

# ВЕСТНИК

САМАРСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА  
имени академика С. П. КОРОЛЕВА

№ 1 (7)

2005

ВЕСТНИК  
САМАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
имени АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА

№ 1 (7)

2005

*Главный редактор*  
В. А. Сойфер

*Заместители главного редактора*  
В. Л. Балакин, С. В. Лукачев, Е. В. Шахматов

*Ответственный секретарь*  
А. Г. Прохоров

*Редакционная коллегия:*  
Г. П. Аншаков, Н. Ф. Банникова, В. А. Барвинок, С. К. Бочкарев,  
Ф. В. Гречников, А. И. Ермаков, В. Г. Засканов, Н. Л. Казанский,  
Л. И. Калакутский, В. Р. Каргин, В. А. Комаров, Н. Е. Конюхов,  
А. Н. Коптев, В. С. Кузьмичев, С. А. Прохоров, В. В. Салмин,  
Ю. Л. Тарасов, А. Н. Тихонов, Ю. Ф. Широков, И. Л. Шитарев,  
В. П. Шорин

© Самарский государственный аэрокосмический университет  
443086 Самара, Московское шоссе, 34  
Тел. (846) 267 43 61, факс: (846) 335 16 36  
Электронная почта: vest@ssau.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

---

---

### ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

---

<b>О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СОЗДАНИЯ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СССР В ТРИДЦАТЫЕ ГОДЫ</b> <i>Н. Ф. Банникова</i>	7
<b>МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОДНОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ С ТРАНСФЕРАБЕЛЬНОЙ ПОЛЕЗНОСТЬЮ</b> <i>В. Д. Богатырев</i>	14
<b>МОДЕЛЬ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ КРЕДИТОРА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТА С УЧЕТОМ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ЗАЕМЩИКА</b> <i>Д. З. Вагапова</i>	20
<b>ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ПАРАМЕТРОВ ПОСТОЯННОГО ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТА</b> <i>Д. З. Вагапова, М. Г. Сорокина</i>	26
<b>СОСТОЯНИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИХ КАДРОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРИОД (1945-1965 ГГ.)</b> <i>О. Б. Волошина</i>	32
<b>ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ МОРСКОГО ПОРТА</b> <i>В. И. Воронов</i>	38
<b>НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ</b> <i>В. И. Воронов, В. А. Лазарев</i>	42
<b>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА</b> <i>Б. Н. Герасимов</i>	50
<b>ВЫБОР АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ КОРПОРАЦИИ</b> <i>М. И. Гераськин</i>	55
<b>ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ И РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ</b> <i>Б. А. Горлач, И. Б. Орлов</i>	64
<b>ОБ ОДНОМ РЕГРЕССИОННОМ МЕТОДЕ ПРОГНОЗА КОТИРОВОК ВАЛЮТ</b> <i>А. И. Жданов, Д. Г. Муравьев</i>	68
<b>ВОПРОСЫ СТРУКТУРНОГО ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ</b> <i>В. В. Засканов</i>	72
<b>МОДЕЛИ СОГЛАСОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ ПРИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ</b> <i>В. Г. Засканов, М. И. Гераськин</i>	77

<b>ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ ФОНДОВОГО РЫНКА</b> <i>В. И. Зинченко, А. А. Иващенко</i>	86
<b>ОПТИМАЛЬНОСТЬ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ИЕРАРХИИ УПРАВЛЕНИЯ НЕСВЯЗНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТЬЮ</b> <i>С. П. Мишин</i>	90
<b>ПЕДАГОГИКА ПОДВИЖНОГО РАВНОВЕСИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРОВ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> <i>М. Л. Ньюенкова</i>	100
<b>ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СТИМУЛИРОВАНИЯ</b> <i>О. В. Павлов</i>	104
<b>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ “ФИНАНСЫ И КРЕДИТ”</b> <i>В. Е. Павлович, А. П. Быков</i>	112
<b>АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИОРИТЕТОВ МИРОВОГО ИННОВАЦИОННОГО РЫНКА</b> <i>В. С. Приданов</i>	117
<b>ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА</b> <i>В. С. Приданов</i>	123
<b>ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ МАРКЕТИНГОВЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ)</b> <i>В. М. Рамзаев</i>	130
<b>КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ</b> <i>В. М. Рамзаев, В. Г. Чумак</i>	137
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ</b> <i>В. К. Семенычев</i>	142
<b>ГУМАНИТАРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ</b> <i>Т. Н. Соснина</i>	147
<b>АГРАРНЫЙ СЕКТОР РЕСПУБЛИК ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ</b> <i>В. В. Тимофеев</i>	155
<b>РУССКАЯ СТАРООБРЯДЧЕСКАЯ ДИАСПОРА В АВСТРАЛИИ</b> <i>В. В. Тимофеев</i>	164

## CONTENTS

---

---

### HUMANITIES

---

<b>SOME PECULIARITIES OF BUILDING UP MILITARY INDUSTRIAL COMPLEX IN THE USSR IN THE 30S.</b>	
<i>N. F. Bannikova</i>	7
<b>INTERACTION MECHANISM IN A SINGLE-LEVEL SYSTEM WITH TRANSFERABLE UTILITY</b>	
<i>V. D. Bogatyrev</i>	14
<b>MODEL OF CREDITOR'S TARGET FUNCTION AND ACCEPTABLE VALUES OF MORTGAGE CREDIT PARAMETERS WITH REGARD TO BORROWER'S SOLVENCY</b>	
<i>D. Z. Vagapova</i>	20
<b>DISCRETE MODEL OF OPTIMAL DECISION – TAKING MECHANISM FOR CHOOSING CONSTANT MORTGAGE CREDIT PARAMETERS</b>	
<i>D. Z. Vagapova, M. Y. Sorokina</i>	26
<b>TEACHER'S STATUS IN KUIBYSHEV OBLAST (REGION) IN THE POST WAR (1945 – 1965)</b>	
<i>O. B. Voloshina</i>	32
<b>SEA PORT OPERATION MANAGEMENT IMITATION MODEL</b>	
<i>V. I. Voronov</i>	38
<b>SOME ISSUES OF LOGISTIC NETWORK SIMULATION</b>	
<i>V. I. Voronov, V. A. Lazarev</i>	42
<b>PRESENTING A SYSTEM OF ORGANIZATION MANAGEMENT ON THE BASIS OF FUNCTIONAL APPROACH</b>	
<i>B. N. Gerasimov</i>	50
<b>CORPORATE AMORTIZATION STRATEGY ALTERNATIVE</b>	
<i>M. I. Geraskin</i>	55
<b>CONSTRUCTION OF A TAXATION MODEL AND SOLVING OPTIMIZATION TASK</b>	
<i>B. A. Gorlatch, I. B. Orlov</i>	64
<b>A REGRESSIONAL METHOD OF CURRENCY EXCHANGE RATE PREDICTION</b>	
<i>A. I. Zhdanov, D. G. Muravyov</i>	68
<b>STRUCTURAL OBJECTIVS' ESTABLISHING OF THE ACTIVITY OF MEDICAL INSTITUTIONS</b>	
<i>V. V. Zaskanov</i>	72
<b>MODEL OF INTERCORPORATE REGIONAL ECONOMIC INDICATORS MATCHING IN INTERREGIONAL RELATIONSHIPS</b>	
<i>V. G. Zaskanov, M. I. Geraskin</i>	77

<b>THEORY – AND – PLAY MODEL OF STOCK MARKET</b> <i>V. I. Zinchenko, A. A. Ivashchenko</i>	86
<b>OPTIMALITY OF DECENTRALIZED HIERARCHY CONTROLLING NON-CONNECTED TECHNOLOGICAL NETWORK</b> <i>S. P. Mishin</i>	90
<b>FLOWING EQUILIBRIUM PEDAGOGICS AS A TECHNOLOGY OF TRAINING MANAGERS FOR SOCIAL AND CULTURAL ACTIVITY</b> <i>M. N. Nyushenkova</i>	100
<b>NUMERICAL METHOD OF SOLVING INCENTIVE PROBLEMS</b> <i>O. V. Pavlov</i>	104
<b>DEVELOPING A PROGRAMME OF PROFESSIONAL TRAINING OF MANAGERS AND EXECUTIVES FOR ENTERPRISES OF RUSSIA'S NATIONAL ECONOMY IN THE SPHERE OF FINANCE AND CREDIT</b> <i>V. Ye. Pavlovitch, A. P. Bykov</i>	112
<b>ANALYSIS OF THE MAIN PRIORITIES OF THE WORLD INNOVATION MARKET</b> <i>V. S. Pridanov</i>	117
<b>PRIORITIES OF RUSSIA'S INNOVATION STRATEGY IN CONDITIONS OF ECONOMIC GROWTH</b> <i>V. S. Pridanov</i>	123
<b>INSTRUMENTAL METHODS IN MARKETING COMMUNICATIONS MANAGING OF NON-PROFIT ORGANISATION (ON THE SAMPLE OF HIGHER SCHOOL)</b> <i>V. M. Ramzayev</i>	130
<b>QUALITY AND COMPETITIVENESS IN EDUCATION: PROBLEMS OF MANAGEMENT AND WAYS OF SOLUTIONS</b> <i>V. M. Ramzayev, V. G. Tchumak</i>	137
<b>SIMULATION OF LOGISTIC DINAMICS IN CONDITIONS OF REAL ECONOMY</b> <i>V. K. Semyonytchev</i>	142
<b>HUMANITARIAN COMPONENT OF SCIENCE AND EDUCATION: PROBLEMS OF DEVELOPMENT AND INTERACTION</b> <i>T. N. Sosnina</i>	147
<b>AGRARIAN SECTOR OF VOLGA-VYATSKY REGION REPUBLICS IN THE YEARS OF THE GREAT PATRIOTIC WAR</b> <i>V. V. Timofeyev</i>	155
<b>RUSSIAN OLD BELIEVER DIASPORA IN AUSTRALIA</b> <i>V. V. Timofeyev</i>	164

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СОЗДАНИЯ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СССР В ТРИДЦАТЫЕ ГОДЫ

© 2005 Н. Ф. Банникова

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматриваются некоторые особенности формирования в СССР военно-промышленного комплекса в тридцатые годы двадцатого столетия.

До девяностых годов в отечественной историографии вопросы военно-промышленного комплекса (ВПК) как особой производственно-экономической структуры не рассматривались. Эта тема для исследования практически была закрыта по идеологическим мотивам. В 90-е годы были опубликованы мемуары бывших руководителей оборонной промышленности, конструкторов, ученых, политических лидеров, в которых затрагивались вопросы ВПК [1]. Позднее появляются первые исследования на базе рассекреченных архивных материалов. Это работы Симонова Н. С., Быстровой И. В., Хаирова А. Р., Бакунина А. В., Парамонова В. Н. и других [2].

Концепция военно-экономического обеспечения обороны страны начала формироваться в двадцатые годы. Основные принципы формирования в СССР постоянного ВПК были изложены начальником Главного управления военной промышленности ВСНХ СССР П. И. Богдановым и его помощником по военно-техническим вопросам профессором В. С. Михайловым в докладе «Об организации военной промышленности», представленном в Реввоенсовет, Совнарком и Совет труда и обороны (СТО) 2 марта 1924 г.

Необходимость существования в советской республике военной промышленности как «обособленной организации» обосновывалась авторами доклада причинами стратегического и производственно-технологического характера. Главная стратегическая причина заключалась в том, «что все без исключения предметы вооружения и снабжения армии должны быть подготовлены внутри

страны; все военные производства должны базироваться исключительно на отечественном сырье» [3]. Советскому правительству не приходилось рассчитывать на финансовую или техническую помощь других стран.

С производственно-технологической точки зрения все военные изделия делились на три группы. Военные изделия первой и второй группы (производство ручного огнестрельного оружия, пулеметов, патронов, артиллерийских орудий для армии и флота, военное судостроение, авиастроение, радио и т. п.) изготавливались на специальных военных кадровых (по армейскому принципу) заводах. Остальные предприятия, способные производить военно-промышленную продукцию (третья группа изделий), являлись как бы запасными, но всегда готовыми к выполнению заданий кадровых заводов.

В 1927 году военным заводам, как и воинским формированиям, были присвоены соответствующие номера. Заводом № 1 стал Московский авиационный завод, заводом № 2 - Ковровский инструментальный, заводом № 3 - Ульяновский трубочно-взрывательный и т. д. Наряду с «номерными» заводами формировались и «номерные» научно-исследовательские институты, особые конструкторские бюро (ОКБ), которые также вводились в состав комплекса военно-промышленного производства. Например, НИИ-1 стал Московский научно-исследовательский институт авиационной техники и технологии, ОКБ-1 базировалось на Подмосковном заводе № 88, занимавшемся производством специальной авиационной техники, и др. Докладывая в 1932 году об итогах развития оборонной промышленности в первой пятилет-

ке, заместитель председателя Госплана СССР И. Уншлихт констатировал: «В СССР военная промышленность является планомерно организованной отраслью, объединяющей кадровые военные предприятия» [4]. А. В. Бакунин и Н. С. Симонов выделяют два этапа формирования ВПК в тридцатые годы. Первый этап: 1930-1936 гг. и второй: 1937-1941 гг. Хотя правильнее было бы определить рамки первого этапа с 1929 по 1936 гг., с утверждения V съездом Советов СССР курса на реконструкцию старых промышленных предприятий и строительство новых. Каковы же были особенности этого времени? На первом этапе становления ВПК было развернуто массовое строительство военных заводов. Причем на их оснащение правительство не жалело средств. Только за годы первой пятилетки было закуплено импортной техники на сумму 8437 млн. рублей [5].

С точки зрения технико-экономического прогресса в стране осуществлялся один из вариантов перехода к развитому индустриальному типу производства. Вариант этот носил форсированный характер. Все усилия общества концентрировались на ускоренном развитии приоритетных, с позиций политического центра, отраслей, независимо от того, как сказывалась такая концентрация на остальных сферах общественной жизни. Именно состояние оборонной промышленности страны и отечественных вооруженных сил диктовало индустриализацию. В решениях V съезда Советов СССР (май 1929 г.) было предложено «при исполнении пятилетнего плана принять конкретные меры, гарантирующие развитие тех отраслей народного хозяйства, которые неразрывно связаны с обороноспособностью страны» [6]. Управление осуществлялось, главным образом, с помощью внеэкономических командно-директивных методов.

До индустриализации военная промышленная база в основном размещалась на северо-западе, в центре и на юге европейской части страны. Теперь «становым хребтом страны» должен был стать Урал. После принятия первого пятилетнего плана (1928-1932 гг.) начался пересмотр планов развития отдельных отраслей промышленности в сторону их увеличения. При ВСНХ СССР под

руководством В. В. Куйбышева был образован ряд комиссий по пересмотру перспектив роста промышленности на Урале, в Сибири, в Средне-Волжской и в Центрально-Черноземной областях. На шестнадцатой конференции ВКП(б) в апреле 1929 года Г. И. Кржижановский – председатель Госплана СССР – отмечал: «нет никакого сомнения, что мы не можем рассчитывать на бесконечную мирную передышку. Мы должны будем многократно возвращаться к оценке нашего плана с точки зрения нужд обороны. И всякий раз перед нами встанет вопрос о развитии уральской промышленности...» [7].

По директивам Госплана уральская промышленность должна была стать первым опытом оптимального территориального размещения предприятий при их тесном технологическом кооперировании. Поэтому в 30-е годы началось формирование Уральско-Кузнецкого комплекса – второй основной угольно-металлургической базы страны. Замысел его создания заключался в организации предприятий черной металлургии, машиностроения и химической промышленности на основе совместного использования кузнецкого угля и уральской железной руды. Генеральный план развития хозяйства Урала был разработан выдающимся советским специалистом профессором Н. Н. Колосовым. Именно он разработал концепцию создания территориально-производственных комплексов как ведущей формы социалистической территориальной организации производительных сил [8].

К концу 30-х годов в стране сложилось восемь регионов промышленного развития: Северо-западный, Северо-Кавказский, Центральный, Нижне-Донской, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный.

Урало-кузнецкий комплекс формировался на обширной территории Советского союза. В его состав входили: Уральская область, Башкирия, Оренбуржье, Западная Сибирь и Северный Казахстан. Ведущее место принадлежало Уралу, так как он являлся районом, наиболее развитым в промышленном отношении.

По решению СТО в годы первой пятилетки в Свердловске началась реконструкция заводов «Металлист», «Сталькан», «Машино-



строитель», состоялась закладка и строительство Уралмашзавода. А уже в годы второй пятилетки Уралмаш оснастил оборудованием десятки заводов страны, в том числе Магнитогорский, Чусовской, Криворожский и др. Машины с маркой «УЗМТ» успешно конкурировали с машинами заводов Европы и Америки. На Урале были построены в тридцатые годы флагманы отечественной индустрии: Уралмашзавод, Уралвагонзавод, Челябинский тракторный, Пермский моторостроительный, Уральский алюминиевый и др. Развивались и другие регионы. Так, по постановлению ВЦИК и СНК РСФСР от 14 мая 1928 года была образована Средне-Волжская область, в которую вошли Самарская, Оренбургская, Пензенская и Ульяновская губернии. После вхождения в область Мордовской автономной республики в конце 1929 года область переименовали в Средне-Волжский край. В сектор народного хозяйства края только в первую пятилетку было вложено 1 млрд. 80 млн. рублей [9].

Весной 1930 года специальная комиссия ВСНХ СССР под руководством В. В. Куйбышева подготовила новый вариант пятилетнего развития края, по которому объем капитальных вложений в промышленность был увеличен в 5 раз. Основные средства были направлены на реконструкцию, расширение действующих и строительство новых предприятий, а также строительство электростанций. Во второй пятилетке (1933-1937 гг.) Средне-Волжский край было намечено превратить в район развитого транспортного машиностроения и нефтепереработки. Важнейшими стройками стали три сланцевых рудника в Кашпире, Общем Сырте, рудник и металлургический завод в Халилове, карбюраторный завод в Куйбышеве, нефтекомбинат в Орске и др. За тринадцать довоенных лет (1928-1940 гг.) объем промышленного производства в крае возрос в 14 раз, причем в машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности – в 68 раз [10].

Важным моментом в централизации военно-промышленного производства стал 1932 год, когда был упразднен ВСНХ (Всесоюзный Совет Народного Хозяйства) и на его основе был создан НКТП (Наркомат тя-

желой промышленности). В основе НКТП были образованы управления и тресты оборонной индустрии: главное управление авиационной промышленности (ГУАП), главное управление судостроительной промышленности (ГУСП), Военно-химический трест (Вохимтрест). Оружейные, пулеметные, бомбовые, снарядные, минные и торпедные предприятия вошли в Главное промышленное управление и т. д. Функции руководителя и координатора деятельности главных управлений, трестов и военных заводов в системе Наркомтяжпрома выполняло его Главное военно-мобилизационное управление (ГВМУ) и сектор обороны Госплана СССР.

Во второй половине тридцатых годов происходит концентрация всех кадровых заводов, а также части предприятий «запаса» в организованном в 1936 году (из состава НКТП) наркомате оборонной промышленности. В Наркомоборонпром вошли 183 военных завода. Он вобрал в себя также 57 военно-промышленных НИИ и опытно-конструкторских организаций, 65 высших и средних специальных учебных заведений [11].

Но излишняя автономия ВПК и отрыв его от остальной промышленности породили ряд недостатков: длительные сроки освоения производства образцов вооружений и техники, невысокое качество продукции. Это отмечалось и на семнадцатом съезде партии. Систематически нарушало ритмичную работу заводов военного ведомства волевое вмешательство И. В. Сталина, требовавшего постоянного увеличения плановых заданий.

Чтобы преодолеть недостатки и улучшить производство на возрастающих числом военных заводах, в конце 1939 года Наркомоборонпром разделили на четыре наркомата: авиационной, судостроительной промышленности, вооружений и боеприпасов. Эти наркоматы были очень мощными. Так, только наркомат авиационной промышленности объединил 86 заводов, 9 НИИ и КБ, 5 стройтрестов, 7 институтов и 15 техникумов. Всего ВПК к концу тридцатых годов объединял 218 кадровых заводов [12]. Осуществлял руководство всеми наркоматами военной промышленности Комитет обороны при СНК СССР и его рабочие органы: Экономический совет и Военно-промышленная комиссия.

На военно-промышленный комплекс трудилась практически вся индустрия страны. Особую роль в управлении ВПК играл Секретариат ЦК ВКП(б). Сверхиндустриализация подняла значение аппарата ЦК, его управлений и отделов. Еще в январе 1932 года решением Политбюро на крупнейших оборонных заводах был создан институт партработ ЦК, одновременно являвшихся секретарями парткомов. Только с 1939 по 1941 гг. их численность возросла с 77 до 1129 человек [13]. Нарком авиационной промышленности А. И. Шахурин так оценивал роль авиационных отделов ЦК: «они занимались оказанием помощи в выпуске продукции авиационных заводов, в преодолении тех «узких» мест, которые там возникали и которые не могли преодолеть сами работники промышленности» [14].

