\hat{C}_{ir} \geq 0$. При этом вероятность ошибки определяется соотношением

$$P_{ou1} = F((E_{kr} / D_{kr})^{1/2}), \quad (29)$$

где

$$F(|u|) = 1/(2\pi)^{1/2} \int_{|u|}^{\infty} \exp(-t^2 / 2) dt. \quad (30)$$

Если теперь вектор помех \vec{z}_r имеет некоррелированные компоненты с одинаковой дисперсией $\sigma_r^2 = E[z_{kr}^2]$, то определяемая соотношением (26) матрица будет диагональной, а соотношение (25) с учетом ортонормальности базисных векторов дает

$$D_{kr} = \sigma_r^2, k = 1, \dots, M. \quad (31)$$

В соответствии с этим соотношение (29) преобразуется к виду

$$P_{ou1} = F((E_{kr} / \sigma_r^2)^{1/2}). \quad (32)$$

Таким образом, вероятности ошибок будут равны вероятностям ошибок в методе кодирования BPSK, при равенстве энергетических затрат на передачу соответствующих символов. Иными словами, достигается максимальная помехоустойчивость к воздействию флуктуационных помех.

Использование данного метода в системе широкополосного доступа в такой системе как WiMAX при высоком уровне помех повысит скорость передачи в зонах с высоким уровнем шума в канале связи, поскольку предлагаемый метод обладает более высокой спектральной эффективностью (в 1,7 раза) чем двоичная фазовая манипуляция, сохраняя при этом высокую устойчивость к помехам. Данный метод дает возможность увеличить эффективность зоны покрытия, сохранив при этом заданную скорость передачи за счет применения более помехоустойчивого кодирования.

Научно-исследовательская работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы. (Соглашение №14.А18.21.1524).

Литература

1. Сюваткин В.С. WiMAX — технология беспроводной связи: основы теории, стандарты, применение. / В.С. Сюваткин, В.И. Есипенко, И.П. Ковалев, В.Г. Сухоробров / Под ред. В. В. Крылова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 368 с.



2. Жилияков Е.Г. Вариационные методы анализа и построения функций по эмпирическим данным: моногр. / Е.Г. Жилияков. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 160 с.

3. Жилияков, Е.Г. Оптимальные канальные сигналы при цифровой передаче с частотным уплотнением [Текст] / Е.Г. Жилияков, С.П. Белов, Д.В. Урсол // Научные ведомости БелГУ Серия: Информатика, Белгород: Изд-во БелГУ, № 7(62), Вып. 10/1 2009. – с.166 – 172.

DEVELOPMENT OF A NEW METHOD OF FORMING SIGNALS FOR ACCESS TO BROADBAND MULTIMEDIA SERVICES

E.G. ZHYLYAKOV¹
D.V. URSOL¹
V.Z. MAGERGUT²

*¹⁾Belgorod National
Research University*

*²⁾Belgorod Shukhov
State Technological
University*

*e-mail:
Zhilyakov@bsu.edu.ru*

In this paper a new method of forming channel signals, which have a high level of noise immunity comparable to the binary phase-shift keying, and the minimum level of co-channel interference. This method is considered as an alternative form of manipulation subject to high levels of interference in a wireless broadband access.

Keywords: methods of data transmission, digital communications, broadband services frequency-division multiplexing, WiMAX.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Айменова К.А.** – студент Института математики, информатики и механики КН МОН РК, КазНУ им. аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
- Багринцева О.В.** – адъюнкт кафедры автоматизированных информационных систем органов внутренних дел Воронежского института МВД России
- Белов А.С.** – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Белоруков С.В.** – Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России, профессор кафедры управления и информационно-технического обеспечения, доцент, подполковник внутренней службы
- Белоусов А.В.** – кандидат технических наук, доцент, начальник управления информатизации и коммуникаций Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Белоусова Л.С.** – доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики и управления Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Беляева Е.С.** – кандидат социологических наук, доцент кафедры финансов и кредита Юго-Западного государственного университета, г. Курск.
- Болотова Л.С.** – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГАУ Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и телекоммуникаций «Информика», г. Москва
- Бречко В.А.** – национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина
- Бушуев Д.А.** – старший преподаватель кафедры технической кибернетики Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Быстров А.Б.** – аспирант кафедры технической кибернетики Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Вертакова Ю.В.** – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой региональной экономики и менеджмента Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Войташ Л.В.** – соискатель Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Волков В.А.** – кандидат технических наук, аспирант «НИИВК им. Карцева М.А.», г. Москва
- Гахова М.А.** – научный сотрудник Центрального научно-исследовательского института Министерства обороны РФ, г. Москва
- Глаголев С.Н.** – доктор экономических наук, профессор, ректор Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Глушак А.В.** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа Белгородского государственного университета
- Глушкова Н.В.** – аспирант, младший научный сотрудник лаборатории изучения сигналов мониторинга сложных процессов и систем Камчатского государственного технического университета, г. Петропавловск-Камчатский
- Головин А.А.** – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Дженалиев М.Т.** – доцент, доктор наук Института математики, информатики и механики КН МОН РК, КазНУ им. аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
- Дмитриенко В.Д.** – профессор, доктор наук Национального технического университета «Харьковского политехнического института», Украина