Таким образом, форсированное развитие ВПК осуществлялось диктатом политического и экономического центра, который непосредственно руководил выполнением программ. Все это способствовало усилению монополизма в экономике. Кроме этого, в 1934-1938 гг. было проведено новое административное деление, которое практически ликвидировало крупные регионы. Так, на Урале было организовано четыре области: Свердловская, Челябинская, Пермская, Оренбургская и Удмуртская АССР. Идеи регионального комплексного управления экономикой в предвоенные годы, к сожалению, не получили должного развития. В стране стала складываться монокультурная специализация хозяйственных регионов, некоторые стали своего рода полигонами ВПК, что сопровождалось социальными и экономическими трудностями. Выявился ряд серьезных недостатков. Показатели развития были неравномерными. Так, Свердловская область в конце 30-х годов производила промышленной продукции на душу населения в 1,5 раз больше, чем в среднем по стране; показатели в Татарской, Удмуртской АССР, Воронежской, Пензенской, Орловской, Тамбовской, Челябинской областях были в 1,5-2 раза ниже показателей по стране.

Кроме того, имели место не всегда оправданный гигантизм предприятий, разрыв

между сырьевой базой и обрабатывающей промышленностью. Центральные плановые органы пытались сочетать несочетаемое, выравнять уровень экономического развития регионов и одновременно повышать эффективность всего народного хозяйства. И, наконец, географическое размещение многих оборонных предприятий было уязвимо с позиций обороны. Так, производство боеприпасов было размещено на юге страны, авиационные заводы располагались на европейской территории СССР и т. д. Поэтому под ударами вражеских войск в начале Великой Отечественной войны оказалась территория, на которой находились 31850 промышленных предприятий [15].

Форсированная модернизация, постоянный пересмотр плановых заданий в сторону их увеличения привел к тому, что задания первой пятилетки не были выполнены. Так, плановое задание 1932 года по выплавке чугуна в 15-17 млн. тонн было выполнено только к 1940 г. Поэтому и в третьей пятилетке расходы бюджета на ВПК вновь возросли: например, в 1940 г. составляли 32,6 % (для сравнения в 1924 г. - 18,3 %) [16]. В августе 1938 года в ЦК партии состоялось совещание, посвященное развитию машиностроения, определившее новое направление в отрасли – производство тяжелых и средних танков с повышенной броневой защитой, высокой маневренностью и мощным вооружением [17]. В феврале 1939 года в Политбюро состоялось совещание с руководителями военно-воздушных сил и авиапромышленности, авиаконструкторами, летчиками, на котором была намечена конкретная программа развития советской авиации и разработки новых образцов самолетов [18]. В этом же году были выделены фонды в валюте для закупки импортного оборудования для авиационной промышленности. По оценке наркома авиационной промышленности А. И. Шахурин «это помогло оснастить уникальным оборудованием, которое в нашей стране не производилось, наши заводы, что сыграло свою роль в налаживании массового производства новой авиационной техники» [19].

В 1938-1941 гг. действовали сотни новых строительных площадок: на Урале стро-

илось 26 промышленных объектов, в Сибири - 35, в Поволжье - 23. Видимо, поэтому заказы наркомата обороны СССР в 1938-1941 гг. были выполнены не полностью: по винтовкам - на 81,6 %, по пулеметам - на 91,3 %, по танкам - на 91,6 %, по артиллерийским орудиям - на 82,9 %, по артиллерийским снарядам - на 71,6 %. В результате перевооружение Красной Армии было не завершено: около 80 % самолетов и 82 % танков, находившихся в вооруженных силах накануне войны, составляли машины устаревших типов [20].

Научно-техническая политика, проводимая в 30-е годы, также была подчинена задачам развития оборонной промышленности, разработке современных вооружений и военной техники. На решение соответствующих научных проблем были направлены основные государственные вложения. Но отечественная экономика была не способна поддерживать в полном объеме все научные исследования. Идеология так называемого «научного сопровождения производства» ориентировала научные учреждения на решение задач, непосредственно связанных с развитием производительных сил, и тем самым снижала значение фундаментальных исследований. В то же время ориентация предприятий на использование в основном имеющейся техники тормозила прогрессивный рост производства на основе научно-технических достижений. На Западе в те годы основой развития производства было использование наукоемких технологий. Успехи отечественной индустрии достигались наращиванием добычи и производства газа, стали, угля, нефти и т. д. Более того, популярно было положение о том, что заводской производственник в вопросах совершенствования механизма хозяйствования более компетентен, чем ученый.

Огромный урон научно-техническому потенциалу страны, развитию ВПК в 30-е годы нанесли массовые репрессии среди научных работников и инженерно-технических работников. Поскольку форсированная модернизация экономики осуществлялась без всякого научного обоснования, люди, ставившие под сомнение увеличение темпов разви-

тия индустриализации, объявлялись «врагами социализма, агентами наших классовых врагов» [21]. Военная промышленность в 30-е годы стала объектом пристального внимания власти, а технические специалисты - заложниками такого внимания. Неспособность командной системы признавать собственные просчеты порождала потребность в поисках «виновных» в экономических неудачах. Хотя в своем докладе на XVII съезде ВКП(б) в феврале 1934 года В. В. Куйбышев подчеркивал, что «поставленные вторым пятилетним планом задачи небывалого технического перевооружения народного хозяйства и освоения техники чрезвычайно повышают роль науки и техники в СССР, во весь рост ставят проблему внедрения науки в производство...» [22].

В науке же стало насаждаться представление о том, что правильна только одна научная школа, один главный ученый. Важным стало не доказательство своей точки зрения, а «разоблачение» любой другой. Вместо научной политики царили обличения и запрещения заниматься наукой, волевой нажим из центра.

Постепенно наука была охвачена псевдонаучными дискуссиями. В результате исчезали старые научные школы, истощался кадровый потенциал науки, тормозился научно-технический прогресс.

Положение ученых, попавших в черный список НКВД, становилось трагическим. Им приходилось либо каяться в несовершенных проступках, либо становиться жертвами репрессий. Десятки тысяч технических специалистов были отправлены в исправительно-трудовые лагеря (в 1934 году все подобные лагеря были объединены в ГУЛАГ - Главное управление лагерей и мест поселения). В тридцатые годы лагеря не «перевоспитывали», а с их помощью решались крупные государственные задачи. Репрессиям подверглись тысячи специалистов, многие видные ученые, игравшие ключевую роль в различных областях ВПК.

Следствием произвола И. В. Сталина стал уход из жизни Г. К. Орджоникидзе, организатора военного промышленного производства, воспитывавшего первое поколение

советских инженеров и бравшего многих из них под свою защиту в условиях массовых репрессий. В 1937 году оборвалась жизнь заведующего отделом науки, научно-технических изобретений и открытий ЦК ВКП (б) К. Я. Баумана, принимавшего активное участие в создании многих исследовательских направлений. Был репрессирован и заместитель председателя Совнаркома, Председатель Госплана СССР В. И. Межлаук, уделявший огромное внимание вопросам укрепления связи науки, техники и производства.

Таким образом, в технической политике и ее осуществлении в 30-е годы наблюдается деформация и противоречия. А именно: ориентация на силовую политику потребовала наращивания ВПК ценой такого напряжения сил, что в значительной степени сковывало производительные возможности, и СССР стал отставать в отраслях, которые обеспечивают производство товаров народного потребления.

Советский ВПК в основном формировался обособленно, не используя мировой опыт. Как отмечал М. Тухачевский (исходя из опыта США и Германии в период первой мировой войны): «если посмотреть, как протекало снабжение армии во время империалистической войны в наиболее передовых индустриальных странах, то увидим, что кадровые заводы играли в этом деле очень небольшую роль. Основная масса производства падала на гражданские заводы, которые кооперировались с военными и давали основную массу производства» [23].

Авторитарно-бюрократическая система явилась благоприятной социальной сферой для развития тенденции к централизации, научно-техническая политика сводилась к отраслевому или межотраслевому аспектам.

Форсированный рост масштабов промышленного производства создал трудность в переработке информации о состоянии ВПК.

В предвоенные годы сложилась номенклатура руководящих работников, основным достоинством которых были классовое происхождение, преданность партии, а не профессионализм и квалификация. В стране был осуществлен переход на военно-мобилизационные формы и методы привлечения и использования трудовых ресурсов.

Тем не менее, промышленная и техническая модернизация способствовала созданию основ ВПК в СССР. Развитие железных дорог, авиационной и химической промышленности, создание самоходных орудий и многое другое явилось базой укрепления Красной Армии, победившей в Великой Отечественной войне.

Маршал Жуков Г. К. справедливо подчеркивал: «в целом созданные за две довоенные пятилетки и особенно за три предвоенных года огромные производственные мощности обеспечили основу обороноспособности страны» [24].

Плановая экономика СССР в предвоенные годы также принесла свои плоды. По оценке английского историка Харрисона М., «...главным было то, что концентрированные усилия по подготовке к войне были в целом высокоположительным явлением и принесли блестящие результаты: они позволили закрыть наиболее опасные бреши и сыграли решающую роль в создании предпосылок для последующих побед советского оружия» [25]. Поэтому Красная Армия, оснащенная современным оружием, обеспечила Великую победу советского народа в годы Великой Отечественной войны.

#### **Список литературы**

1. Харитон О. Б., Смирнов Ю. Н. Мифы и реальность советского атомного проекта Арзамас-16. - М., 1994; Россия делает сама. - М., 1994; Кисунько Г. В. - Секретная зона. Исповедь генерального конструктора. - М., 1996; Хрущев С.Н. Кризис и ракеты. - М., 1994.

2. Развитие военно-промышленного комплекса СССР и холодная война. - М., 1995; Анисков Ц. Т., Хаиров А. Р. История ВПК России в региональном аспекте: от начала Первой до окончания Второй Мировой войны. - Ярославль, 1996; Симонов Н. С. Военно-промышленный комплекс СССР в 1920-1950-е годы: темпы экономического роста, структура, организация производства и управление. - М., 1996; Бакунин А. В. История советского тоталитаризма. Кн.2. Апогей. - Екатеринбург, 1997; Быстрова И. В. Советский ВПК. Теория, история, реальность//Свободная мысль. - 1997. № 6, с. 31-44; Парамонов В. Н. Россия в 1941-1945 гг.: проблемы

- индустриального развития. - Самара, 1999 и др.
3. Симонов Н. С. Военно-промышленный комплекс СССР в 20-50-е годы// Свободная мысль. – 1996. № 2. - С.103-104.
  4. Там же, с. 106.
  5. Внешняя торговля СССР за 20 лет. Стат.сб. – М., 1939. – 18 с.
  6. Съезды Советов СССР. Сб. док. 1922-1936 гг. Т.3. – М., 1960. – 157 с.
  7. XVI конференция ВПК(б). Стенографический отчет. – М., 1962. 49 с.
  8. Бакунин А. В. Региональная научно-техническая политика: проблемы истории. Избранные труды. - Екатеринбург, 2004. – 220 с.
  9. Народное хозяйство Куйбышевской области за 50 лет. Стат. сборник. - Куйбышев, 1967. – 40 с.
  10. Храмов Л. В. Трудящиеся Куйбышевской области в годы Великой Отечественной войны в 1941-1945 гг. - Куйбышев, 1985. – 7 с.
  11. Симонов Н. Военно-промышленный комплекс в СССР в 20-50-е годы//Свободная мысль. – 1996. № 2. - С. 108.
  12. Бакунин А. В. История советского тоталитаризма, кн.2. - Екатеринбург, 1997. – 180 с.
  13. Быстрова И. В. Советский ВПК. Теория, история, реальность//Свободная мысль. – 1997. № 6. - С.35.
  14. Шахурин А. И. Крылья победы. – М., 1984. – 148 с.
  15. Эшелоны идут на восток. Из истории перебазирования производственных сил СССР в 1941-1942 гг. Сборник статей и воспоминаний. М., 1966. – С. 6.
  16. Народное хозяйство СССР за 70 лет. – М., 1987. -59 с.
  17. Хрестоматия по отечественной истории (1914-1915). – М., 1996. -432 с.
  18. История Коммунистической партии Советского Союза. – М., 1970. Т.5. - С. 123-125.
  19. Шахурин А. И. Крылья победы. – М., 1984. – 81 с.
  20. Парамонов В. Н. Россия в 1941-1945 гг: проблемы индустриального развития. - Самара, 1999. - С. 215, 181.
  21. Сталин И. В. Сочинения, т. 13. - С. 185.
  22. Куйбышев В. В. Избранные произведения: в 2-х томах, т.2, 1929-1934 гг. – М., 1988. – 465 с.
  23. XVII съезд Всесоюзной Коммунистической партии (б). Стенографический отчет. – М., 1990. – 465 с.
  24. Жуков Г. К. Воспоминания и размышления. – М., 1969. - С. 200.
  25. Harrison M. Soviet Planning in Peace and War. Oxford, 1985. P. 62.

### **SOME PECULIARITIES OF BUILDING UP MILITARY INDUSTRIAL COMPLEX IN THE USSR IN THE 30S.**

© 2005 N. F. Bannikova

Samara State Aerospace University

Some peculiarities of forming military industrial complex in the USSR in the 30s of the twentieth century are discussed.

## МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОДНОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ С ТРАНСФЕРАБЕЛЬНОЙ ПОЛЕЗНОСТЬЮ

© 2005 В. Д. Богатырев

Самарский государственный аэрокосмический университет

В работе рассматривается задача управления одноуровневой системой с трансферабельной полезностью, которая решается путем построения механизма стимулирования с явными выплатами, реализующего оптимальную стратегию всей системы.

Традиционно в работах по управлению социально-экономическими системами рассматриваются организационные системы с фиксированной структурой, в которых одни участники выступают в роли управляющего органа – центра, другие в роли управляемых субъектов [3, 6, 10, 12, 13]. В последнее время большое внимание уделяется задачам синтеза оптимальной структуры [4, 8, 11, 14, 15].

В настоящей работе исследуется одноуровневое взаимодействие участников системы, когда все они являются равноправными партнерами без явного выделения управляющего органа. Необходимость изучения такого взаимодействия вызвана актуальностью решения ряда практических проблем по управлению социально-экономическими системами, например, задач управления поставками [1], задач управления проектами [5], задач антикризисного управления [2]. В ряде случаев взаимовыгодные всем участникам одноуровневой системы условия заключенного контракта становятся невыгодными для некоторых участников, например, из-за изменившихся условий внешней среды, неточностей при планировании. Тогда некоторые участники могут посчитать целесообразным изменить условия контракта и предложить остальным заключить контракт на новых условиях. Все это вызывает необходимость исследования механизмов управления одноуровневой системой, обеспечивающих заинтересованность всех участников в переходе к новым условиям контракта и устойчивость системы при новых условиях.

Рассмотрим одноуровневую систему, состоящую из множества  $I = \{1, 2, 3, \dots, N\}$  ак-

тивных элементов, стратегией каждого из которых является выбор действия  $y_n \in Y_n$  ( $n \in I$ ). Предположим, что элементы системы являются сильно связанными, то есть целевая функция каждого зависит от действия всех  $f_n(y) : Y \rightarrow \mathfrak{R}^1$ , где  $Y = \prod_{n \in I} Y_n$ .

Совокупность  $\{I, (f_n(y))_{n \in I}, (Y_n)_{n \in I}\}$  множества элементов, их целевых функций и допустимых множеств определяют игру  $\Gamma_0$  в нормальной форме, в которой все элементы одновременно и независимо выбирают свои действия [9].

Пусть все элементы заключают контракт, согласно условиям которого элементы выбирают игровую ситуацию  $y^d = (y_1^d, \dots, y_n^d, \dots, y_N^d) \in Y$ , от которой им невыгодно отклоняться.

Если для  $n$ -го элемента выполняется следующее условие:

$$\forall y_{-n} \in Y_{-n}, \forall y_n \in Y_n \quad f_n(y_n^d, y_{-n}) \geq f_n(y_n, y_{-n}),$$

где

$$y_{-n} = (y_1, \dots, y_{n-1}, y_{n+1}, \dots, y_N) \in Y_{-n} = \prod_{m=1, m \neq n}^N Y_m -$$

обстановка игры для  $n$ -го элемента, то такой элемент имеет доминантную стратегию. Совокупность доминантных стратегий всех активных элементов называется равновесием в доминантных стратегиях (РДС).

Если выполняется

$$\forall n \in I, \forall y_n \in Y_n \quad f_n(y_n^d, y_{-n}^d) \geq f_n(y_n, y_{-n}^d),$$

то вектор действий  $y^d$  называется равновесием Нэша.

Пусть вследствие изменившихся каких-либо причин – условий внешней среды или устранения неточностей планирования – найдется игровая ситуация  $x \in Y$ , обеспечивающая строго большую суммарную полезность, чем ситуация  $y^d$ :

$$\Phi(x, y^d) = \sum_{n=1}^N \varphi_n(x, y^d) > 0,$$

где  $\varphi_n(x, y^d) = f_n(x) - f_n(y^d)$ .

Если вектор  $x$  не является единственным, то выберем произвольный элемент множества

$Arg \max_{y \in Y} \Phi(y, y^d)$ , и далее вектор  $x$  будем называть планом.

В этом случае некоторые элементы могут посчитать целесообразным изменение условия контракта и предложить остальным заключить контракт на новых условиях.

Для утверждения нового контракта необходимо согласие всех элементов, а для этого новые условия должны обеспечивать не меньшие значения полезностей, чем при старом контракте. Если кто-то получает меньшую полезность, то новый контракт не заключается, и, следовательно, старый остается в силе. Поэтому элементам целесообразно разработать механизм управления взаимодействием в системе, то есть договориться о перераспределении полезностей (дохода), когда им всем выгодны переход от действия  $y^d$  к действию  $x$  и соблюдение условий нового контракта. Система перераспределения полезностей является системой стимулирования, цель которой – заинтересовать все элементы в выполнении плана  $x$ .

Используя гипотезу благожелательности [6], задачу управления одноуровневой игрой в формализованном виде можно записать следующим образом:

$$\max_{\eta \in \Theta} \sum_{n \in I} \left[ \max_{y \in Y(\eta)} f_n(y) - f_n(y^d) \right],$$

где  $\eta \in \Theta$  – система стимулирующих воздействий, приводящая к возможным ситуациям из множества  $Y(\eta)$ .

Фактически решение задачи управления одноуровневой системой делится на два этапа. Первый этап – выбор оптимального плана, обеспечивающего максимум  $\Phi(x, y^d)$  в предположении его безоговорочного выполнения всеми элементами (решение данной подзадачи достаточно полно изучено и описано в литературе [7, 16]). Второй этап – выбор системы стимулирующих воздействий, обеспечивающих заинтересованность всех элементов в выполнении плана.

Определим потери каждого элемента при реализации стратегии  $x_n$  при условии, что все остальные реализуют стратегию

$$x_{-n} = (x_1, \dots, x_{n-1}, x_{n+1}, \dots, x_N) \in Y_{-n} = \prod_{m=1, m \neq n}^N Y_m :$$

$$\Delta g_n(x) = \left[ \max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x) \right].$$

Разобьем все элементы одноуровневой системы на три группы (рис. 1):

$$I_1 = \left\{ n \in I \mid f_n(x) + \Delta g_n(x) \leq f_n(y^d) \right\},$$

$$I_2 = \left\{ n \in I \mid \begin{array}{l} f_n(x) + \Delta g_n(x) > f_n(y^d), \\ \Delta g_n(x) > 0 \end{array} \right\},$$

$$I_3 = \left\{ n \in I \mid \varphi_n(x, y^d) \geq 0 \text{ и } \Delta g_n(x) = 0 \right\}.$$

Очевидно, что  $I = I_1 \cup I_2 \cup I_3$  и  $I_1 \cap I_2 \cap I_3 = \emptyset$ .

В первую группу попадут элементы ( $n \in I_1$ ), которые «проиграли» при переходе от игровой ситуации  $y^d$  к ситуации  $x$ , т. е.  $\varphi_n(x, y^d) < 0$ , и которые не могут увеличить свою полезность по сравнению со старым контрактом, т. е.  $\max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n, x_{-n}) \leq f_n(y^d)$ . Этим элементам достаточно компенсировать полезность до уровня старого контракта  $f_n(y^d)$ , чтобы они согласились на условия нового контракта.



Рис. 1. Распределение элементов по группам

Во второй группе окажутся элементы ( $n \in I_2$ ), из которых при переходе от игровой ситуации  $y^d$  к ситуации  $x$  одна часть проиграла:  $f_n(x, y^d) < 0$ , а другая часть выиграла –  $f_n(x, y^d) \geq 0$ , но все они могут увеличить свою полезность по сравнению со старым контрактом и с новым контрактом, если выберут действие, отличное от плана

$\max_{y_n \in Y_n, y_n \neq x_n} f_n(y_n, x_{-n}) > f_n(y^d)$ . Элементом в этой группе необходимо оставить их новую полезность и, кроме того, компенсировать каждому потери в размере  $\Delta g_n(x)$ , чтобы им было невыгодно отклоняться от выполнения плана.

Третья группа ( $n \in I_3$ ) будет состоять из выигравших элементов  $f_n(x, y^d) \geq 0$ , которые не могут улучшить свою полезность по сравнению с новым контрактом:  $\Delta g_n(x) = 0$ . Эта группа будет делиться полезностью с предыдущими двумя.

Тогда новые целевые функции элементов примут вид:

$$\forall n \in I_1 \quad F_n(x, u_n^1, y) = f_n(y) + \sum_{m \in I_3} u_{nm}^1(x_n, y_n),$$

$$\forall n \in I_2 \quad F_n(x, u_n^2, y) = f_n(y) + \sum_{m \in I_3} u_{nm}^2(x_n, y_n),$$



$$\forall m \in I_3 \quad F_m(x, u_m, y) = f_m(y) - \sum_{n \in I_1} u_{nm}^1(x_n, y_n) - \sum_{n \in I_2} u_{nm}^2(x_n, y_n),$$

где  $u_{nm} \geq 0$  – полезность (доход), которой  $m$ -ый элемент ( $m \in I_3$ ) делится с  $n$ -ым элементом ( $n \in I_1 \cup I_2$ );  $u_n^1 = (u_{nm}^1)_{m \in I_3}$ ,  $u_n^2 = (u_{nm}^2)_{m \in I_3}$ ,  $u_m = ((u_{nm}^1)_{n \in I_1}, (u_{nm}^2)_{n \in I_2})$  – вектора изменений целевых функций для элементов из первой, второй и третьей групп, соответственно. Таким образом, система стимулирующих воздействий представляет собой

$$\eta = u = \left( \left\| u_{nm}^1 \right\|_{\substack{n \in I_1 \\ m \in I_3}}, \left\| u_{nm}^2 \right\|_{\substack{n \in I_2 \\ m \in I_3}} \right).$$

Для того, чтобы перераспределение полезностей стимулировало элементы к выполнению плана  $x$ , предлагается использовать компенсаторную систему [5-7, 9-14]:

$$u_{nm}^1(x_n, y_n) = \begin{cases} u_{nm}^1, & y_n = x_n \\ 0, & y_n \neq x_n \end{cases}$$

$$u_{nm}^2(x_n, y_n) = \begin{cases} u_{nm}^2, & y_n = x_n \\ 0, & y_n \neq x_n \end{cases} \quad (1)$$

когда элементы из третьей группы делятся с остальными, только если последние выполняют план  $x$ .

Система  $u$  должна удовлетворять ряду условий. Сумма полезностей, полученная каждым элементом из первой группы, должна обеспечивать достижение уровня  $f_n(y^d)$ :

$$\forall n \in I_1 \quad \sum_{m \in I_3} u_{nm}^1 \geq -\varphi_n(x, y^d). \quad (2)$$

Для элементов второй группы суммарная полезность, перераспределяемая в пользу каждого из них, должна быть не меньше потерь от реализации действия  $x_n$ :

$$\forall n \in I_2 \quad \sum_{m \in I_3} u_{nm}^2 \geq \Delta g_n(x). \quad (3)$$

Элементы из третьей группы согласятся на новый контракт, только если дополнительный эффект, получаемый каждым из них при переходе от ситуации  $y^d$  к ситуации  $x$ , не меньше, чем полезность, перераспределяемая в пользу элементов из первой и второй групп:

$$\forall m \in I_3 \quad \varphi_m(x, y^d) \geq \sum_{n \in I_1} u_{nm}^1 + \sum_{n \in I_2} u_{nm}^2. \quad (4)$$

**Утверждение 1.** Для любого элемента при фиксированной системе стимулирования вида (1), удовлетворяющей неравенствам (2), (3), (4), вектор действий  $x$  является равновесием Нэша:

$$E_N(x) = \left\{ x \in Y \left| \begin{array}{l} \forall n \in I, \forall y_n \in Y_n \\ F_n(x, u, x) \geq F_n(x, u, y_n, x_{-n}) \end{array} \right. \right\}.$$

*Доказательство утверждения 1.*

Последовательно рассмотрим все три группы элементов.

Для первой группы подставим  $u_n^1$  в условие равновесия Нэша:

$$\forall n \in I_1, \forall y_n \neq x_n \quad f_n(x) + \sum_{m \in I_3} u_{nm}^1 \geq f_n(y_n, x_{-n}) + 0,$$

$$\sum_{m \in I_3} u_{nm}^1 \geq f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x).$$

Вектор  $u_n^1$  выбирается с учетом (2):

$$\forall n \in I_1 \quad \sum_{m \in I_3} u_{nm}^1 \geq -\varphi_n(x, y^d), \text{ поэтому}$$

$$\forall n \in I_1, \forall y_n \neq x_n \quad \sum_{m \in I_3} u_{nm}^1 \geq -\varphi_n(x, y^d) \geq$$

$$\geq f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x),$$

$$-(f_n(x) - f_n(y^d)) \geq f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x),$$

$$f_n(y^d) \geq \max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n, x_{-n}) \geq f_n(y_n, x_{-n}).$$

Последнее неравенство выполняется, так как все элементы в первой группе удовлетворяют этому условию.

Аналогично для второй группы элементов подставим  $u_n^2$  в условие равновесия Нэша:

$$\forall n \in I_2, \forall y_n \neq x_n \quad f_n(x) + \sum_{m \in I_3} u_{nm}^2 \geq f_n(y_n, x_{-n}) + 0,$$

$$\sum_{m \in I_3} u_{nm}^2 \geq f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x).$$

Последнее условие выполняется, так как  $u_n^2$  выбирается с учетом (3):

$$\forall n \in I_2 \quad \sum_{m \in I_3} u_{nm}^2 \geq \Delta g_n(x);$$

$$\forall n \in I_2, \forall y_n \neq x_n \quad \sum_{m \in I_3} u_{nm}^2 \geq \Delta g_n(x) \geq f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x),$$

$$\max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x) \geq f_n(y_n, x_{-n}) - f_n(x),$$

$$\max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n, x_{-n}) \geq f_n(y_n, x_{-n}).$$

Элементы из третьей группы могут выбрать действие, отличное от плана, но не могут отклониться от перераспределения полезности в пользу элементов из первой и второй групп, так как выплаты являются обязательным условием контракта и производятся при выполнении плана остальными элементами:

$$\forall m \in I_3, \forall y_m \neq x_m \quad f_m(x) - \sum_{n \in I_1} u_{nm}^1(x_n, y_n) -$$

$$- \sum_{n \in I_2} u_{nm}^2(x_n, y_n) \geq f_m(y_m, x_{-m}) -$$

$$- \sum_{n \in I_1} u_{nm}^1(x_n, y_n) - \sum_{n \in I_2} u_{nm}^2(x_n, y_n),$$

$$f_m(x) \geq f_m(y_m, x_{-m}),$$

$$f_m(x) = \max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n, x_{-n}) \geq f_m(y_m, x_{-m}).$$

Последнее условие выполняется, так как для всех элементов в третьей группе  $\Delta g_n(x) = 0$ .

Возможность предложить всем элементам новый контракт, обеспечивающий заинтересованность в выполнении плана и не меньшую полезность, чем при старом, описывается утверждением 2.

**Утверждение 2.** Условие реализации согласованного взаимодействия в системе следующее:

$$\Phi(x, y^d) \geq \sum_{n \in I_2} [\varphi_n(x, y^d) + \Delta g_n(x)]. \quad (5)$$

В том случае, когда неравенство (5) не выполняется, в системе реализация плана  $x$ , при котором достигается максимальная суммарная полезность, невозможна.

Рассмотрим частный случай – систему со слабо связанными элементами, когда полезность каждого не зависит от действий других, но при этом существует одно общее для всех ограничение. Все элементы делятся на группы: в первой – элементы, получающие дополнительную полезность, а в третьей – элементы, перераспределяющие полезность. Второй группы нет, так как

$$\forall n \in I \quad \max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n) = f_n(y_n^d).$$

Если в третьей группе один элемент, то условия выбора размеров перераспределяемых полезностей (2), (3), (4) сводятся к упрощенной системе:

$$\begin{cases} \varphi_m(x, y^d) \geq \sum_{n \in I_1} u_n, (m \in I_3) \\ \forall n \in I_1 \quad u_n \geq \Delta g_n(x) \end{cases},$$

то есть, с одной стороны, дополнительный эффект  $\varphi_m(x, y^d)$  элемента из третьей группы должен быть не меньше суммы выплат

$$\sum_{n \in I_1} u_n, \text{ а, с другой стороны, каждый элемент}$$

из третьей группы должен получить допол-

нительную полезность  $u_n$  не меньшую, чем его потери  $\Delta g_n(x)$  при выполнении плана.

Таким образом, описаны условия нового контракта, который предлагается элементам одноуровневой системы и предусматривает выполнение плана  $x$ , обеспечивающего большую суммарную полезность, а также взаимные выплаты. Элементы делятся на три группы: первая и вторая группы содержат элементы, которые будут получать дополнительную полезность при выполнении плана, а третья группа – элементы, которые будут делиться полезностью. Предлагаемая в новом контракте система взаимных выплат фиксирована условиями (1)-(4) и обеспечивает каждому элементу полезность не меньше, чем при старом контракте, и, кроме того, ни один элемент в одиночку не может увеличить свою полезность, отклонившись от плана (утверждение 1).

Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение взаимодействия для максимально широкого круга систем с целью построения механизмов управления организационными системами, удобных для использования на практике.

### Список литературы

1. Богатырев В. Д. Модели механизмов взаимодействия в активных производственно - экономических системах. - Самара: СНЦ РАН, 2003.
2. Богатырев В. Д. Модели и механизмы согласованного взаимодействия в задачах антикризисного управления. - Самара: СНЦ РАН, 2004.
3. Бурков В. Н. Основы математической теории активных систем. - М.: Наука, 1977.
4. Бурков В. Н., Кузнецов Н. А., Новиков Д. А. Механизмы управления в сетевых

структурах // Автоматика и Телемеханика. - 2002. № 12. - С. 96 – 115.

5. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Как управлять проектами. - М.: Синтег-ГЕО, 1997.
6. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Теория активных систем: состояние и перспективы. - М.: Синтег, 1999.
7. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т.1, Т.2. – М.: Мир, 1972.
8. Воронин А. А., Мишин С. П. Оптимальные иерархические структуры. - М.: Институт проблем управления Российской Академии Наук, 2003.
9. Гермейер Ю. Б. Игры с противоположными интересами. - М.: Наука, 1976.
10. Губко М. В., Новиков Д. А. Теория игр в управлении организационными системами. - М.: Синтег, 2002.
11. Новиков Д. А. Сетевые структуры и организационные системы. - М.: ИПУ РАН, 2003.
12. Новиков Д. А. Стимулирование в организационных системах. - М.: Синтег, 2003.
13. Новиков Д. А., Цветков А. В. Механизмы стимулирования в многоэлементных организационных системах. - М.: ИПУ РАН, 2001.
14. Новиков Д. А., Цветков А. В. Механизмы функционирования организационных систем с распределенным контролем. - М.: ИПУ РАН, 2001.
15. Мишин С. П. Оптимальное стимулирование в многоуровневых иерархических структурах // Автоматика и телемеханика. – 2004. № 5. – С. 96-119.
16. Фролькис В. А. Введение в теорию и методы оптимизации для экономистов. 2-е изд. – СПб: Питер, 2002.

## INTERACTION MECHANISM IN A SINGLE-LEVEL SYSTEM WITH TRANSFERABLE UTILITY

© 2005 V. D. Bogatyrev

Samara State Aerospace University

The paper deals with the problem of managing a single-level system with transferable utility which is solved by constructing an incentive mechanism with obvious payments, realizing an optimal strategy of the whole system.

## МОДЕЛЬ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ КРЕДИТОРА И ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТА С УЧЕТОМ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ЗАЕМЩИКА

© 2005 Д. З. Вагапова

Самарский государственный аэрокосмический университет

Сформирована модель целевой функции и модель ограничений на финансовые потоки, позволяющие в совокупности обосновать выбор параметров ипотечного кредита и обеспечить его возвратность и эффективность.

Рассмотрим модель, формализующую операцию погашения кредита потоками платежей. Для обоснованности принимаемых кредитором решений сформируем модель целевой функции и модель ограничений на финансовые потоки.

Совместное задание целевой функции и модели ограничений на финансовые потоки будем называть моделью механизма выбора решений кредитором, описывающей его поведение на ипотечном рынке [1].

Задача кредитора состоит в том, чтобы при заданном совокупном доходе заемщика и заданной структуре его обязательств, включая выплаты по ипотечному кредиту, выбрать параметры финансовых потоков ипотечного кредитного процесса (срок погашения кредита, уровень процентной ставки, сумму кредита) и план его погашения, чтобы обеспечить возвратность и получить максимальное значение целевой функции от его реализации. Целевой функцией или экономическим интересом кредитора в реализации сформулированной задачи является сумма процентного дохода, получаемого кредитором за весь срок кредита.

Сформируем модель целевой функции кредитора, характеризующей конечный результат реализации кредитного процесса. Для этого предположим, что реализуется определенный вид кредита, например традиционный ипотечный кредит с постоянными во времени выплатами (постоянный ипотечный кредит). Для заданной процедуры погашения задолженности уравнение для определения процентных платежей, выплачиваемых заем-

щиком в конце каждого  $k$ -го периода, имеет вид

$$J_k = (D - W_{k-1})i = D_{k-1} i = (V - R_k),$$

$$k = 1, \dots, n, J_1 = Di. \quad (1)$$

Здесь  $D$  – сумма кредита;  $n$  – срок кредита;  $V$  – расходы на погашение кредита;  $W_k$  – размер погашенной задолженности на конец года  $k$ ;  $D_k$  – величина непогашенного долга на конец года  $k$ ;  $R_k$  – часть  $k$ -й выплаты, направляемой на погашение долга;  $i$  – процентная ставка.

Обозначим через  $J_\Sigma$  сумму процентного дохода, получаемого кредитором за срок кредита по его реализации. Тогда с учетом (1) целевая функция кредитора, представляющая собой процентный доход, будет иметь вид

$$J_\Sigma(D, n, i) = \sum_{k=1}^n J_k(D, n, i) =$$

$$= \sum_{k=1}^n (V(D, n, i) - R_k) = nV(D, n, i) - D. \quad (2)$$

В общем случае процентный доход зависит от суммы кредита  $D$ , его срока  $n$  и процентной ставки  $i$ . Однако следует учитывать, что на рынке ипотечных кредитов рыночные процентные ставки определяются совокупным спросом и предложением всех кредиторов. В связи с этим кредитор воспринимает процентные ставки как заданные из внешней среды, и его решение сводится к выбору суммы кредита и его срока. Сказанное не означает, что рыночные процентные ставки не

изменяются. Например, в связи со стабилизацией экономики, повышением доходов населения и на этой основе снижением уровня рисков в настоящее время наблюдается тенденция к снижению процентных ставок.

Таким образом, при заданной процентной ставке  $i$  выражение (2) будет представлять собой функцию двух переменных: объема кредита  $D$ , выдаваемого кредитором заемщику, и срока кредита  $n$ :

$$J_{\Sigma}(D, n) = nV(D, n) - D. \quad (3)$$

Исследуем влияние переменных  $D$  и  $n$  на величину процентного дохода.

В (3) размер периодических постоянных выплат  $V(D, n)$  определяется в соответствии с уравнением [1]:

$$V(D, n) = D / \sum_{k=1}^n (1+i)^{-k} = D / a_{n,i}, \quad (4)$$

где  $a_{n,i} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$  – коэффициент приведения годовой ренты.

В соответствии с (4) на рис. 1 построены графики в зависимости от изменения процентной ставки, срока кредита и его объема.

На рис. 1 проведены горизонтальные прямые  $V_{max}$ ,  $V$ ,  $V_{min}$ .

Величина  $V_{max}$  представляет собой предельные финансовые возможности заемщика, при нарушении которых он становится неплатежеспособным, т. е. возвратность кредита не обеспечивается. Величина выплат  $V$  определена по формуле (4).

Прямая  $V_{min}$  характеризует нижнюю границу величины выплат, равной процентам с суммы кредита, выплачиваемым в первый год и определяемым по уравнению:  $J = Di$ .

Верхнее  $V_{max}$  и нижнее  $V_{min}$  предельные значения образуют область допустимых значений величины выплаты. Это означает, что, если величина периодических выплат находится внутри или на границе допустимой области, то обеспечивается возвратность кредита заемщиком. Периодическая постоянная выплата  $V$  должна удовлетворять неравенству

$$V_{min} \leq V \leq V_{max}. \quad (5)$$

Кредитор, таким образом, изменяя сумму кредита, процентную ставку и срок погашения ипотечного кредита, выбирает такую величину периодических выплат  $V$ , которая удовлетворяет неравенству (5), что позволяет обеспечивать возвратность кредита.

На рис. 2 приведены значения процентного дохода при различных объемах кредита  $J_{\Sigma}(D)$ , сроках кредита  $J_{\Sigma}(n)$  и процентных ставках  $J_{\Sigma}(i)$ .

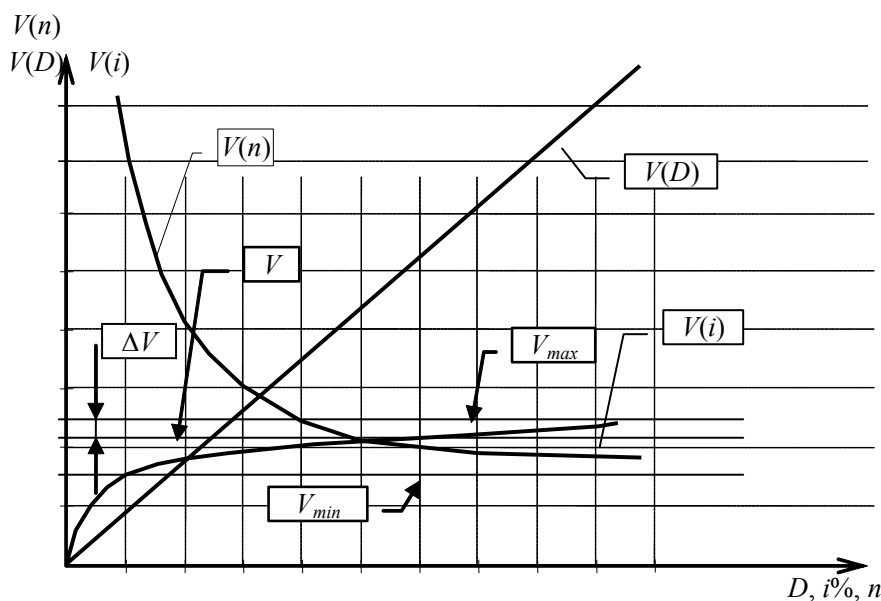


Рис. 1. Изменение значений периодических постоянных выплат в зависимости от срока кредита, процентной ставки и суммы кредита

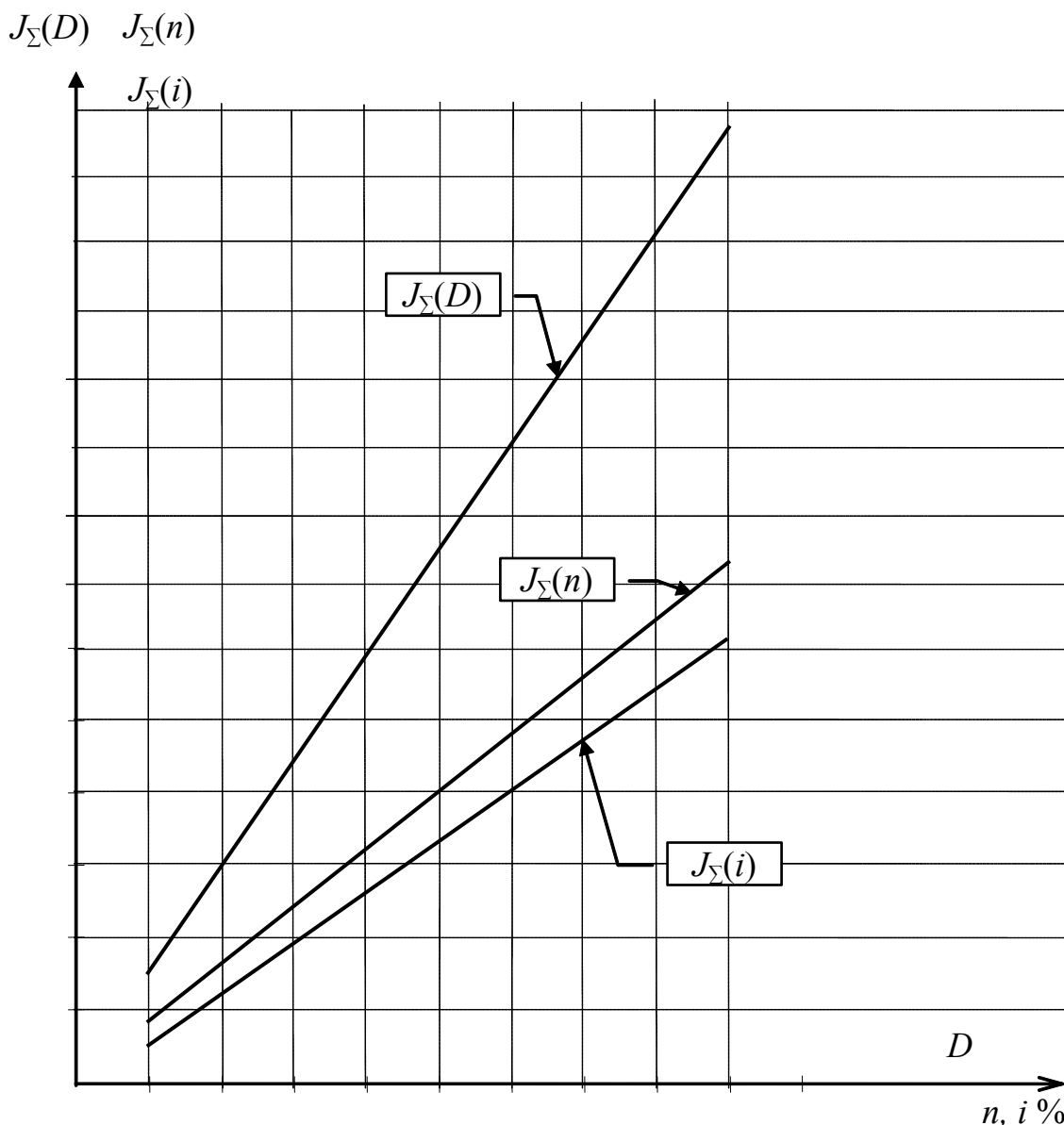


Рис. 2. Зависимость процентного дохода от объема кредита, его срока и процентной ставки

Определение процентного дохода  $J_\Sigma(D)$  от изменения суммы кредита осуществлялось при постоянной процентной ставке  $i$  годовых и сроке погашения кредита  $n$ . Расчеты значений  $J_\Sigma(n)$  от изменения срока кредита проводились при постоянном объеме кредита  $V$  и постоянной процентной ставке  $i$ , а расчеты значений процентного дохода  $J_\Sigma(i)$  от изменения процентной ставки проведены при условии постоянной суммы кредита  $D$  и постоянном сроке кредита  $n$ .