- Жилияков Е.Г.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-телекоммуникационных систем и технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Заковоротный А.Ю.** – доцент, кандидат наук Национального технического университета «Харьковского политехнического института», Украина
- Зимица И.В.** – кандидат экономических наук, проректор по развитию и допрофобразованию Сыктывкарского государственного университета, доцент кафедры менеджмента
- Ильницкий А.В.** – преподаватель Воронежского государственного педагогического университета
- Иманбердиев К.Б.** – кандидат наук, старший преподаватель Института математики, информатики и механики КН МОН РК, КазНУ им. аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
- Исаев О.В.** – адъюнкт кафедры Технических комплексов охраны и связи Воронежского института федеральной службы исполнения наказаний России
- Карасев А.А.** – инженер ФГАУ Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и телекоммуникаций «Информика», г. Москва
- Кацко С.Ю.** – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики Сибирской государственной геодезической академии, г. Новосибирск
- Кащенко А.Г.** – кандидат наук, руководитель бюро открытого акционерного общества «Концерн «Созвездие», г. Воронеж
- Косенко Н.В.** – ассистент кафедры менеджмента Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина, г. Харьков
- Кошлич Ю.А.** – аспирант кафедры технической кибернетики Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Кривцов А.Ю.** – аспирант Воронежского государственного университета
- Курлов А.В.** – ассистент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Лисицкий Д.В.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой картографии и геоинформатики Сибирской государственной геодезической академии, г. Новосибирск
- Лихошерстный А.Ю.** – ассистент кафедры математического и программного обеспечения информационных систем Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Лобанов В.Н.** – ведущий инженер Института системного анализа Российской академии наук, г. Москва
- Лысых К.В.** – ассистент кафедры математического и программного обеспечения информационных систем факультета компьютерных наук и телекоммуникаций Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Магергут В.З.** – доктор технических наук, профессор кафедры технической кибернетики, зам. директора института информационных технологий и управляющих систем Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Маликов С.Н.** – заместитель генерального директора ОАО «НИИ суперЭВМ», кандидат технических наук, старший научный сотрудник, г. Москва
- Мандрикова О.В.** – доктор технических наук, профессор кафедры систем управления Камчатского государственного технического университета, ведущий научный сотрудник Института космофизических исследований и распространения радиоволн (Дальневосточное отделение РАН), г. Петропавловск-Камчатский
- Маркина С.А.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита Юго-Западного государственного университета, г. Курск



- Новикова Н.М.** – профессор, доктор технических наук Воронежского государственного университета
- Оборин М.С.** – кандидат географических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента Санкт-Петербургского института внешнеэкономических связей, экономики и права в г. Перми
- Овчинникова Н.Э.** – аспирант Орловского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
- Олейникова А.А.** – аспирант кафедры региональной экономики и менеджмента Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Орлова А.В.** – ассистент кафедры экономики и статистики Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Пересыткина Н.Н.** – старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и аудита Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Петровский А.Б.** – старший научный сотрудник, профессор, доктор технических наук, заведующий лабораторией «Методы и системы поддержки принятия решений» Института системного анализа, г. Москва
- Плотников А.В.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Пермского института (филиала) Российского государственного торгово-экономического университета
- Плотников В.А.** – доктор экономических наук, профессор кафедры региональной экономики и менеджмента Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Покручин О.А.** – студент, Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Полищук О.А.** – старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Положенцева Ю.С.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры региональной экономики и менеджмента Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Поляков Г.А.** – доктор технических наук, профессор, академик Академии наук прикладной радиоэлектроники, профессор кафедры математического и программного обеспечения информационных систем факультета компьютерных наук и телекоммуникаций Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Рубанов В.Г.** – директор института информационных технологий и управляющих систем, заведующий кафедрой технической кибернетики Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, профессор, доктор технических наук
- Румбешт В.В.** – кандидат технических наук, доцент кафедры математического и программного обеспечения информационных систем Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Сабадош Л.Ю.** – аспирант кафедры менеджмента Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина, г. Харьков
- Сай С.В.** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой вычислительной техники Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск
- Семенов Р.В.** – старший научный сотрудник, кандидат наук открытого акционерного общества «Концерн «Созвездие», г. Воронеж
- Скулова Г.Г.** – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики и управления Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Смирнов С.С.** – младший научный сотрудник ФГАУ Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и телекоммуникаций «Информика», г. Москва
- Смолянинова В.А.** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, ФГБОУ ВПО Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства, г. Москва