Из рис. 2 следует, что с ростом объема кредита, увеличением срока его погашения и процентной ставки процентный доход также увеличивается. График уравнения  $J_\Sigma(D)$  представляет собой прямую, а зависимости  $J_\Sigma(n)$ ,  $J_\Sigma(i)$  имеют слабую нелинейность. Та-

ким образом, с позиции целевой функции (3) кредитору выгодно увеличивать объем ипотечного кредита, срок его погашения и процентную ставку.

Однако, если учитывать существующие риски при реализации долгосрочных ипотечных кредитов (кредитный, процентный риск, риск ликвидности и др.), то кредитор на практике стремится выдавать кредиты большому числу заемщиков, но небольшими суммами на возможно меньший срок при сложившейся на рынке процентной ставке. Такая стратегия кредитора снижает риски и повышает финансовую надежность его функционирования.

В связи с этим кредитора в первую очередь интересует проблема финансовой на-

дежности, а затем уже повышение доходности при выполнении требований к уровню риска [2].

Для сравнения влияния на операционный доход изменений параметров  $D, n, i$  определены значения коэффициентов эластичности операционного дохода к изменению объема кредита, срока кредита и процентной ставки:

$$\mathcal{E}_D^J = \frac{\partial J_{\Sigma}}{\partial D} \frac{D}{J}, \quad \mathcal{E}_n^J = \frac{\partial J_{\Sigma}}{\partial n} \frac{n}{J}, \quad \mathcal{E}_i^J = \frac{\partial J_{\Sigma}}{\partial i} \frac{i}{J}.$$

Сравнивая между собой значения коэффициентов эластичности, можно определить, какой из параметров оказывает наибольшее и наименьшее влияние на операционный доход.

Выбор кредитором параметров финансовых потоков определяется не только его целевой функцией, но и ограничениями на значения финансовых потоков. Сформируем модель ограничений, которую должен учитывать кредитор при принятии решений в процессе выдачи ипотечного кредита.

Кредитор задает величину основной суммы кредита, которая должна превышать установленную долю от стоимости собственности, т. е. объем кредита должен удовлетворять следующему неравенству:

$$D \leq KИЗ \cdot C, \tag{6}$$

где  $KИЗ$  – коэффициент ипотечной задолженности, характеризующий долю стоимости собственности, взятую заемщиком в кредит;  $C$  – стоимость собственности (оценка собственности), покупаемой заемщиком.

При установлении кредитором коэффициента ипотечной задолженности сумма первоначального взноса

$$B = (1 - KИЗ) C. \tag{7}$$

Обозначим в (7) разность  $(1 - KИЗ)$  через  $KС$  и назовем ее коэффициентом собственности, характеризующим долю собственности заемщика в цене покупаемой квартиры.

Тогда неравенство (6) можно записать в виде

$$D \leq (1 - KС) C. \tag{8}$$

Заемщик, увеличивая первоначальный взнос, увеличивает свой коэффициент собственности в соответствии с зависимостью

$$KС = B / C$$

и одновременно уменьшает коэффициент ипотечной задолженности, что является для кредитора предпочтительным.

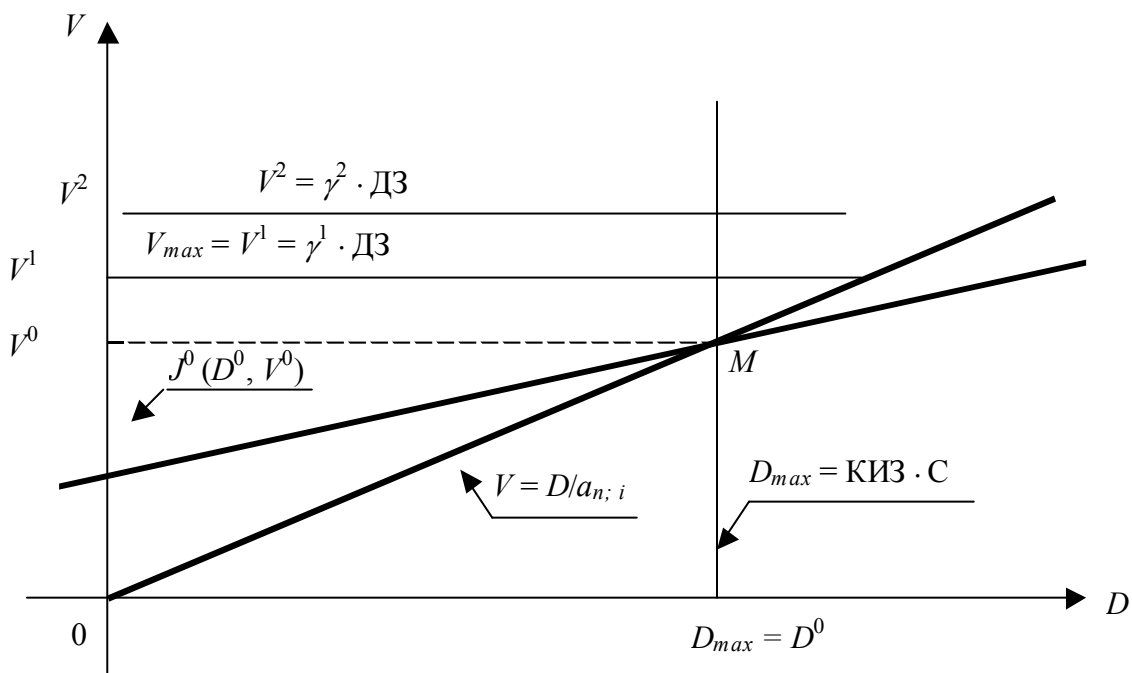


Рис. 3. Область допустимых решений при выборе объема кредита и величины периодических выплат

Чтобы заявка на получение ипотечного кредита была принята кредитором, необходимо оценить платежеспособность заемщика, т. е. его способность погасить ипотечный кредит должна соответствовать установленным критериям платежеспособности.

В практике ипотечного кредитования используется совокупность критериев платежеспособности. Например, для определения платежеспособности заемщика рассчитывается жилищный коэффициент ( $\gamma^1$  или *PTI*), отражающий допустимую долю дохода, направляемую заемщиком на ежемесячные (ежегодные) выплаты по кредиту. Этот коэффициент устанавливается для каждого заемщика при оценке его платежеспособности и находится в пределах от 0,3 до 0,5. Он может устанавливаться в зависимости от величины дохода заемщика (*ДЗ*): соответственно с ростом дохода заемщика коэффициент увеличивается [2].

С учетом жилищного коэффициента размер периодических выплат должен удовлетворять уравнению

$$V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ, \quad (9)$$

где *ДЗ* – ежемесячный (ежегодный) доход заемщика.

Другим критерием, характеризующим платежеспособность заемщика, является коэффициент его задолженности  $\gamma^2$ , который учитывает ежемесячную сумму обязательств, включая платежи по ипотечному кредиту. Этот коэффициент находится в пределах от 0,55 до 0,65 и может устанавливаться в зависимости от дохода заемщика: с ростом дохода коэффициент увеличивается. Тогда с учетом коэффициента задолженности размер периодических выплат должен удовлетворять уравнению

$$V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ. \quad (10)$$

Периодический платеж *V* должен удовлетворять двум критериям и определяться как наименьший, полученный из равенств (9), (10). Рассчитанная таким образом величина периодических выплат отражает предельные финансовые возможности заемщика. Обозначим эту величину выплат через  $V_{max}$ :

$$V_{max} = \min(V^1, V^2). \quad (11)$$

Исходя из рассчитанных коэффициентов платежеспособности, размер периодических выплат должен удовлетворять неравенству

$$V \leq \min(V^1, V^2) = V_{max}. \quad (12)$$

Верхнее предельное значение  $V_{max}$  образует следующую допустимую область значений периодических выплат:

$$\begin{aligned} V < V_{max}, \quad V = D / a_{n;i}, \quad V_{max} = \min(V^1, V^2), \\ V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ, \quad V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ. \end{aligned} \quad (13)$$

В совокупности (6), (13) образуют допустимое множество принимаемых кредитором решений по выбору объема ипотечного кредита *D* и величины периодических выплат *V*. Эта совокупность неравенств и равенств является моделью ограничений с учетом кредитоспособности и платежеспособности заемщика и имеет следующий вид:

$$D \leq D_{max}, \quad D_{max} = КИЗ \cdot C;$$

$$V \leq V_{max}, \quad V = D / a_{n;i}, \quad V_{max} = \min(V^1, V^2),$$

$$V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ, \quad V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ. \quad (14)$$

Построим график допустимого множества, описываемого моделью ограничений (14) (рис. 3).

Поскольку  $V^1 < V^2$ , то  $V_{max} = V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ$ . Множество допустимых решений представляет собой отрезок ОМ на прямой  $V = D / a_{n;i}$ . Любая точка на этом отрезке удовлетворяет ограничениям (14). Точка М имеет координаты ( $V^0 = D^0 / a_{n;i}$ ,  $D_{max} = D^0$ ). Это означает, что сумма выданного ипотечного кредита и периодические выплаты по нему являются максимально возможными для выданного кредитором заемщику кредита. Поскольку процентный доход кредитора  $J_z$  растет с увеличением объема кредита (рис. 2), то в точке М он достигает максимальной величины.

Любой точке на прямой  $V = D / a_{n;i}$  соответствует величина кредита, который может быть погашен за срок *n* с процентной ставкой *i*, а точке, расположенной вне прямой и находящейся в допустимой области, соответствует объем кредита, в процессе по-



гашения которого могут быть как переплаты, так и недоплаты. Поэтому для этой точки необходимо определить такой срок ипотечного кредита, чтобы обеспечить погашение задолженности. В точке М процентный доход кредитора достигает максимальной величины.

Таким образом, кредитор при заданном доходе заемщика может из допустимой области выбрать такую величину периодичес-

ких выплат  $V$  и сумму кредита  $D$ , которые удовлетворяют допустимым ограничениям (14) и обеспечивают возвратность кредита.

#### Список литературы

1. Четыркин Е. М. Финансовая математика: Учебник. – 4-е изд. – М.: Дело, 2004.
2. Селюков В. К., Гончаров С. Г. Управление рисками. Ипотечная сфера. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001.

### MODEL OF CREDITOR'S TARGET FUNCTION AND ACCEPTABLE VALUES OF MORTGAGE CREDIT PARAMETERS WITH REGARD TO BORROWER'S SOLVENCY

© 2005 D. Z. Vagapova

Samara State Aerospace University

A model of target function and a model of constraints on financial flows have been formed. In aggregate they make it possible to substantiate the choice of mortgage credit parameters and to provide its recoverability and efficiency.

## ДИСКРЕТНАЯ МОДЕЛЬ МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ПАРАМЕТРОВ ПОСТОЯННОГО ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТА

© 2005 Д. З. Вагапова, М. Г. Сорокина

Самарский государственный аэрокосмический университет

Дана постановка задачи выбора параметров ипотечного кредита с постоянными периодическими выплатами, сформирована модель механизма принятия решений с учетом платежеспособности заемщика и рассмотрены методы ее решения.

В общем случае задача кредитора состоит в том, чтобы при заданном доходе заемщика и заданной структуре его обязательств выбрать такие параметры финансовых потоков ипотечного кредитного процесса (срок погашения, уровень процентной ставки, сумму займа) и план погашения, чтобы обеспечить его возвратность заемщиком и получить максимальное значение целевой функции от его реализации. В качестве целевой функции или экономического интереса кредитора в реализации сформулированной задачи предлагается сумма процентного дохода, получаемого кредитором за весь срок кредита.

Сформулированная задача принятия решений в формализованном виде при реализации постоянного ипотечного кредита с заданной процентной ставкой представлена следующей системой взаимосвязанных уравнений:

$$J_{\Sigma}(D, V, n) = nV(D, n) - D \rightarrow \max,$$

$$D \leq D_{\max}, D_{\max} = KИЗ \cdot C, D = Va_{n; i}, V \leq V_{\max},$$

$$V_{\max} = \min(V^1, V^2), V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ,$$

$$V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ, n \leq n_{\max} \quad (1)$$

где  $KИЗ$  – коэффициент ипотечной задолженности;  $C$  – цена собственности;  $D_{\max}$  – предельная величина кредита, выдаваемая заемщику;  $\gamma^1$  – жилищный коэффициент;  $\gamma^2$  – общий коэффициент задолженности;  $V_{\max}$  – предельные периодические выплаты с учетом платежеспособности заемщика;  $ДЗ$  – доход

заемщика;  $n$  – срок кредита;  $(D, V, n)$  – сумма процентного дохода за весь срок кредита;  $D$  – объем кредита;  $V$  – сумма периодических выплат;  $a_{n; i}$  – коэффициент приведения единичного потока платежей.

Как следует из (1), кредитор выбирает такие величины объема кредита  $D^0$  и периодических выплат  $V^0$  при заданном сроке, процентной ставке кредита, доходе заемщика, цене собственности, которые обеспечивают максимальное значение процентного дохода  $J^0(D^0, V^0)$ . Найденное решение позволяет определить оптимальную стратегию кредитора в рассматриваемой простой ситуации выдачи ипотечного кредита.

Поскольку оптимальное значение величины периодических выплат, как следует из рис. 1, равно  $V^0 = V_{\max} = V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ$ , а оптимальный объем кредита  $D^0 = V^0 a_{n; i}$ , то, подставляя найденное решение задачи принятия решений в уравнение целевой функции, определим оптимальный уровень процентного дохода, соответствующий оптимальной точке  $M$ :

$$J_{\Sigma}^0 = nV^0(D^0) - D^0 = n \gamma^1 \cdot ДЗ - \gamma^1 \cdot ДЗ a_{n; i} = \gamma^1 \cdot ДЗ (n - a_{n; i}). \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что при заданном сроке и процентной ставке кредита оптимальное значение процентного дохода определяется доходом заемщика  $ДЗ$ . Это значение операционного дохода является максимальным в условиях, когда тип ипотечного кредита задан и соответствует процедуре погашения с постоянными периодическими выплатами.

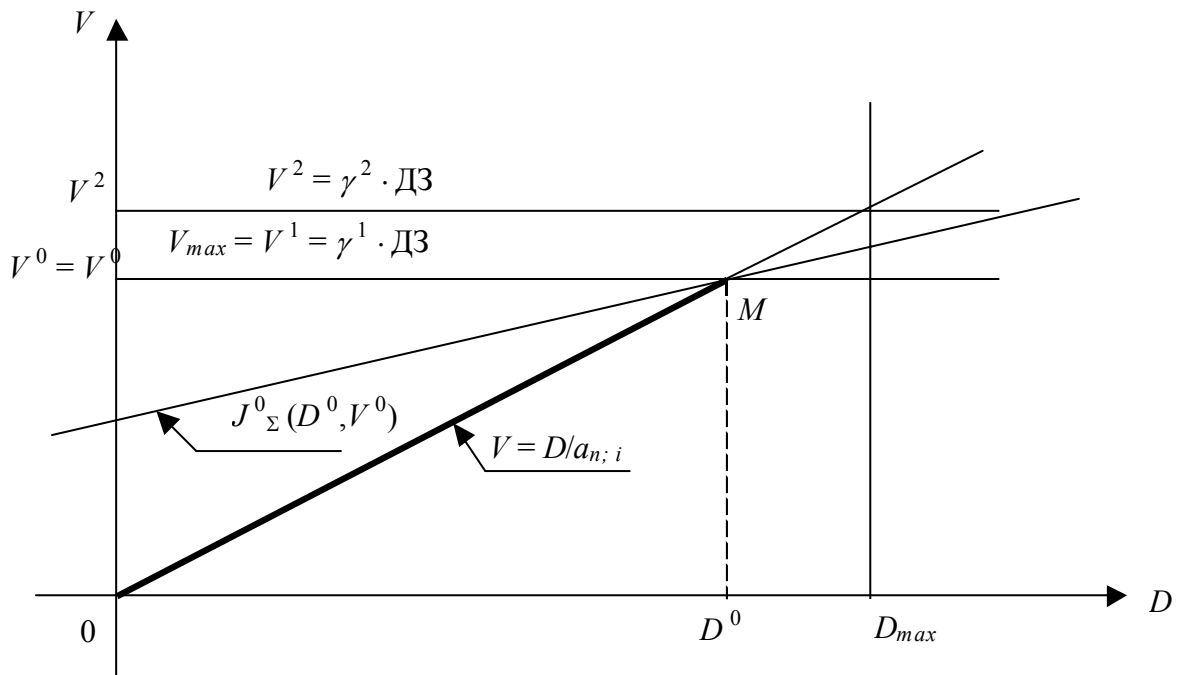


Рис. 1. Область допустимых решений и оптимальный выбор параметров  $D^0, V^0$

Предположим, что в модели принятия решений (1) неизвестными параметрами кредита являются объем кредита, величина периодических постоянных выплат и срок кредита. В этом случае модель механизма принятия оптимальных решений можно представить в виде

$$J^0_\Sigma(D, V, n) = nV(D, n) - D \rightarrow \max,$$

$$D \leq D_{max}, D_{max} = KИЗ \cdot C, D = V a_{n; i}, V \leq V_{max},$$

$$V_{max} = \min(V^1, V^2), V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ,$$

$$V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ, n \leq n_{max}. \quad (3)$$

Эта модель относится к классу задач нелинейного программирования.

Один из методов решения состоит в следующем: кредитор устанавливает максимальные величины периодических выплат кредита в соответствии с уравнениями

$$D = D_{max}, V = V_{max} = \min(V^1, V^2). \quad (4)$$

Определенный таким образом объем кредита удовлетворяет требованию кредитоспособности, а величина выплат – критериям платежеспособности заемщика.

Далее из уравнения

$$D_{max} = V_{max} a_{n; i} \quad (5)$$

определяется такой срок кредита, в течение которого кредит погашается.

Если количество платежей и начисление процентов осуществляется раз в году, то срок кредита определяется из уравнения [1]

$$n = \ln \left( 1 - \frac{D_{max}}{V_{max}} i \right)^{-1} / \ln(1 + i). \quad (6)$$

Полученное значение срока кредита должно быть меньше или равно максимальному  $n_{max}$  ( $n \leq n_{max}$ ), установленному кредитором. Если полученный срок превышает максимальную величину, то следует уменьшать объем кредита путем уменьшения цены собственности.

Отметим также, что в формуле (6) долг может быть погашен за конечное число лет, если величина постоянных выплат  $V_{max}$  превышает сумму процентов  $D_{max} i$ . Уменьшая цену собственности, можно уменьшить срок кредита и выбрать его в установленных пределах.

На рис. 2 представлены прямые  $V(n_{max})$ ,  $V(n_1)$ ,  $V(n_2)$ ,  $V(n_3)$ , рассчитанные по уравне-

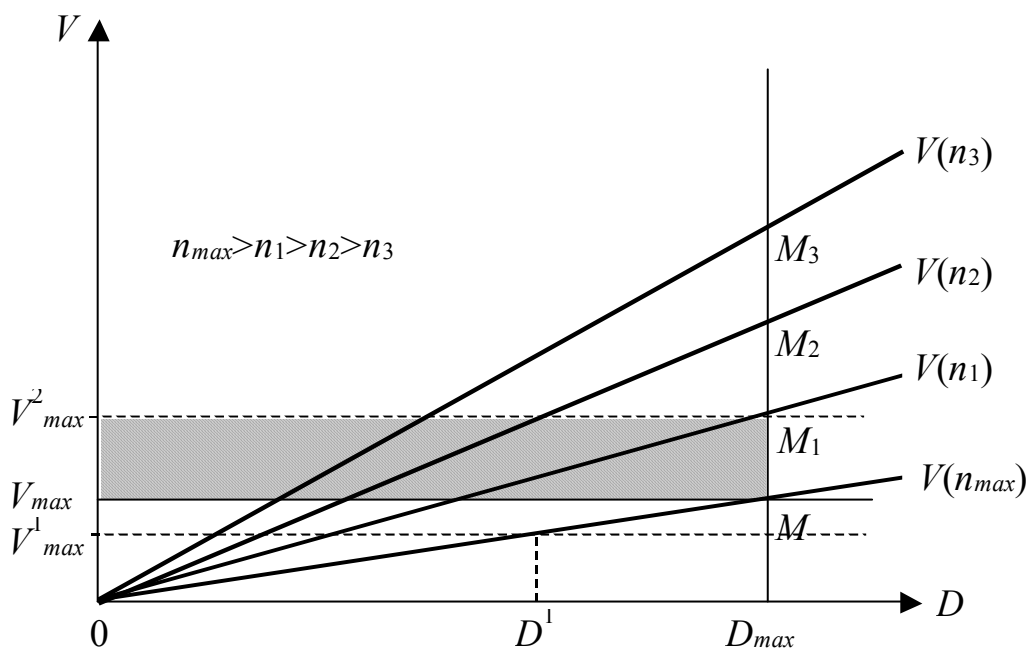


Рис. 2. Область допустимых решений при различных сроках кредита

нию  $V = D_{max} / a_{n,i}$  при различных сроках кредита  $n_{max}, n_1, n_2, n_3$ , заданном объеме кредита  $D = D_{max}$  и заданной ставке процента.

График свидетельствует о том, что заемщик сможет погасить кредит в объеме  $D_{max}$  и сроком  $n_{max}$ , если в каждом периоде (месяц, год) он будет осуществлять выплаты в размере  $V_{max}$ .

Учитывая, что срок, равный  $n_{max}$ , является предельным по величине, периодические выплаты заемщика должны быть не больше  $V_{max}$  ( $V \leq V_{max}$ ). В связи с этим  $V_{max}$  является нижней границей величины периодических выплат при реализации кредита в объеме  $D_{max}$ .

Предположим, что с учетом критериев платежеспособности заемщика его периодические выплаты соответствуют величине  $V_{max}^1 < V_{max}$ . В этом случае кредит размером  $D_{max}$  и сроком  $n_{max}$  заемщик погасить не в состоянии по своим финансовым возможностям. Это означает, что заемщику необходимо купить другую собственность по цене, меньшей  $D_{max}$ . Из графика видно, что эта собственность должна соответствовать кредиту не более  $D^1$ .

Рассмотрим другую ситуацию. Предположим, что финансовые возможности заемщика соответствуют периодическим выплатам

таком размером  $V_{max}^2 > V_{max}$ . Тогда кредит объемом  $D_{max}$  в соответствии с формулой (6) он сможет погасить за срок  $n = n_1 < n_{max}$ . Из этого следует, что заемщик сможет погасить кредит  $D = D_{max}$ , если ему установить срок  $n = n_k$ ,  $k = n_1, \dots, n_{max}$ . Отметим также, что кредит объемом  $D_{max}$  не может быть погашен, если заемщику установить срок  $n < n_1$ .

Таким образом, заштрихованная на рис. 2 область соответствует допустимой области при реализации кредита объемом  $D_{max}$  сроком кредита  $n_1 \leq n \leq n_{max}$ , если установить периодические выплаты  $V_{max} \leq V \leq V_{max}^2$ .

На рис. 3 представлена область выбора допустимых периодических выплат  $V$  и срока  $n$  при реализации ипотечного кредита объемом  $D_{max}$  с постоянной процентной ставкой  $i$ .

Каждая из прямых  $V(D, n < n_{max})$  и  $V(D, n_{max})$  характеризует влияние изменения объема кредита на величину выплат при разных значениях срока. Угол наклона каждой прямой представляет собой чувствительность величины выплат  $V$  к единичному изменению объема кредита. Сравнивая углы наклона, можно заключить, что чем больше срок кредита, тем меньше коэффициент чувствительности и, следовательно, тем меньше влияние объема кредита на величину выплат.

Погашение кредита объемом  $D_{max}$  сроком  $n$  с процентной ставкой можно осуществить, если периодические выплаты равны  $V_{max}$ .

Расстояние между двумя прямыми (рис. 3)  $V_{max}$  и  $V_{max}^1$  характеризует допустимую область изменения периодических выплат  $V$ .

Для определения срока кредита на рис. 3 построена кривая  $V(n)$ , характеризующая изменение величины выплат  $V$  в зависимости от изменения срока кредита при постоянном его объеме  $D$  и процентной ставке  $i$ .

Из рисунка видно, что точка пересечения горизонтальной прямой  $V_{max}$  с кривой  $V(n)$  соответствует сроку  $n$ , а точка пересечения горизонтальной прямой  $V_{max}^1$  с кривой  $V(n)$  соответствует сроку кредита  $n_{max}$ .

Таким образом, при реализации ипотечного кредита объемом  $D_{max}$  каждой точке на кривой  $D(n)$ , находящейся в допустимой области изменения срока, соответствует определенная величина выплат.

При найденных значениях объема ипотечного кредита, величины периодических

выплат, сроке займа и при известной рыночной процентной ставке рассчитывается график погашения задолженности.

На рис. 3 показано изменение во времени величины процентов  $J$  и расходов на погашение долга  $R$  в процессе амортизации кредита объемом  $D$  рублей, сроком погашения  $n$  и процентной ставкой  $i$ .

В сформулированных задачах (1), (3) по определению объема ипотечного кредита, величины периодических выплат и срока кредита обеспечивается получение кредитором максимального процентного дохода, но не учитывается условие его полного погашения в установленный срок. Процедура погашения долга с постоянными периодическими выплатами задается выполнением совокупности следующих рекуррентных соотношений, позволяющих определить в каждом периоде:

- поток платежей, направляемый на погашение основной суммы кредита

$$\begin{aligned} R_k &= Vg^{n-k+1} = R_1(1+i)^{k-1}, k = 1, \dots, n, \\ R_1 &= V - Di; \end{aligned} \quad (7)$$

- величину погашенного кредита

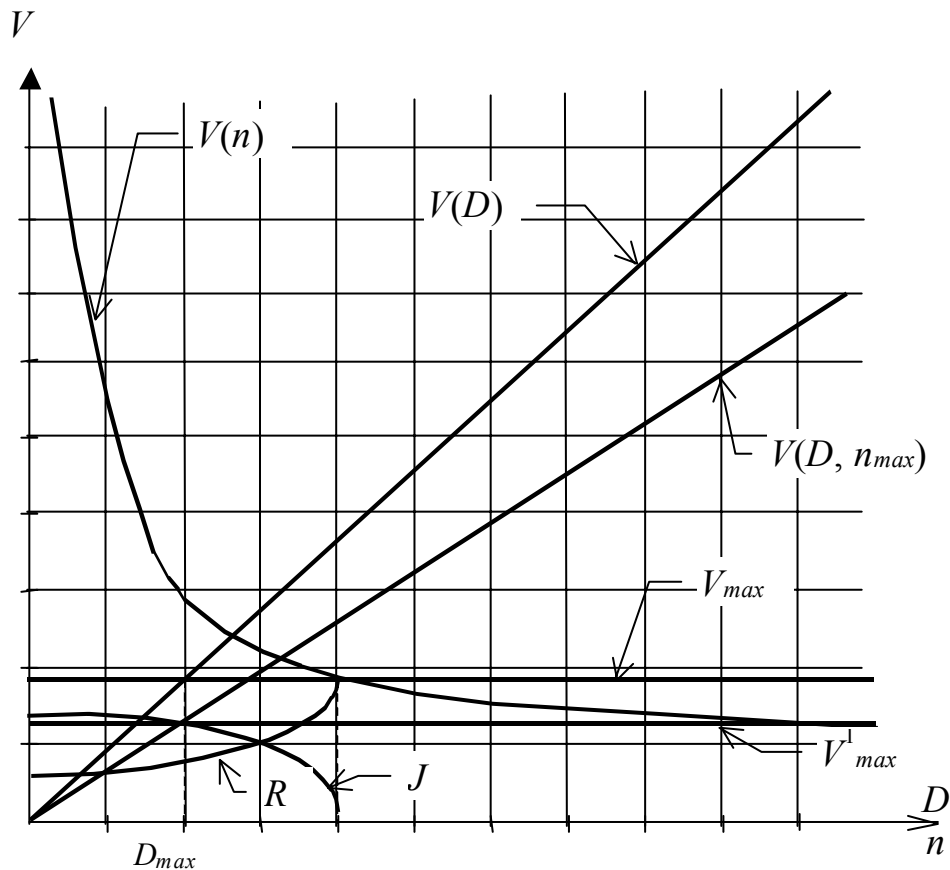


Рис. 3. Область выбора допустимых значений параметров при реализации кредита  $D_{max}$

$$W_k = \sum_{\lambda=1}^k R\lambda, k = 1, 2, \dots, n, W_n = \sum_{\lambda=1}^n R\lambda = D; \quad (8)$$

- величину остаточной задолженности по кредиту

$$D_k = D - W_k = D - \sum_{\lambda=1}^k R\lambda, k = 1, 2, \dots, n, \\ D_n = 0; \quad (9)$$

- величину процентов, выплачиваемых в конце каждого периода

$$J_k = D_{k-1}i = (D - W_{k-1})i = V - R_k, k = 1, \dots, n, \\ J_1 = Di. \quad (10)$$

При выполнении условий погашения задолженности (7)-(10) погашенный кредит в конце срока ипотечного кредита становится равным сумме кредита, что следует из (8), а величина остаточной задолженности - равной нулю, что следует из (9).

Рассмотрим задачу оптимизации, решаемую кредитором при определении параметров кредита и формировании процедуры планирования погашения задолженности в условиях установленной на ипотечном рынке процентной ставки.

Решение задачи оптимизации осуществляется в два этапа: на первом этапе при заданной процентной ставке определяются такие величины суммы кредита  $D$ , срок его погашения  $n$  и соответствующая им величина периодических выплат  $V(D, n)$ , удовлетворяющая платежеспособность заемщика (не превышает  $V_{max}$ ), которые обеспечивают его возвратность и максимум суммы процентного дохода.

На втором этапе при найденных оптимальных значениях суммы кредита  $D^0$ , срока кредита  $n^0$  и величины постоянных выплат  $V^0$  формируется такая процедура амортизации кредита, которая позволяет определить параметры финансовых потоков, направляемых на погашение кредита, оплату процентов в каждый период, и обеспечить на этой основе погашение задолженности в течение заданного срока ипотечного кредита.

Математическая модель механизма принятия оптимальных решений с учетом (3), (7)-(10) будет иметь следующий вид:

$$J_{\Sigma}(D, V, n) = nV(D, n) - D = \\ = nV(D, n) - \sum_{k=1}^n R_k \rightarrow \max,$$

- ограничения на выполнение условий кредитоспособности и платежеспособности заемщика

$$D \leq D_{max}, D_{max} = KИЗ \cdot C, V \leq V_{max},$$

$$V = D/a_{n; i}; V_{max} = \min(V^1, V^2), V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ,$$

$$V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ, n \leq n_{max}; \quad (11)$$

- ограничения на выполнение условия погашения задолженности

$$R_k = R_1(1+i)^{k-1}, R_1 = V - Di,$$

$$W_k = \sum_{\lambda=1}^k R_{\lambda}, W_n = \sum_{\lambda=1}^n R_{\lambda} = D,$$

$$D_k = D - \sum_{\lambda=1}^k R_{\lambda}, D_n = 0, J_k = V - R_k,$$

$$J_1 = Di, k = 1, 2, \dots, n. \quad (12)$$

Таким образом, кредитор в результате решения (11), (12) определяет параметры кредитного договора  $(D, V, n)$ , а затем формирует план амортизации ипотечного долга, обеспечивающий его возвратность заемщиком на основе учета его платежеспособности.

Традиционный вариант ипотеки представляет собой равномерное погашение задолженности ежемесячными выплатами в конце каждого месяца с постоянной ставкой начисления процентов за весь срок кредита.

Заменяя в (11) и (12)  $i$  на  $i/12$ , а  $n$  на  $12n$ , получим следующую модель задачи выбора параметров кредита и параметров финансовых потоков в процессе его погашения:

$$J_{\Sigma}(D, V, n) = 12nV(D, n) - D = \\ = 12nV(D, n) - \sum_{k=1}^{12n} R_k \rightarrow \max,$$

- ограничения на выполнение условий кредитоспособности и платежеспособности заемщика

$$D \leq D_{max}, D_{max} = KИЗ \cdot C, V \leq V_{max},$$

$$V = D / a_{12n; i/12};$$

$$V_{max} = \min(V^1, V^2), V^1 = \gamma^1 \cdot ДЗ,$$

$$V^2 = \gamma^2 \cdot ДЗ, n \leq n_{max}; \quad (13)$$

- ограничения на выполнение условий погашения задолженности

$$R_k = R_1 (1 + i/12)^{k-1}, R_1 = V - Di/12,$$

$$W_k = \sum_{\lambda=1}^k R_{\lambda}, W_{12n} = \sum_{\lambda=1}^{12n} R_{\lambda} = D,$$

$$D_k = D - \sum_{\lambda=1}^k R_{\lambda}, D_{12n} = 0, J_k = V - R_k,$$

$$J_1 = Di/12, k = 1, 2, \dots, 12n. \quad (14)$$

Модель задачи выбора параметров ипотечного кредита и формирования процедуры его погашения (13), (14) позволяет определить ежемесячные постоянные выплаты, которые направляются на погашение долга и выплату процентов в процессе его амортизации.

#### Список литературы

1. Четыркин Е. М. Финансовая математика: Учебник. – 4-е изд. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

### DISCRETE MODEL OF OPTIMAL DECISION – TAKING MECHANISM FOR CHOOSING CONSTANT MORTGAGE CREDIT PARAMETERS

© 2005 D. Z. Vagapova, M. Y. Sorokina

Samara State Aerospace University

The paper presents setting up a problem of choosing mortgage credit parameters with constant periodical payments. A model of decision – taking mechanism is formed with regard to the borrower's solvency, methods of handling it are discussed.

## **СОСТОЯНИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИХ КАДРОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРИОД (1945-1965 ГГ.)**

© 2005 О. Б. Волошина

Самарский государственный технический университет

Рассмотрены процессы, происходившие в народном образовании в послевоенный период.

После Великой Отечественной войны наблюдалась острая нехватка учителей в школах всех типов: за годы войны сократился выпуск специалистов, учителя уходили на фронт. На начало 1945-1946 учебного года в Куйбышевской области не хватало 981 учителя, а это шестая часть всех учителей [1]. Особенно тяжелым было состояние с учительскими кадрами в старших классах. От одного года до трех лет не велись отдельные предметы, особенно не хватало учителей иностранного языка, черчения, физкультуры. С 1947-1948 учебного года в некоторых городских школах началось преподавание логики, психологии, что усиливало нехватку кадров. Нехватка учителей была также связана с тяжелым материальным положением педагогов и низкой заработной платой, которая к тому же не всегда вовремя выплачивалась, начавшейся реэвакуацией учителей. Общие условия жизни и трудности с жильем приводили к нехватке учительских кадров, особенно в сельской местности. Самой главной проблемой была жилищная. Хотя, как свидетельствуют архивы, в распоряжении областных и районных отделов народного образования не было исчерпывающих данных о материально-бытовом состоянии учителей [2]. Но, если учитывать, что план ввода жилья в Куйбышевской области систематически не выполнялся (например, в 1947 году он был выполнен на 62 %) и строительная индустрия называлась одной из самых отстающих, то жилья катастрофически не хватало. Отсутствие жилья являлось главной причиной текучести кадров везде, в том числе и в школе [3].

Отвлекало от работы собственное хозяйство, без которого нельзя было существовать в сельской местности. Речь скорее шла

не о том, чтобы освободить учителя от необходимости вести свое натуральное хозяйство и заниматься только профессиональной деятельностью, а о том, чтобы помочь завести это хозяйство: помочь вспахать огород, приобрести мелкий рогатый скот, птицу, привезти дрова, наладить освещение [4]. Учителям приходилось самим изготавливать все наглядные пособия. Дефицит бумаги, школьно-письменных принадлежностей, учебников значительно затруднял работу учителей. Все эти трудности, в первую очередь жилищно-бытовые, отпугивали выпускников педагогических учреждений, и они неохотно шли работать в школу, особенно в сельскую. Например, из 106 выпускников Куйбышевского педагогического и учительского институтов не выехали на работу 35 человек, из 34 выпускников Сызранского учительского института в школу пошли работать 7 человек [5]. В районы выезжали выпускники в количестве не более 30 % плана [6]. Не решали проблемы ни мобилизация учителей из армии, ни направление в деревни учителей-коммунистов (их было немного), ни призывы к городским учителям ехать в сельские районы (как правило, те отказывались по разным уважительным причинам). Прибегали и к более жестким мерам: дела выпускников, не явившихся к месту работы и работающих в других районах учителями, направлялись в суд, который заставлял ехать выпускника к месту назначения.

Учителя жили трудно, но так жила вся страна. Ситуация менялась в лучшую сторону, но медленно. Средний уровень заработной платы учителей в 1950 году поднялся до 600 рублей. Из номинальной величины заработной платы вычитались налоги и изымались средства для приобретения облигаций



государственных займов, что носило практически принудительный характер. Хотя достаточно точных исследований, которые бы содержали соответствующие расчеты, нет, можно считать, что в 1950 году реальная заработная плата вновь достигла уровня 1940 года, было преодолено ее значительное уменьшение в годы войны. Но уровень 1940 года всего лишь равнялся уровню 1928 года, который не слишком превосходил соответствующий показатель периода до первой мировой войны. На протяжении всех 50-х годов реальная заработная плата постоянно росла; в 1954 году она на 40-50 % превосходила самый высокий уровень предшествующих лет. С 1930 по 1964 год пять раз повышалась заработная плата учителей [7]. Существовали и другие факторы помимо заработной платы, которые улучшали материальное положение советских людей: пенсии, бесплатное медицинское обслуживание, оплачиваемые декретные отпуска, пособия многодетным семьям, к их числу добавилась помощь семьям погибших и инвалидам войны. Но учет их не может изменить общей оценки, сводящейся к тому, что жить приходилось в большой нужде.

Кадровая проблема стояла очень остро и решалась на местах разными способами. Учителей готовили на шестимесячных курсах, на годичных областных и районных курсах (по районам Куйбышевской области в 25 пунктах функционировали курсы подготовки учителей 1-4 классов на 480 человек и курсы подготовки учителей 5-7 классов на 160 человек) [8]; отзывали учителей, работающих не по специальности; привлекали возвращающихся из армии по мобилизации (до конца 1945 года учителя были мобилизованы из армии, вскоре этот контингент перестал быть источником пополнения работников народного образования). Министерство просвещения РСФСР разрешило обучать на курсах в отдельных случаях учеников, окончивших 9 классов (особенно это касалось физкультуры).

Невысок был образовательный уровень учителей в послевоенный период. В Куйбышевской области в 1945-1946 учебном году высшее образование имели 7,5 % учителей (в старших классах – 27 %), 11,8 % всех учителей (в старших классах – 31 %) имели об-

разование в объеме учительского института, 24 % учителей имели среднее образование и 10 % незаконченное среднее, т. е. треть учителей не имела педагогического образования [9].

Как следствие недостаточной подготовки учителей являлись слабые знания учеников. Проверка Рождественской средней школы Молотовского района Куйбышевской области показала, что во всех сочинениях учащихся десятого класса пропущено учителем от 1 до 6 ошибок, из 43 письменных работ учащихся седьмых классов в 37 были пропущены ошибки [10].

Ученики Пестравского района Куйбышевской области (это была типичная картина для сельских школ) показали в 1945-1946 учебном году следующие знания: из 2168 учеников начальных школ не успевало 17 %, из 104 учеников старших классов не успевало 31 %, из 1501 ученика средних классов не успевало 27 %, всего по району не успевало 21 % [11].

Несмотря на огромную нехватку средств, система образования возродилась и совершенствовалась. Неграмотность, которая вновь появилась в стране в годы войны, преодолевалась. Количество школ превысило довоенный уровень, особенно быстро оно росло в начале 50-х годов, когда в городах стало вводиться обязательное семилетнее образование. Рос престиж среднего образования. За 50-е годы в 2,5 раза увеличилось количество выпускников средних школ [12]. В Куйбышевской области контингент учащихся 8-10 классов в 1952 году увеличился на 64,2 % по сравнению с 1951 годом [13], в 1954 году - на 44,3 % по сравнению с предыдущим годом [14].

В 50-е годы политика государства в области народного образования была направлена на дальнейшее развитие среднего образования в стране. В Российской Федерации на десятилетнее образование переходили школы 120 крупнейших городов, в том числе все областные центры Поволжья. Значительное расширение численности учащихся старших классов привело к росту числа учителей. И эта тенденция в последующие годы сохранялась.

В 1958 году была проведена реформа системы образования. Основным содержани-

ем реформы 1958 года явилась переориентация общеобразовательной школы на подготовку молодежи к труду, прежде всего в сфере материального производства. Реформа предусматривала значительное усиление трудового и политехнического обучения и воспитания школьников. С этой целью вместо семилетнего образования вводилось обязательное восьмилетнее образование. В 1959-1962 гг. обязательное восьмилетнее образование было введено повсеместно. Большие преобразования реформа предусматривала для учащихся старших классов. Срок обучения в средней школе увеличивался и составил 11 лет. В течение трех лет (9, 10, 11 классы) учащиеся должны были овладеть рабочей профессией, что облегчило бы их переход после окончания школы в сферу материального производства. Резко возросло число учебных часов, выделяемых на трудовое обучение в ущерб другим предметам. Освоение профессией могло проходить двумя путями: на промышленных предприятиях, где для учащихся выделялись специальные рабочие места и мастера производственного обучения, и в школьных производственных мастерских. Учительский контингент пополнился специалистами производственного обучения, которых стали готовить педагогические институты. Однако большинство новых преподавателей получило педагогические знания на курсах, организованных институтами усовершенствования учителей.

В 60-е годы учительский контингент вырос в три раза и составил в Куйбышевской области 18458 учителей [15]. Вырос образовательный уровень учителей. Среди учителей начальных классов почти 4 % имели высшее образование, среди учителей 5-8 классов высшее образование имели 58 %, среди учителей старших классов – 88 %. Подавляющее большинство учителей начальных классов имело среднее педагогическое образование, в старших классах практически не осталось учителей без педагогического образования. Уменьшалась разница в уровне квалификации учителей городских и сельских школ, но на решение этой задачи требовалось много времени, и поэтому только в 80-е годы в регионе разница практически уже не ощущалась.