-
- Соболев А.В.** – соискатель Белгородского государственного национального исследовательского университета, заместитель генерального директора ОАО «ЭкоПетрол», г. Волгоград
- Степуренко Е.А.** – аспирант кафедры экономики и управления Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Сумин В.И.** – доктор технических наук, профессор Воронежского института федеральной службы исполнения наказаний РФ, кафедры управления и информационно-технического обеспечения
- Ткачева Т.Ю.** – кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой налогообложения и антикризисного управления Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Ткаченко Т.Б.** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Урсол Д.В.** – ассистент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Фирсова А.А.** – ассистент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Харченко Е.В.** – кандидат экономических наук, доцент, декан экономического факультета Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Храпова О.Ю.** – соискатель Юго-Западного государственного университета, г. Курск
- Чемерис Д.С.** – сотрудник кафедры вычислительной техники Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск
- Черноморец А.А.** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики Белгородского государственного национального исследовательского университета
- Чудинов С.М.** – профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель РФ, зам. генерального директора по научной работе ОАО «НИИ суперЭВМ», г. Москва
- Шевцова С.Н.** – старший преподаватель кафедры менеджмента и внешнеэкономической деятельности Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
- Шкромада В.И.** – старший преподаватель кафедры менеджмента организации Белгородского государственного национального исследовательского университета



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Материалы необходимо высылать в двух экземплярах:

- по адресу: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Белгородский государственный университет;

- по электронной почте редакторам разделов: «Актуальные вопросы отечественной истории» – shatohin@bsu.edu.ru (Шатохин Иван Тихонович – заместитель главного редактора); «Актуальные вопросы всеобщей истории» – bolgov@bsu.edu.ru (Болгов Николай Николаевич); «Актуальные вопросы политологии» – Shilov@bsu.edu.ru (Шилов Владимир Николаевич – заместитель главного редактора); «Актуальные проблемы экономики» – Lomovceva@bsu.edu.ru (Ломовцева Ольга Алексеевна – заместитель главного редактора); ответственный секретарь серии журнала – vasilenko_y@bsu.edu.ru (Василенко Виктория Викторовна); сайт журнала: <http://unid.bsu.edu.ru/unid/res/pub/index.php>.

Статьи, отклоненные редколлегией, к повторному рассмотрению не принимаются. Материалы, присланные без соблюдения правил, редколлегией не рассматриваются.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ СЕРИИ «ИСТОРИЯ. ПОЛИТОЛОГИЯ. ЭКОНОМИКА. ИНФОРМАТИКА» ЖУРНАЛА «НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ БЕЛГУ»

В материалы статьи включаются:

- 1) УДК научной статьи;
 - 2) аннотация статьи (не более 1200 знаков);
 - 3) ключевые слова;
 - 4) сведения об авторах (Ф.И.О., должность с указанием места работы (без сокращений), ученая степень, ученое звание, почтовый адрес, адрес электронной почты (если имеется), контактные телефоны);
 - 5) внешняя рецензия доктора наук (для аспирантов и кандидатов наук);
 - 6) текст статьи;
 - 7) ссылки.
- на русском и английском языках
- на русском языке

Технические требования к оформлению текста статьи

1. Текст набирается в Microsoft Word 2000/2003. Лист – А4, портретный.
2. Поля:
 - правое – 1,5 см;
 - левое – 3,0 см;
 - нижнее – 2,0 см;
 - верхнее – 2,0 см.
3. Шрифт:
 - гарнитура: текст – **Georgia**; УДК, название, Ф.И.О. автора – **Impact**;
 - размер: в тексте – **11 пт**; в таблице – **9 пт**; в названии – **14 пт**.
4. Абзац:
 - отступ 1,25 мм, выравнивание – по ширине;
 - межстрочный интервал – одинарный.