В 60-е годы продолжал расти образовательный уровень учительских кадров. Хотя власти на местах прибегали в вопросах комплектования кадров к прежним методам: отправка на длительную практику студентов старших курсов пединституты и педучилищ, подготовка учителей на краткосрочных курсах, которые не могли дать больших знаний. Но появилась работа и на длительную перспективу: после курсов учителя обязательно направлялись на заочные отделения факультетов педучреждений. Больше стало приниматься мер для улучшения жилищных условий учителей, учителя закреплялись на селе. Тем не менее, прием в педагогические вузы происходил с большим трудом. Жесткая система распределения выпускников была малоэффективной, что стало осознаваться руководством народного образования. Нередко выпускник педагогического вуза направлялся в другой регион, откуда он, как правило, возвращался, хотя такой молодой специалист охотно бы работал в своем сельском районе.

В 60-е годы наметились перспективы дальнейшего развития образования: увеличение контингента учащихся старших классов и переход в дальнейшем ко всеобщему среднему образованию. Этот процесс шел форсированными темпами: подготовка учительских кадров и широкое использование в этих целях заочного образования, что позволяло повышать квалификацию учителей и закреплять кадры в сельской школе; формирование системы повышения квалификации учителей, которая должна была сделать обучение учителей непрерывным.

В послевоенный период широкое распространение получила подготовка специалистов без отрыва от основной работы в вечерней и заочной системе образования. Выпуск специалистов, подготовленных без отрыва от производства, происходил с большим нарастанием. В середине 60-х годов численность студентов, обучающихся на вечерних и заочных отделениях, превысила количество студентов очной формы обучения. Особенно это касалось педагогических учебных заведений. В 1957-1958 учебном году в г. Куйбышеве вели подготовку специалистов 7 вузов, из них в трех имелись заочные отделения, на которых обучался 4171 студент, при этом в

пединституте училось 83 % всех студентов-заочников [16]. В самом педагогическом институте соотношение студентов дневной и заочной форм обучения составляло 1:1,8 [17]. Расширение заочной формы обучения вело к увеличению выпуска специалистов. Несмотря на все издержки заочного обучения (слабая успеваемость, большой отсев), оно повышало квалификацию учителей, а они составляли большинство среди студентов-заочников. Успеваемость студентов-заочников составляла 55-60 %. В Куйбышевской области в послевоенное десятилетие по 9 педагогическим учебным заведениям (2 пединститута, 2 учительских института, 5 педучилищ) отсев достигал половины учащихся. В 1951-1952 учебном году учителя среди студентов-заочников составляли 60 % в педучилищах, 70 % в учительских институтах [18]. Возможность получения заочного образования способствовала закреплению кадров, особенно в сельских школах. Учителя из числа местных жителей после окончания училища или вуза, как правило, продолжали трудиться в своей школе.

В послевоенный период окончательно сложилась система повышения квалификации учительских кадров. Восстанавливалась и развивалась возникшая еще до Великой Отечественной войны сеть институтов усовершенствования учителей, городских и районных методических кабинетов, кустовых предметных объединений педагогов, опорных и базовых школ, занимающихся переподготовкой и повышением квалификации учителей.

Основная организующая роль в этой системе отводилась созданным перед войной Институтам усовершенствования учителей (ИУУ). В послевоенные годы (1946-1956 гг.) наиболее распространенными формами повышения квалификации были краткосрочные курсы, проводимые в летнее время. Курсы нередко играли значительную роль в подготовке кадров, а не в их переподготовке. Ежегодно на курсах повышали свою квалификацию 20 % учителей, и, таким образом, все учителя могли пройти через систему повышения квалификации в течение пяти лет.

Программа курсов предусматривала изучение теоретического материала, овладение опытом работы передовых учителей. Занятия на курсах вели преподаватели вузов, опытные учителя.

В 60-е годы в учебных планах курсов большое место, наряду с теоретической подготовкой, занимали практические и лабораторные занятия, экскурсии, занятия по труду в мастерских, на учебно-опытных участках, в учебно-производственных бригадах. Курсы выполняли функции передачи передового опыта. Само понимание передового опыта вызывало трудности у учителей. На практике все те методические приемы, которые вели к повышению успеваемости, ассоциировались у учителей с передовым опытом. Выступая в качестве лекторов, руководителей семинаров и практических занятий, лучшие педагоги раскрывали те или иные вопросы на примере своего опыта. Курсы повышали общеобразовательный уровень сельских учителей. Наряду с занятиями предполагалось посещение театров, музеев, выставок, городских достопримечательностей.

Активно использовалась и такая форма повышения квалификации, как семинары продолжительностью от трех до пятнадцати дней. Они носили прикладной характер. 75 % времени отводилось на посещение уроков опытных учителей и 25 % - на обсуждение новых учебных программ, учебных пособий. При проведении семинаров учитывалась квалификация учителей. Для начинающих педагогов семинары организовывались по отдельным наиболее трудным вопросам учебной программы или методике преподавания предмета; семинары для опытных учителей проводились для углубления теоретических знаний по отдельным научным и педагогическим темам или обобщения передового опыта. В 1960-1961 учебном году приняло участие в семинарах 14700 человек [19].

Востребована была и такая форма повышения квалификации, как практикумы. Практикумы носили краткосрочный характер (1-3 дня) и проводились по актуальным вопросам методики преподавания с целью овладения практическими навыками и умениями,

например: эффективное применение наглядных пособий, технических средств обучения, работа с дидактическим материалом, учебником и др. Постоянным явлением стали практикумы для преподавателей физики, химии, биологии, математики, географии, машиноведения.

Большая роль в повышении квалификации учителей отводилась самообразованию учителей. Методисты ИУУ разрабатывали и ежегодно направляли в адрес районных методических кабинетов или непосредственно слушателей задания рекомендуемую тематику и библиографию по педагогике, учебным предметам и методикам. Создавались консультативные пункты и проводились тематические консультации. И все же организация и контроль самостоятельной работы учителей оставались самым слабым местом в работе ИУУ, школьных методических комиссий.

В 60-е годы начали работу постоянно действующие очно-заочные курсы повышения квалификации учителей, которые предусматривали проведение кратковременных установочных занятий (одна неделя) на базе опорных школ или школ передового опыта, организацию самостоятельной работы по индивидуально составленным планам, сессии, которые проводились во время каникул. Программа очно-заочных курсов предусматривала большую теоретическую подготовку по сравнению с другими формами обучения. Постоянно действующие курсы работали в Куйбышеве, Тольятти, Сызрани, Новокуйбышевске. Во всех районах, где создавались курсы, в межсессионный период для слушателей предполагалось проведение групповых консультаций. Формы отчетности были разные, например, рефераты по избранной теме, с которыми слушатели курсов выступали в методических объединениях своих школ. Работа очно-заочных курсов завершалась проведением зачетной сессии. Количество учителей, окончивших постоянно действующие курсы, было невелико. Одной из причин незначительного распространения данной формы повышения квалификации была слабая организация работы слушателей в межсесси-

онный период.

Для начинающих учителей большую роль играло наставничество. Для молодых учителей проблемой скорее являлась нехватка опыта, чем недостаточность знаний. Работа учителей-наставников часто держалась на энтузиазме и носила эпизодический характер.

Важными формами обобщения и распространения передового опыта стали республиканские и областные съезды учителей, городские, районные конференции и совещания учителей. Каждые пять лет проводились областные педагогические чтения.

Передовой опыт куйбышевских педагогов освещался в районной, городской, областной печати, хотя признавалось, что эта работа велась на недостаточном уровне [20].

Значительную роль в пропаганде педагогических знаний и передового учительского опыта стало играть Педагогическое общество России, возникшее в 1960 году.

В целом в послевоенный период система повышения квалификации оказалась достаточно восприимчивой к требованиям времени и удовлетворяла потребностям времени. В дальнейшем она наращивала количественные показатели. К середине 70-х годов, пожалуй, ни одна отрасль экономики и культуры не имела такой разветвленной сети институтов и учреждений, занимающихся переподготовкой кадров, как система Министерства просвещения [21].

Итак, в послевоенный период происходило восстановление и совершенствование системы образования. Рос контингент учащихся, особенно старших классов, чему способствовала отмена в 1956 году платы за обучение. Несмотря на огромные материальные трудности, намечался переход ко всеобщему среднему образованию. Значительно увеличилась численность учителей и повышалась их квалификация. Совершенствовалась возникшая до войны система непрерывной переподготовки кадров. Быстрыми темпами расширялось заочное и вечернее образование, которое начинало играть большую роль в подготовке учителей и закреплении их в школе.

**Список литературы**

1. Государственный архив Самарской области ( ГАСО). Ф. 400. Оп. 1. Д. 355. Л. 3.
2. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 355. Л. 13.
3. ГАСО Ф. 2521. Оп.6. Д.37. Л.18.
4. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 360. Л.20.
5. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 355. Л. 3.
6. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 355. Л. 6.
7. Народное образование в СССР. - М., 1967. - С. 175.
8. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 355. Л. 6.
9. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 355. Л. 4.
10. ГАСО Ф. 400. Оп. 1. Д. 363. Л. 26.
11. ГАСО Ф.400. Оп.1. Д.363. Л.13.
12. Народное хозяйство СССР. 1922-1982 гг. Юбилейный статистический сборник. - М., 1982. - С. 502.
13. ГАСО Ф.400. Оп.4. Д.51. Л.11.
14. ГАСО Ф. 400.Оп. 4. Д. 54. Л. 2.
15. ГАСО Ф. 400.Оп. 3. Д. 1252. Л. 74.
16. ГАСО Ф. 3669. Оп. 1. Д. 2285. Л. 9.
17. ГАСО Ф. 2521. Оп. 24. Д. 754а. Л. 10-11.
18. ГАСО Ф. 2521. Оп. 13. Д. 435. Л. 62, 66.
19. ГАСО Ф.3669. Оп.1. Д.148. Л.6-10.
20. ГАСО Ф.400. Оп.1. Д.360. Л.20.
21. Паначин Ф. Г. Педагогическое образование в СССР. - М., 1975. - С. 163.

**TEACHER'S STATUS IN KUIBYSHEV OBLAST (REGION)  
IN THE POST WAR (1945 – 1965)**

© 2005 O. B. Voloshina

Samara State Technical University

The paper discusses the processes taking place in the educational system of the country in the post-war period.

## ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ МОРСКОГО ПОРТА

© 2005 В. И. Воронов

Государственный университет управления, г. Москва

Предлагается имитационная модель управления работой морского порта, включающая диспетчерскую и три грузовых причала.

При построении имитационной модели управления работой морского порта следует выяснить все особенности данного вида процесса управления в транспортном комплексе и его основных элементах, определить стратегические и тактические цели, задачи, функции процесса управления в долгосрочном и краткосрочном периодах.

При формировании системы целей управленческой деятельности должны соблюдаться требования соподчиненности целей, ясности, полноты, своевременности, определенности, сопоставимости, взаимной связанности, непротиворечивости, адекватности, доходности, реальности, эффективности.

Управление работой морского порта по существу и содержанию состоит из совокупности типовых элементов управленческого цикла, трактуемых как функции управления: прогнозирование, планирование, диспетчирование, контроль, учет, отчет и анализ, координация, регулирование, инициирование, активизация, стимулирование.

Разрабатываемая имитационная алгоритмическая модель предполагает реализацию задачи оперативного планирования и управления.

При создании модели ставилась задача повышения эффективности управления грузооборота крупного морского порта с учетом специфики Дальнего Востока и соседних с ним регионов.

Использование логистических методов и подходов при решении данной задачи построения имитационной алгоритмической модели оперативного управления морского порта предусматривает создание интегрированной системы управления движением грузовых потоков через порт, ох-

ватывающей все элементы (функции) управленческого цикла.

В структуре рассматриваемой модели реализуется динамический модульный принцип, что обеспечивает надежность работы алгоритмической модели, полный контроль за ее реальным функционированием, оперативное выявление выдающихся некорректные или неверные результаты частей модели, своевременное их устранение или модернизация частей модели или связей между ними.

Рабочим объектом модели является морской порт. Его диспетчерская и причалы рассматриваются как отдельные модули, связанные между собой прямыми и обратными связями, по которым происходит обмен разнообразной информацией. В данной модели рассматривается диспетчерская и три грузовых причала порта.

**Диспетчерская порта (модуль - диспетчер)** - это центр оперативного управления, координации и контроля всех грузовых потоков, проходящих внутри морского порта. В этом модуле необходимо реализовать выполнение указанных функций.

Первичной задачей оперативного планирования и управления работой морского порта является составление сводного месячного графика (СМГ). Его назначением является согласование администрацией (диспетчерской) порта с судовладельцами сроков подхода к причалам порта судов в течение месяца, обработку которых порт обязуется осуществлять в соответствии с объявленными нормативами: валовыми нормами грузовой обработки, нормативами на выполнение вспомогательных операций по обслуживанию судов, нормативом перегрузочных комплексов с учетом их специализации и взаи-

мозаменяемости, утвержденными Службой морского флота Министерства транспорта России или Сводом обычаев порта.

Разработку СМГ проводит порт на основании поступивших заявок судовладельцев или их представителей, которые подаются в порт не позднее, чем за 6 суток до начала месяца, и в обязательном порядке должны содержать по каждому судну: название судна, его грузоподъемность, состав грузов и грузовладельцев, группу судна (для иностранных судов), предполагаемую дату прибытия судна; загрузку судна с разделением по укрупненной номенклатуре грузов, установленной для дифференциации валовых норм; необходимый перечень выполнения операций по обслуживанию судна, потребность в топливе, электрической и тепловой энергии, пресной воде, в выгрузке мусора и в сливе льяльных вод.

При разработке сводного месячного графика порт определяет даты начала и ожидаемого окончания грузовой обработки и обслуживания каждого судна, исходя из заявленной даты прихода судна и полного использования рабочего времени, установленного нормативом перегрузочных комплексов. При формировании СМГ для каждого заявленного судна определяется рекомендуемая дата его прихода, соответствующий период времени его обработки и обслуживания, из которого исключается вынужденный простой в ожидании освобождения перегрузочного комплекса.

Суда, не включенные в СМГ планируемого месяца в связи с полной загрузкой производственной мощности порта, включаются в сводный месячный график следующего месяца. При составлении сводного месячного графика следующего месяца эти суда при прочих равных условиях обладают преимуществом (приоритетом) перед другими судами.

Окончательный вариант СМГ оформляется в виде план-графика, в котором по каждому судну указывается название, рекомендованная дата прихода, планируемая дата окончания обработки, период времени, полагающийся порту на обработку судна по установленным нормативам (сталийное время).

Следующей задачей, решаемой на уровне диспетчерской порта, является задача оптимального распределения судов под грузовую обработку между грузовыми причалами порта. Ее основная цель состоит в закреплении за конкретными причалами порта конкретных судов, планируемых к прибытию, прибывающих в порт и уже находящихся в порту, в том числе плановых и внеплановых (в сводном месячном графике за позициями перегрузочных комплексов закрепляются только плановые суда).

Решением задачи является максимальный возможный уровень удовлетворения спроса на услуги морского порта по обработке судов за счет эффективного использования имеющихся производственных мощностей и ресурсов порта с учетом складывающейся обстановки.

В процессе производственной деятельности порта возникают ситуации, не соответствующие ранее составленному сводному месячному графику или не предусмотренные в нем, например такие, как:

- существенные отклонения в датах прихода судов к причалу;
- неритмичная подача необходимых грузовых транспортных средств железной дорогой или автомобильным транспортом;
- изменение продолжительности грузовой обработки судов по сравнению с графиком в ту или иную сторону;
- неблагоприятные погодные условия, препятствующие нормативной обработке судов.

Эти незапланированные воздействия на динамику производственного ритма вызывают необходимость непрерывной оперативной корректировки планирования процесса обработки судов в порту на этапе перехода от абстрактного измерения производственных мощностей и ресурсов морского порта к использованию бюджета времени конкретных причалов, транспортных и перегрузочных средств, а также необходимость ввода в процесс планирования дополнительных (внеплановых или вне составленных графиков) грузовых судов.

В связи с необходимостью устранения ситуации несоответствия существующей производственной обстановки и СМГ при непре-

рывном обеспечении эффективного использования перегрузочных мощностей порта решение задачи распределения судов под обработку между причалами (РСМП) имеет следующий порядок: первый раз разработка плана РСМП осуществляется на начало планового периода действия сводного месячного графика, то есть на первое число календарного месяца. Именно в этот момент времени информация для разработки СМГ обладает наиболее высокой степенью достоверности.

План РСМП разрабатывается на глубину планирования в 10 суток (декада). Затем на каждые новые сутки осуществляется разработка нового плана РСМП на глубину периода, обеспеченного информацией, а корректировка его на текущие сутки может осуществляться и между сменами. С наступлением очередной декады план РСМП формируется на следующий период в 10 суток, и так далее в течение всего рабочего периода.

Очередной задачей в управлении является расчет, учет и корректировка стальной времени. Эти обязательные элементы, сопровождающие процесс обработки грузовых судов в порту, и служат основанием для взаиморасчетов между портом и судовладельцем по результатам обработки судов в морском порту. Стальной время следует разделять на плановое и фактическое.

Плановое стальной время определяется при формировании графиков подачи грузовых судов в порт, а также перед началом обработки каждого судна. В общем случае плановое стальной время определяется делением количества груза на судне на расчетное значение нормативной интенсивности обработки судна и прибавлением к полученному значению суммы времени на выполнение вспомогательных операций, не включенных в норматив интенсивности обработки судов.

Учет стальной времени осуществляется администрацией порта для грузового судна, прибывшего в морской порт под обработку. Основанием для обработки судна и учета стальной времени является наличие договоренности между администрацией порта, судовладельцем и грузовладельцем о приходе грузового судна, заявки-информации

судовладельца, фактические условия обработки судна и обычаи порта. Фактическое стальной время является результатом корректировки планового стальной времени.

**Модуль - причал** непосредственно занимается определением и расчетом всех необходимых ресурсов и параметров для осуществления грузовых операций на конкретном причале.

В функции этого модуля входит:

1) определение схемы грузопотока (предлагаемая имитационная модель предусматривает до 10 вариантов);

2) получение согласованного графика поступления (отправки) груза в железнодорожных вагонах, автомобильным транспортом, морскими судами;

3) получение сводного план-графика швартовки морских судов к грузовому причалу;

4) получение информации об ассортименте и типоразмерах поступаемого на транспортными средствами в порт груза (предлагаемая модель предусматривает, что товарный груз формируется в виде пакетов, имеющих различные габаритные размеры и вес);

5) расчет и формирование графика поступления и отправки груза транспортными средствами;

6) расчет требуемых объемов складских помещений, стеллажей и складских площадок;

7) оперативный вывод на график диаграммы величины объемов поступления и отправки груза;

8) расчет параметров грузопотока, обеспечиваемого грузовыми погрузчиками;

9) выбор необходимого количества и состава авто- и электропогрузчиков, а также необходимой технологической оснастки;

10) определение необходимого количества и типов порталных кранов для переработки груза;

11) определение необходимой численности, состава бригад и рабочих звеньев докеров;

12) выбор наиболее оптимальной и эффективной технологической схемы погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ (ПРТС работ);



13) определение фонда рабочего времени, определение фонда оплаты труда, определение стоимости погрузочно-разгрузочных работ, расчет материальных затрат и других издержек на выполняемые грузовые работы;

14) формирование рабочих бригад и смен докеров;

15) планирование ПРТС операций;

16) составление план-графика (СПГ) осуществления грузовых операций рабочими сменами.

В рассматриваемой модели используются три грузовых причала морского порта, и на каждом выполняются все указанные выше специализированные функции, но с учетом возникновения конкретных незапланированных сводным месячным графиком ситуаций на причале и на транспортном комплексе.

Диспетчерская морского порта обеспечивает общее управление, координацию и регулирование работы всех трех грузовых причалов в режиме реального времени.

## **SEA PORT OPERATION MANAGEMENT IMITATION MODEL**

© 2005 V. I. Voronov

Moscow State Management University

An imitation model of sea port operation management is proposed. The model includes dispatcher service and three freight docks.

## НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

© 2005 В. И.Воронов<sup>1</sup>, В. А.Лазарев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственный университет управления, г. Москва

<sup>2</sup>Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

Рассматриваются актуальные элементы моделирования логистических систем - логистические цепи.

### 1. Элементы моделирования логистических цепей

Рассмотрим несложную логистическую цепь. Тепловая электрическая станция получает топливные ресурсы - уголь и мазут - и вырабатывает электроэнергию и пар, которые поставляются потребителям.

Уголь и мазут доставляются железнодорожным транспортом, составами из цельнометаллических полувагонов и вагонов-цистерн. Уголь и мазут выгружаются из вагона на склад предприятия, затем со склада поступают непосредственно в энергетические цеха. На выходе энергетических цехов существуют непрерывные потоки электроэнергии и пара. Упрощенная модель такой логистической цепи представлена на рис. 1.



Рис. 1. Упрощенная модель логистической цепи

Упрощенная схема не является достаточно удобной для моделирования. Поэтому имеет смысл разделить функционально склады для угля и мазута, что и происходит на практике.

Производство пара и электроэнергии также имеет смысл разделить в модели, поскольку в действительности энергетический цех может в определенных пределах независимо регулировать их производство. Тогда потоковая модель производства тепловой электростанции будет выглядеть как на рис. 2.

Склады угля и мазута работают независимо друг от друга, накапливая запасы из прерывистого потока ресурсов, который формируется подходящими на станцию железнодорожными составами, и в свою очередь формируют непрерывные потоки топливных ре-

сурсов для бесперебойного снабжения энергетических цехов тепловой электростанции.

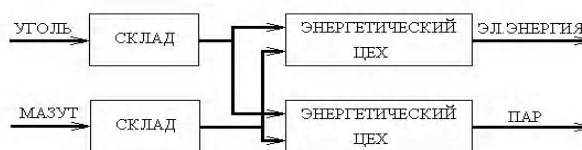


Рис. 2. Потоковая модель производства тепловой электростанции

Энергетический цех условно разделен в модели на две отдельные части, одна из которых производит электрическую энергию, другая – тепловую энергию, пар.

В действительности такого разделения нет, но модель всякой системы является ее относительным отображением и может нести в себе долю условности, если эта условность не нарушает адекватность отражения моделью реальных процессов.

Простейшая логистическая модель тепловой электростанции состоит из двух основных модулей, которые чаще всего встречаются в логистических схемах: накопитель потока и преобразователь потока.

Задача накопителя потока заключается в интегрировании входящего потока и формировании выходного потока в соответствии с заданными правилами. Математическая модель накопителя описывается двумя взаимосвязанными уравнениями:

$$\begin{cases} S(t) = \int_0^t [In(t) - Out(t)]dt; \\ Out(t) = \begin{cases} flow(t), S(t) > 0, \\ 0, S(t) \leq 0. \end{cases} \end{cases} \quad (1)$$

Здесь  $In(t)$  и  $Out(t)$  – соответственно действительные входной и выходной потоки

накопителя в момент времени  $t$ ,  $S(t)$  – накопленный на складе объем ресурса к моменту времени  $t$ ,  $flow(t)$  – требуемый внешними условиями характер и объем потока в момент времени  $t$ .

Второе уравнение показывает, что выходной поток должен зависеть от наличия накопленного ресурса, и если накопитель пуст, то выходной поток становится нулевым, даже если имеется ненулевая потребность.

Рассмотрим пример. Существующая логистическая цепь функционирует в течение периода времени, равного 1000 часов. Поставки на склад топливных ресурсов выполняются по плану, представленному на рис. 3.

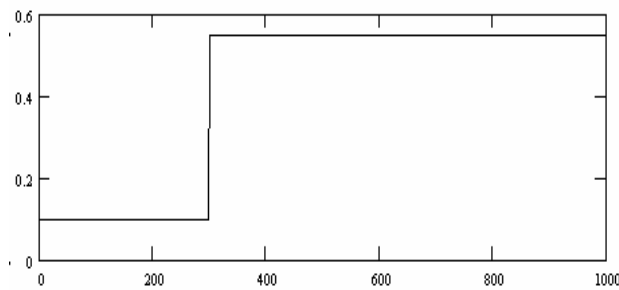


Рис. 3. Динамика плановых поставок топливных ресурсов

Выходной ресурсный поток со склада должен соответствовать плану, приведенному на рис. 4: первые 50 часов по единице ресурса каждый час, в последующие 50 часов поставка не требуется.

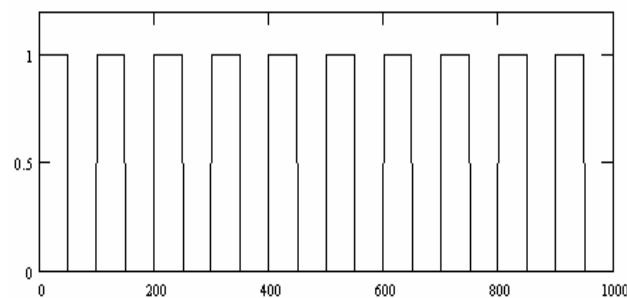


Рис. 4. Выходной поток со склада топливных ресурсов

Начальный запас на складе составляет 30 единиц ресурса. Тогда текущий запас будет меняться как представлено на рис. 5.

Реальный выходной поток будет соответствовать динамике потока топливных ресурсов, представленной на рис. 6.

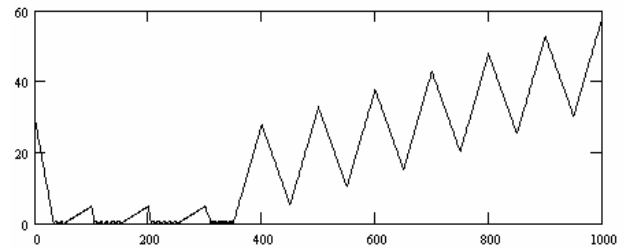


Рис. 5. Динамика текущего запаса топливных ресурсов

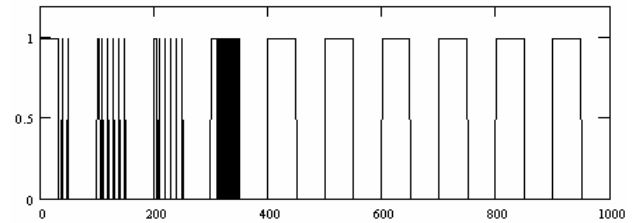


Рис. 6. Динамика реального выходного потока топливных ресурсов

В первые 350 часов работы логистической цепи по принятой схеме будет наблюдаться неритмичность поставок топливных ресурсов. Этот участок приведен на рис. 7.

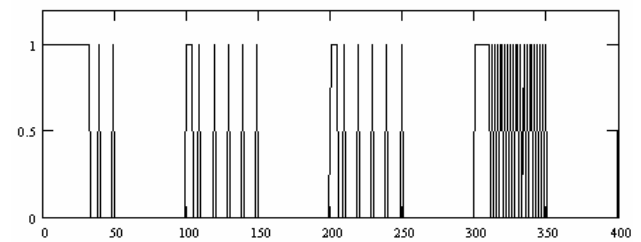


Рис. 7. Неритмичность поставок топливных ресурсов

Причина такой неритмичности поставок топливных ресурсов заключается в том, что в соответствии с планом выходного потока его средняя величина составляет 0,5 единицы в час, а входной поток в течение первых трехсот часов в пять раз меньше.

Для обеспечения требуемого выходного потока ресурсов в первые 350 часов необходимо  $300 \times 0,5 + 50 = 200$  единиц топливного ресурса, а в наличии оказывается  $30 + 300 \times 0,1 + 50 \times 0,55 = 87,5$  единицы. Нехватка составляет 112,5 единицы топливного ресурса.

Для обеспечения полного выходного потока необходим запас топливных ресурсов на складе в 142,5 единицы. При таком запасе

выходной поток будет полностью соответствовать плану.

Динамика состояния запасов топливных ресурсов в этом случае приведена на рис. 8.

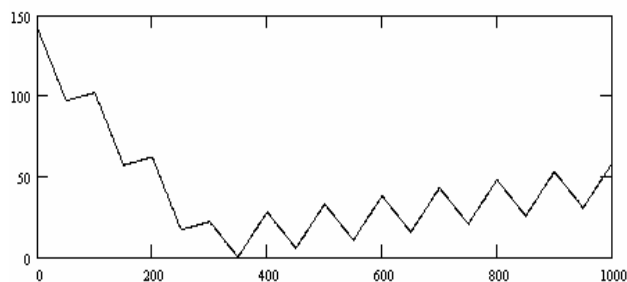


Рис. 8. Динамика состояния запасов топливных ресурсов

Второй часто встречающийся модуль – преобразователь потока, задача которого состоит в линейном статическом преобразовании входящего потока одного типа в выходящий поток другого типа. Модель преобразователя потока обычно выражается формулой

$$Out(t) = k \cdot In(t), \quad (2)$$

где  $k$  – постоянный коэффициент преобразования потока.

Размерность коэффициента определяется размерностями входного и выходного потоков. Если входной поток измеряется в единицах [a], а выходной в единицах [b], то коэффициент преобразования определяется как  $[b]/[a]$ .

Рассмотрим в качестве примера модели логистической цепи тепловую электрическую станцию (рис. 2).

Тепловые электрические станции работают на смеси угля и мазута. В составе может быть 90 % угля и 10 % мазута. Их соотношение меняется в зависимости от качества угля, но для простоты будем считать его постоянным.

При сгорании 1 кг смеси должно получаться 2 киловатт-часа электроэнергии или 2 килограмма водяного пара при температуре 130 градусов Цельсия.

Планирование логистической цепи должно выполняться с последнего звена, поскольку цель логистической цепи – обеспечение выходного потока в соответствии с планом.

Положим, такая станция должна обеспечивать потребителей электроэнергией в размере 50 мегаватт мощности и поставлять 20 тонн водяного пара в час.

Если взять в качестве единицы времени один час, то поставка электроэнергии определяется в размере 5 мегаватт-часов каждый час.

Если рассмотреть всю станцию как простой преобразователь потока, то коэффициент преобразования для электроэнергии  $2$  (киловатт-час)/(килограмм смеси), для пара  $2$  (килограмм водяного пара)/(килограмм смеси).

При установленных выходных потоках входной поток топливных ресурсов должен составлять:  $50000$  (киловатт-час) /  $2$  (киловатт-час)/(килограмм смеси) =  $25000$  килограмм смеси в час для производства электроэнергии и  $20000$  (килограмм водяного пара) /  $2$  (килограмм водяного пара)/(килограмм смеси) =  $10000$  килограмм смеси для производства водяного пара.

Итого усредненный по времени входной поток топливных ресурсов должен составлять 35 тонн смеси угля и мазута в час. Составляющие смеси поставляются отдельно, следовательно, в среднем в час на станцию должны поставляться 3,5 тонны мазута и 31,5 тонны угля.

Планирование такой цепи производится на основании данных о возможностях входного потока. Поставка угля и мазута осуществляется специализированными составами, которые имеют определенный график и ограничения. Так, если мазут поставляется не менее чем одной цистерной емкостью 25 тонн, то суточная потребность составляет  $3,5 \times 24 / 25 = 3,36$  цистерны в сутки. Суточная потребность в угле –  $31,5 \times 24 = 756$  тонн в сутки, или 37,8 цельнометаллических вагонов грузоподъемностью двадцать тонн.

Если максимальный перерыв между подходящими составами доходит до 12 часов, то минимальный объем складов должен быть  $31,5 \times 12 = 378$  тонн угля и  $3,5 \times 12 = 42$  тонны мазута. Если план поставки имеет отчасти случайный характер, а потребность в электроэнергии и в водяном паре меняется в течение суток, то для качественного планиро-

вания и предсказания поведения такой цепи необходимо построение полной математической модели цепи в соответствии с рис. 2 и ее анализ во времени.

Кроме перечисленных выше двух видов преобразователей потока в логистических цепях часто встречается элемент задержки потока.

Элемент задержки не меняет вид графика потока как накопитель и не меняет характер потока как преобразователь потока. Он моделирует транспортировку потока, устанавливая временную задержку между поставкой ресурса из предыдущего модуля логистической цепи и получением ресурса последующим модулем.

Математическая модель элемента задержки описывается уравнением:

$$Out(t) = In(t - \tau), \quad (3)$$

где  $t$  - время доставки элемента потока от выхода предыдущего модуля до входа последующего.

Рассмотрим изменение характера потока при добавлении в схему (рис. 1) задержки транспортировки.

Положим, что интервал времени доставки составляет 30 минут. Тогда результатом будет незначительное изменение графика (рис. 6), которое проявится в виде его сдвига вправо на 30 минут. Это смещение нельзя игнорировать, если ставится задача наиболее реального моделирования потока.

## 2. Колебания в логистической системе

Логистическая цепь, в составе которой есть элемент задержки, имеет склонность к автоколебательному процессу, который возникает при определенных условиях эксплуатации (рис. 9).



Рис. 9. Логистическая цепь с элементом задержки

Причиной возникновения автоколебаний является совпадение некоторых ее внешних и внутренних параметров. Если существуют переменные колебания спроса на выходе второго накопителя, то с определенной вероятностью полупериод этих колебаний может совпасть с интервалом времени задержки поставки. В этом случае, если информационный поток заказа не учитывает задержку поставки, возникает расходящийся автоколебательный процесс товарного потока.

Рассмотрим случай, когда потребность описывается рис. 10, единица времени – одни сутки.

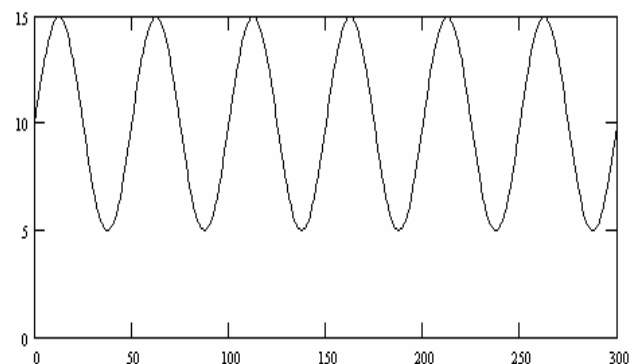


Рис. 10. Потребность в топливных ресурсах

Второй накопитель имеет очень малую емкость, не создает товарного запаса и передает полученный поток на выход полностью. Одновременно он оценивает разницу между поставкой и потребностью и изменяет заказ, который формирует на следующий день, на эту разницу без учета времени поставки.

Новый заказ вычисляется как сумма товарного потока на выходе второго накопителя и товарного недостатка, равного разнице между потребностью и поставкой текущего дня. Вычисленный недостаток может быть также отрицательным, что означает избыток товара. Заказ на следующий день передается первому накопителю и исполняется немедленно. Первый накопитель меняет величину товарного потока на своем выходе.

Пусть задержка поставки равна половине периода колебания потребности. Тенденция поведения логистической цепи представлена на рис. 11.

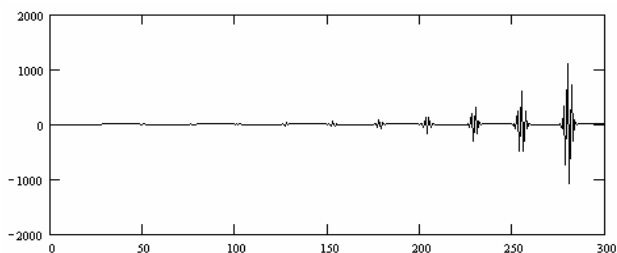


Рис. 11. Тенденция поведения логистической цепи

В течение длительного промежутка времени (1500 дней) тенденция будет выглядеть как представлено на рис. 12.

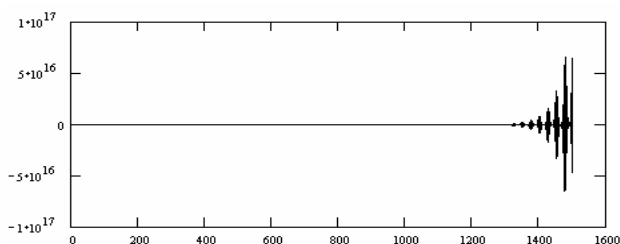


Рис. 12. Тенденция поведения логистической цепи в долгосрочном периоде

Однако в действительности логистический поток не может быть отрицательным. Его график, полученный при соответствующей коррекции модели, представлен на рис. 13, а для 1500 дней – на рис. 14.

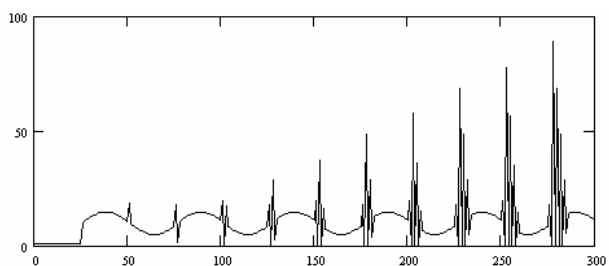


Рис. 13. Логистический поток

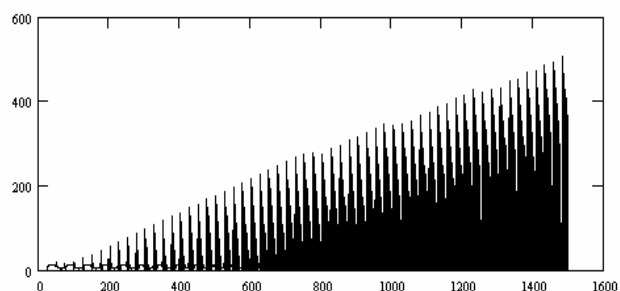


Рис. 14. Логистический поток в долгосрочном периоде

Модель показывает, что работа по описанной схеме с учетом реальных ограничений приведет к постоянной ошибке в снабжении. Разница между поставкой и потребностью за период в 300 дней показана на рис. 15.

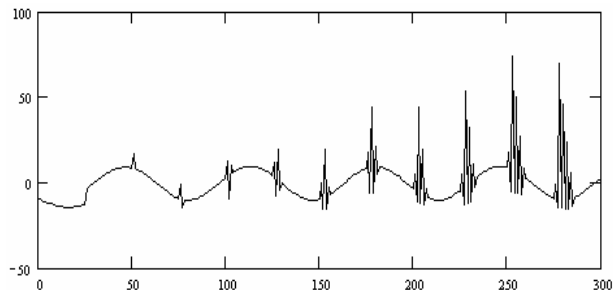


Рис. 15. Разница между поставкой и потребностью

График демонстрирует чередующиеся товарный недостаток и товарный избыток. Средний товарный избыток составляет 1 единицу товара в день или 347 единиц за триста дней при общей потребности в 3010 единиц. Однако, если рассмотреть более длительный период (1500 дней), то ситуация резко меняется. При потребности в 15010 единиц имеется избыток снабжения в 106835 единиц товара, то есть потребность перекрывается на 811 процентов.

При изменении соотношений между периодом колебания потребности и периодом доставки характер работы логистической цепи меняется незначительно.

Пусть период колебания потребности увеличивается на треть. При этом наблюдается усиление колебаний выходного потока и, как и ранее, товарный дефицит, чередующийся с периодами товарного избытка (рис. 16).

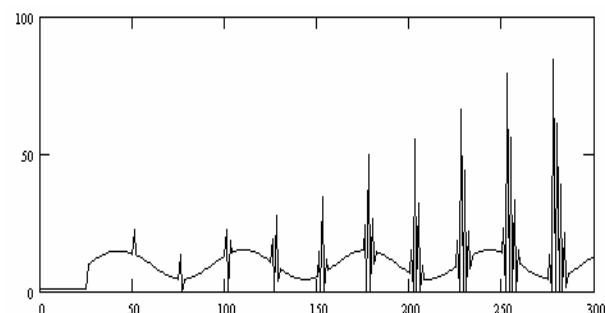


Рис. 16. Динамика выходного потока

На рис. 17 представлен график разницы между потребностью и поставками товарной продукции.

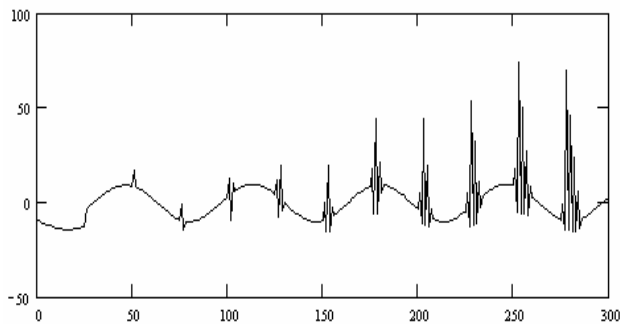


Рис. 17. Разница между потребностью и поставками товарной продукции

При общей трехсотдневной потребности в 3116 единиц товара наблюдается избыток в 115 товарных единиц. Как и в первом случае (рис. 13, 14), логистическая цепь нестабильна и на длительных интервалах времени показывает значительный товарный избыток.

Анализ логистической цепи показывает, что причиной такого поведения потоков является неправильный подход к планированию, не учитывающий задержку доставки товара. Попытка немедленного удовлетворения товарного недостатка и немедленной ликвидации товарного избытка, без учета затрат времени на исполнение заказа, приводит к крайне неустойчивому снабжению.

В моменты времени, кратные периоду доставки, возникают все более усиливающиеся колебания, вызываемые краткосрочным несоответствием спроса и предложения. Простых средств исправления этой ситуации в настоящее время не существует.

Работу логистической цепи можно сделать стабильной, если не пытаться скорректировать снабжение на величину избытка или дефицита, а формировать заказ в размере текущей потребности, то есть передавать первому накопителю заказ в размере сегодняшних продаж. Однако такой подход не решит вторую проблему этой цепи - устойчивое несоответствие спроса и предложения.

### 3. Проблема учета запасов в логистической цепи

Логистическая цепь работает в непрерывном времени. Вместе с тем, учет в логистической цепи ведется не непрерывно, а в фиксированные, заранее определенные моменты времени и на заранее определенных участках цепи. Иначе говоря, процесс учета количественных характеристик логистических потоков дискретен, и эта дискретность становится причиной потери части информации о фактических величинах логистических потоков.

Можно выделить три основные причины потери информации о логистических потоках:

- вследствие неполного покрытия дистанции логистической цепи средствами учета;
- вследствие неодновременности учета;
- вследствие обеих вышеперечисленных причин.

Рассмотрим возникновение потерь в логистических цепях. Пусть, например, имеется конвейер консервного завода, по которому движутся коробки упакованной товарной продукции **К**, с установленным контрольным датчиком **Д**, как это показано на рис. 18.