5. Ссылки постраничные:

- номер ссылки размещается перед знаком препинания (перед запятой, точкой);
- нумерация – автоматическая, сквозная;
- текст сноски внизу каждой страницы;
- размер шрифта – **9 пт.**

6. Объем статей: до **8 страниц (Georgia, 11 пт).**

7. Формулы набираются в «Редакторе формул» Word, допускается оформление формул только в одну строку, не принимаются формулы, выполненные в виде рисунков, формулы отделяются от текста пустой строкой.

8. Требования к оформлению статей, таблиц, рисунков приведены в прил. 1, 2, 3.



Приложение 1. Оформление статьи

УДК 65.01

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫЗОВЫ РАЗВИТИЮ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

А. В. ИВАНОВ¹
Л. Н. ПЕТРОВ²

¹⁾ *Департамент экономического развития Белгородской области*

²⁾ *Белгородский государственный национальный исследовательский университет*

e-mail: bor@bsu.edu.ru

При выборе пути инновационного развития необходимо учитывать возможные риски и ограничения социально-экономического развития, продуцированные перспективами постепенного вступления России в единое мировое экономическое пространство. В работе рассмотрены ключевые вызовы развитию России и регионов на долгосрочную перспективу.

Ключевые слова: глобализация, вызовы развитию, риски и ограничения социально-экономического развития, региональная политика.

В последние годы в российском обществе обозначился явный дефицит долгосрочного (на 10–15 и более лет) видения перспектив развития национальной экономики⁷.

KEY CHALLENGES TO REGION DEVELOPMENT IN CONDITIONS OF GLOBALIZATION OF THE RUSSIAN ECONOMY

A. V. IVANOV¹
L. N. PETROV²

¹⁾ *Department of Economic Development, Belgorod Region*

²⁾ *Belgorod National Research University*

e-mail: bo@bsu.edu.ru

Choosing a way of innovative development it is necessary to take into account the risks and restrictions of socio-economic development, produced by prospects of the gradual introduction of Russia into the whole world economic space. There considered key challenges to development of Russia and its regions for the long-term prospect.

Keywords: globalization, challenges to development, risks and restrictions of socio-economic development, regional policy.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Иванов А.В.

— Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и права Белгородского государственного национального исследовательского университета

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Белгородский государственный национальный исследовательский университет;

e-mail: dizelsnab@mail.ru, тел. 33–22–44

⁷ Караганов С.А. XXI век и интересы России // Современная Европа. 2004. №3. С. 6; Айналов Д.В. Эллинистические основы византийского искусства. СПб., 1900. С. 2.



Приложение 2. Оформление таблиц

1. Каждая таблица должна быть пронумерована справа, иметь заголовок, расположенный по центру, над таблицей.

Таблица 1

Рейтинговая оценка ЦФО за 1999–2004 гг.

Регионы	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	В среднем за	
							1999–2001 гг.	2002–2004 гг.
РФ	1,3222	1,5091	1,3470	1,4661	1,5940	1,6954	1,3928	1,5852
ЦФО	1,5028	1,9389	1,7210	1,6149	1,6888	1,6930	1,7209	1,6656

2. Таблицы не должны выходить за границы полей страницы слева и справа.

Таблица 1

Рейтинговая оценка ЦФО за 1999–2004 гг.

Регионы	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	В среднем за	
							1999–2001 гг.	2002–2004 гг.
РФ	1,3222	1,5091	1,3470	1,4661	1,5940	1,6954	1,3928	1,5852
ЦФО	1,5028	1,9389	1,7210	1,6149	1,6888	1,6930	1,7209	1,6656

3. Если таблица располагается на двух страницах, ее столбцы должны быть пронумерованы на каждой новой странице, так же, как на первой.

Таблица 1

Рейтинговая оценка ЦФО за 1999–2004 гг.

Регионы	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	В среднем за	
							1999–2001 гг.	2002–2004 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
РФ	1,3222	1,5091	1,3470	1,4661	1,5940	1,6954	1,3928	1,5852
ЦФО	1,5028	1,9389	1,7210	1,6149	1,6888	1,6930	1,7209	1,6656

Расположение начала таблицы

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Белгородская область	1,2620	0,4169	2,2612	1,0176	1,2012	0,6413	1,3134	0,9534
Брянская область	0,9726	0,4817	0,5612	1,8653	0,9064	1,6898	0,6718	1,4872

Расположение продолжения таблицы на следующей странице.

Приложение 3. Оформление графических объектов

1. Изображение каждого графического объекта должно иметь номер и заголовок, расположенные по центру рисунка.

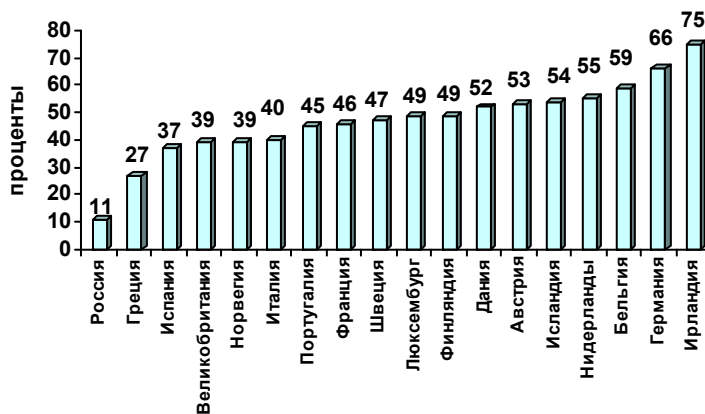


Рис. 1. Уровень инновационной активности в России, странах ЕС, Норвегии, Исландии

2. Изображение графического объекта должно быть в виде рисунка или сгруппированных объектов.

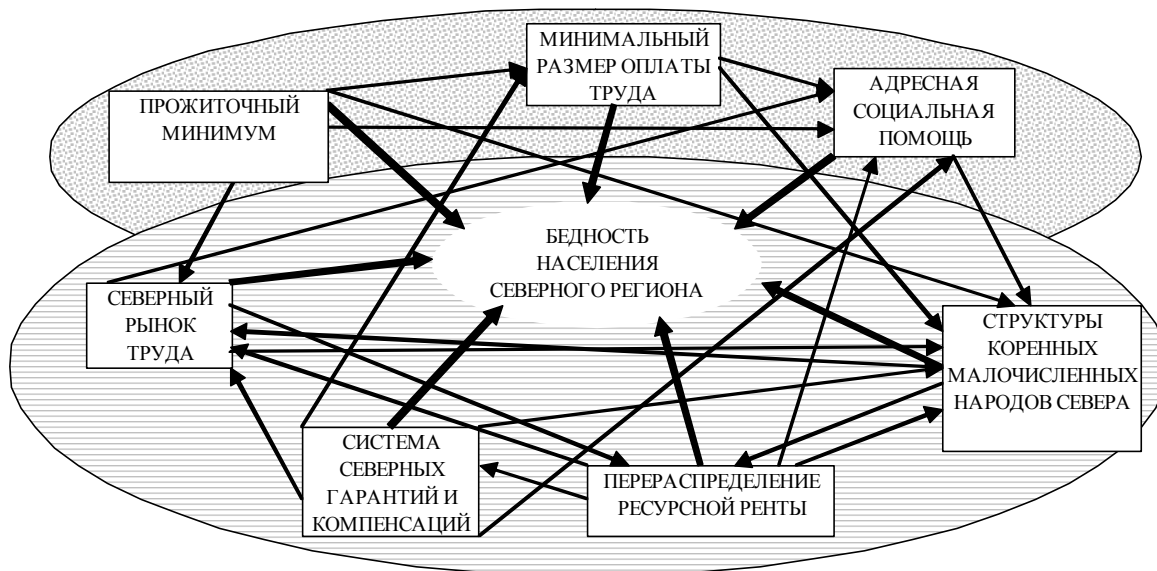


Рис. 2. Институциональная среда существования бедности населения северного региона России

3. Изображение графического объекта не должно выходить за пределы полей страницы.

4. Изображение графического объекта не должно превышать одной страницы.

За публикацию статей в журнале «Научные ведомости Белгородского государственного университета» плата с авторов не взимается.