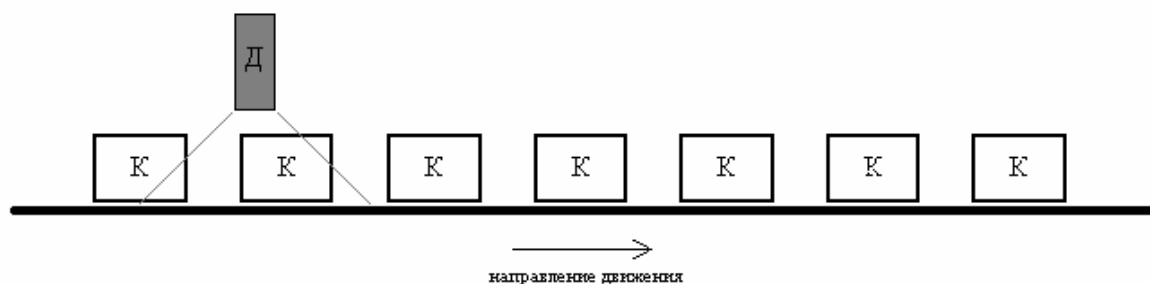


Рис. 18. Схема конвейера упакованной товарной продукции с одним контрольным датчиком

Подсчет количества ящиков, находящихся на конвейере, выполняется при помощи датчика, имеющего определенную зону контроля, в пределах которой собирается информация о количестве коробок с товарной продукцией. По подобной схеме наиболее часто строится оперативный учет произведенной товарной продукции. Недостаток этой схемы заключается в том, что она способна отследить только то количество коробок, которые прошли через данный участок конвейера за заданный интервал времени.

Рассмотренная схема не дает возможности оценить фактическую величину количества коробок, которые находятся в настоящий момент на конвейере, и, соответственно, оценить реальные запасы товарной продукции предприятия. Если попытаться охватить датчиками всю поверхность конвейера (рис. 19), то некоторые коробки попадут одновременно в зоны действия двух соседних датчиков, и оперативная информация о состоянии запасов произведенной товарной продукции предприятием окажется ложной из-за двойной регистрации.

Следовательно, такое усложнение системы учета не дает положительного эффекта, поскольку полученная информация оказывается недостоверной.

Существует весьма сложная схема полного учета запасов, построенная на основе приведенной на рис.19 схемы и заключающаяся в следующем. Каждая коробка имеет уникальную метку (например, цифровой код), которая может быть считана контрольным датчиком в режиме реального времени.

Датчики посылают информацию о считанных метках в центр обработки информа-

ции, где сведения о метках проверяются и повторяющиеся кодовые метки исключаются из списка. Число оставшихся кодовых меток будет равно реальным запасам предприятия. Поскольку такая схема сложна и дорога, то для многих предприятий предпочтительнее смириться с недостоверностью информации о запасах товарной продукции, поскольку возможные убытки от ошибок учета оказываются несущественными в сравнении со стоимостью централизованной схемы.

Аналогичная проблема возникает при попытке учесть реальные запасы на складе. Поскольку склад является непрерывно работающей системой, учет запасов в которой выполняется только на входе и выходе логистических потоков, то с течением времени и с учетом возникающих с определенной вероятностью ошибок учета информация о складских запасах товарной продукции также теряет достоверность.

Рассмотрим случай потери информации о запасах вследствие неодновременности учета (рис. 19). Поскольку коробки с товарной продукцией движутся по конвейеру, то они постоянно перемещаются из зоны действия одного датчика в зону действия соседнего.

Если информация со второго датчика будет получена до того, как коробка переместится в его зону, а информация с первого будет считана позже, после того, как коробка покинет его зону, то эта коробка вообще не будет учтена.

Реальное предприятие представляет собой несколько зон ответственности, между которыми движутся логистические потоки. Запасы в каждой зоне ответственности обычно известны, но неизвестно, какие за-

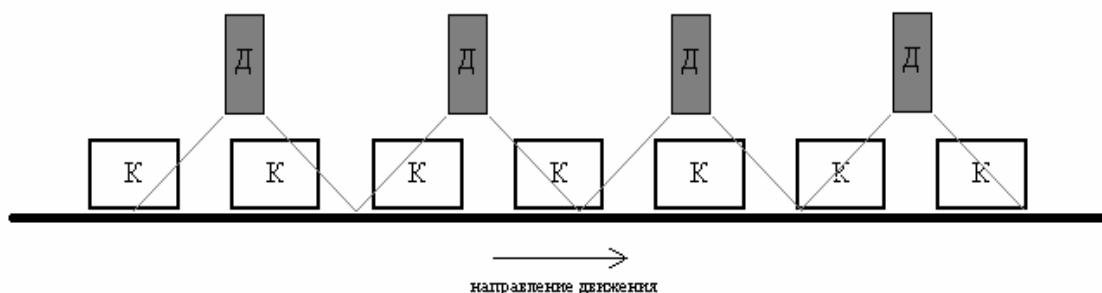


Рис. 19. Схема конвейера товарной продукции, полностью охваченной контрольными датчиками



пасы находятся в движении. Поэтому на реальном предприятии обычно возникают ошибки как неполноты покрытия, так и неодновременности учета.

Если предприятие имеет непрерывный цикл работы, то единственным способом учета запасов будет организация технического перерыва, когда все внешние логистические потоки и все внутренние исходящие логистические потоки останавливаются. В это же время внутренние входящие логистические потоки продолжают осуществлять движение.

Длительность технического перерыва определяется интервалом времени, достаточ-

ным для прохождения элемента по самому длинному внутреннему логистическому пути.

По истечении этого интервала времени движение по внутренним путям прекращается и все составляющие элементы логистических потоков собираются в зонах ответственности. В этот момент времени итоговые сведения о запасах товарной продукции становятся подлинными.

Технический перерыв возможен не на всех предприятиях, поэтому очень часто реальное предприятие не имеет достоверной оперативной информации об уровне состояния собственных запасов.

## SOME ISSUES OF LOGISTIC NETWORK SIMULATION

© 2005 V. I. Voronov<sup>1</sup>, V. A. Lazarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow State Management University

<sup>2</sup>Vladivostok State University of Economics

Topical elements of logistic system simulation-logistic networks – are discussed in the paper.

## ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА

© 2005 Б. Н. Герасимов

Международный институт рынка, г. Самара

Функциональный подход положен в основу построения системы управления организации. Модель позволяет получить заданные результаты при построении организационной структуры, которая повышает конкурентоспособность организации в рыночной среде.

**Систему управления** можно определить как часть (подсистему) организации, компонентами которой являются группы взаимодействующих людей. Ее функции заключаются в восприятии определенных задач организации (входов) и последующем выполнении набора действий (процессов), в результате которых вырабатываются решения (выходы), увеличивающие доход от деятельности всей организации или оптимизирующие некоторую функцию всех входов и выходов организации.

Для управления функционированием организаций используются различные подходы. Количество применяемых подходов определяется сложностью и стоимостью задач, продолжительностью их решения. Например, при решении рутинных задач менеджер будет применять несколько подходов: структурный, маркетинговый, ситуационный и др. При разработке сложных инновационных проектов должны применяться практически все научные подходы, описанные в [1]. Чаще всего упоминаются системный, ситуационный и процессный подходы. Однако, на наш взгляд, следует более эффективно использовать функциональный подход, так как организация и ее менеджмент содержат множество различных функций, которыми следует управлять.

Сущность **функционального** подхода заключается в том, что управленческая деятельность рассматривается как совокупность функций, которые нужно выполнить для реализации целей организации [2]. При этом создаются несколько альтернативных процессов (подпроцессов) для реализации этих функций и выбирается тот из них, который тре-

бует минимума совокупных затрат за жизненный цикл процесса на единицу его полезного эффекта.

Признание естественной полифункциональности организации влечет ряд важных следствий для формирования желательной (идеальной) модели рыночной организации и модели взаимоотношений с другими организациями [2]. Главным здесь является решение относительно полноты организации. Поэтому необходим выбор из нескольких конкурирующих моделей желательного состояния, внутренней структуры и внешнего положения организации.

**Функции управления** – это виды деятельности, необходимые для осуществления управления (воздействия). В научной литературе достаточно много мнений по поводу количества и содержания функций управления в организации. В различных работах количество функций колеблется от 4 до 12.

Исследования, проведенные с участием автора, показали, что на практике в управленческой деятельности существуют 9 функций, а именно: нормирование, прогнозирование, планирование, организация, учет, контроль, анализ, регулирование, координация [3]. Они могут быть неодинаково развиты, но, тем не менее, эти функции играют важную роль в решении задач управления в том или ином процессе организации.

Предлагается модель взаимодействия этих функций (рис. 1), выполненная в виде системного ориентированного графа.

В [3] представлены технологии каждой из перечисленных функций управления на уровне операций во избежание различных толкований их содержания. Функции управ-

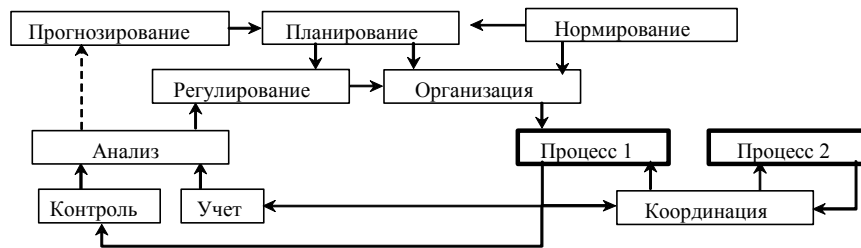


Рис. 1. Взаимодействие функций управления

ления, связанные с одним подпроцессом, находятся в единстве и представляют собой функционально-управляющий блок.

В результате удалось выделить основные элементы экономических систем типа «организация»: цели (миссия, ценности), структура, задачи, ресурсы, технологии, результаты, объекты (процессы), менеджмент. Часть этих элементов имеют небольшой диапазон типов (цели, структура), другие отличаются практически в каждой организации.

**Система «организация»** – это совокупность ее элементов, которые находятся в непрерывном взаимодействии между собой и связаны с внешней средой [2]. На рис. 2 система «организация» представлена в виде онтологической картины.

**Объектами**, имеющими место быть в экономических системах (организациях), являются персонал, маркетинг, финансы, стратегия, операции, инновации, качество, информация, безопасность жизнедеятельности.

**Внешняя среда** – это объекты окружения организации, с которыми она считается и взаимодействует. Объекты внешней среды - поставщики, потребители, конкуренты, технологии, государственные органы, социальные и экономические факторы – достаточно хорошо описаны в литературе. Дадим характеристику четырех пространств внешней среды.

Пространство **административной деятельности** включает комплекс правовых актов всех уровней власти в стране. Государство в рыночной экономике оказывает на организации как косвенное влияние, прежде всего, через налоговую систему, государственную собственность и бюджет, так и прямое – через законодательные акты.

Пространство **социума** содержит социальную среду, т. е. людей, находящихся друг с другом в различных отношениях (стратах, проекциях). Это административные структуры, партии, семья и поселения, нации, классы, половые и возрастные страты и т. д.

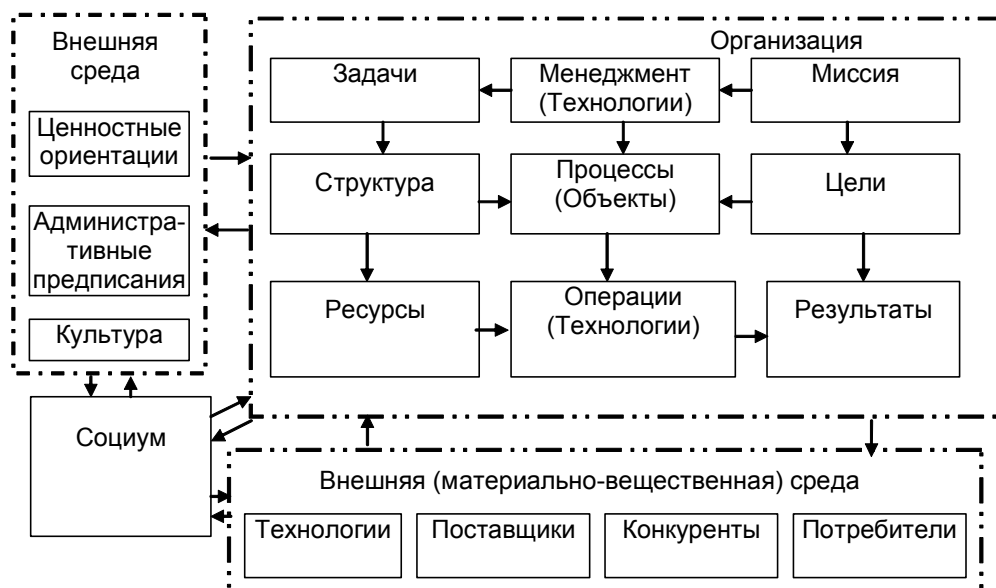


Рис. 2. Онтологическая картина системы «организации»

Пространство **культуры** содержит образцы и нормы деятельности. Факторы культуры непосредственно влияют на технологии, готовую продукцию или услуги, являющиеся результатом деятельности организации.

Пространство **ценностных ориентаций** – это основания для формирования критериев и оценочного отношения. Ценностные ориентации (политические, экономические, социальные и др.) влияют на деятельность и поведение непосредственно, рождаются системой социальных отношений.

Эти пространства влияют на организацию, и соответственно любая организация оказывает влияние на эти пространства, хотя эти воздействия и неравнозначны.

Управление объектом представляет собой процесс или вид менеджмента (например, стратегический или финансовый). Управляемая система состоит из объектов, тесно взаимосвязанных между собой, управляющая система включает соответствующие этим объектам процессы или виды менеджмента.

Если расположить объекты по вертикали, а функции менеджмента по горизонтали, то получится матрица функциональной деятельности организации (табл. 1). Строка матрицы представляет собой один из видов ме-

неджмента (функцию организации или функциональную подсистему организации), которые сложились как отдельные области управленческой деятельности в организации. Столбец по вертикали представляет собой совокупность задач с позиции одной функции управления, которые, несмотря на различное назначение, также тесно связаны между собой.

Основные процессы организации (виды менеджмента) делятся на подпроцессы. Подпроцессами в организации необходимо управлять. Однако выполнить это весьма сложно. Необходимо каждый подпроцесс представить в виде совокупности задач, которые представляются в виде преобразования некоторого объема входной информации в выходную с помощью набора процедур или алгоритма.

Система управления (СУ) организацией состоит из некоторого количества функциональных подсистем (ФП) или видов менеджмента. Каждая подсистема состоит из некоторого числа функционально-управляющих блоков (ФУБ), которые, в свою очередь, состоят из нескольких функциональных задач управления (ФЗУ), связанных между собой системным графом. Каждая ФЗУ состоит из конечного числа функциональных про-

Таблица 1  
Матрица функциональной деятельности организации

Объекты	Функции управления								
	Прогнозирование	Нормирование	Планирование	Организация	Анализ	Контроль	Координация	Регулирование	Учет
Стратегия									
Финансы									
Операции									
Качество									
Персонал									
Информация									
Маркетинг									
Инновации									
Безопасность жизнедеятельности									



Рис. 3. Функциональная структура системы управления организации



Рис. 4. Системный граф менеджмента персонала

цедур управления (ФПУ), превращающих входную информацию в выходную. На рис. 3 представлена многоуровневая функциональная структура системы управления организацией.

Таким образом, СУ организации представляет собой совокупность подпроцессов, взаимосвязанных между собой, которые реализуют специалисты различных профессий. Чаще всего подразделения формируются по функциональному принципу. Однако иногда встречается и процессный способ выделения подразделений организации. Пример систем-

ного графа менеджмента персонала приведен на рис. 4.

Функциональный подход к исследованию и формированию системы управления организацией описывает не только формы и содержание самих функций, но и состав операций и последовательность их реализации. Развитие системы управления организации предоставляет возможность по-новому оценить потенциал функционального подхода в повышении эффективности деятельности менеджмента и конкурентоспособности организации в рыночных условиях.

**Список литературы**

1. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент: Учеб. - М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2003.
2. Герасимов Б. Н. Развитие функциональной структуры организации. - Самара: СГЭА, 2003.
3. Герасимов Б. Н., Морозов В. В. Технологии менеджмента. - Самара: СГТУ, 2002.

**PRESENTING A SYSTEM OF ORGANIZATION MANAGEMENT  
ON THE BASIS OF FUNCTIONAL APPROACH**

© 2005 B. N. Gerasimov

International Market Institute, Samara

Functional approach forms the basis of setting up a system of organization management. The model proposed makes it possible to obtain specified results when setting up an organizational structure which improves the organization's competitiveness in market environment.

## ВЫБОР АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ КОРПОРАЦИИ

© 2005 М. И. Гераськин

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается проблема выбора стратегии управления амортизационным фондом корпорации. Проанализированы особенности формирования амортизационного фонда при различных способах амортизации. Разработаны практические рекомендации по выбору амортизационной стратегии.

### Введение

Отличительной чертой современного этапа развития экономики России является нарастание темпов интеграции обособленных хозяйствующих субъектов с образованием крупных интегрированных структур – корпораций. Под корпорацией понимают совокупность имеющих собственные интересы юридических лиц [1] либо организацию лиц, обладающую как самостоятельный экономический субъект определенными правами и обязанностями [2, 3]. Корпоратизация экономики переопределяется необходимостью аккумуляции источников финансирования развития хозяйствующих субъектов, то есть накопления такого уровня инвестиционного потенциала, который они не способны обеспечить обособленно. Поскольку основным собственным источником инвестиционного потенциала является амортизационный фонд, амортизационная стратегия как неотъемлемая часть инвестиционной программы признается важным инструментом стимулирования развития корпораций [4]. В целях стимулирования инвестиционной активности на государственном уровне определены изменения амортизационной политики, направленные на ее либерализацию, повышение степени свободы реформированных предприятий при выборе методов амортизационной политики (использование ускоренной амортизации, нелинейных методов амортизации), упрощение и укрупнение норм амортизации [5].

Всесторонние исследования экономического эффекта амортизации (реновации) проводились в России до начала рыночных преобразований [6], в результате которых распались или претерпели реструктуризацию крупные промышленные комплексы – основ-

ные хозяйствующие субъекты, заинтересованные в оптимизации амортизационной стратегии. Сегодня с появлением корпораций как крупномасштабных инвесторов разработка методик выбора амортизационной стратегии вновь становится актуальной.

Кроме того, сформулированные ранее результаты не в полной мере адекватны проблемам, возникающим сегодня при выборе амортизационной стратегии. Во-первых, организации вправе использовать различные способы амортизации [7]: линейный способ, способ уменьшаемого остатка, способ амортизации по сумме чисел лет срока использования, способ амортизации пропорционально объему продукции. В соответствии с [8] суммы начисленной амортизации основных средств формируют расходы (себестоимость продукции), вследствие чего способ амортизации и сроки использования объектов влияют на такие показатели коммерческой деятельности, как себестоимость продукции и прибыль. Имущественные показатели корпорации также связаны с амортизационной стратегией: суммы накопленной амортизации основных фондов оказывают влияние на остаточную стоимость имущества. В дальнейшем для характеристики данного порядка амортизации используется термин «**экономическая амортизация**».

Вторая проблема заключается в том, что амортизация оказывает существенное и неоднозначное влияние на механизмы уплаты налогов корпорации, то есть имеет место аспект «**налоговой амортизации**». Современный порядок амортизации позволяет существенно расширить диапазон допустимых инструментов налогового планирования. Произошло разграничение экономического и

налогового аспектов амортизации, выразившееся в появлении специфических (линейного и нелинейного) способов амортизации при определении облагаемой прибыли [9]. Однако остается взаимосвязь между экономической амортизацией и налоговой базой (остаточной стоимостью основных средств) налога на имущество [9]. В связи с этим инструментарий налогового планирования обогащен такими средствами, как набор параметров экономической амортизации, вариативность методик налоговой амортизации, оптимизация комплекса экономической и налоговой амортизации по критерию экономии налоговых платежей. Совокупность этих инструментов налогового планирования образует **амортизационную стратегию**.

Амортизационная стратегия формируется, исходя из таких целей корпорации, как ускорение процессов обновления материально-технической базы и аккумуляции источников расширенного воспроизводства основных средств за счет оптимизации налоговых платежей.

### Общая характеристика способов амортизации

**1. Способы экономической амортизации.** Амортизация  $A$  определяется по годовой норме  $H$ , исходя из балансовой стоимости  $F$  объекта основных средств по формуле

$$A = FH. \quad (1)$$

Сумма амортизации, подлежащая ежемесячному включению в расходы (себестоимость продукции), определяется в размере 1/12 части годовой амортизации.

Для установления взаимосвязи между суммами амортизации, рассчитанными различными способами, целесообразно представить особенности каждого способа в виде выражения годовой нормы амортизации, определенной в соответствии с (1).

**1.1. Линейный способ**, при котором норма амортизации определяется, исходя из срока использования объекта

$$H^{(11)} = \frac{1}{T_u}, \quad (2)$$

где  $T_u$  – срок использования объекта, выраженный в годах.

**1.2. Способ уменьшаемого остатка**, при котором сумма амортизации определяется, исходя из остаточной стоимости объекта основных средств на начало отчетного года, то есть балансовой стоимости за вычетом амортизации объекта, накопленной на начало года  $A^{H2}$ . Для представления суммы годовой амортизации в виде (1) выполняются следующие преобразования:

$$A = (F - A^{H2}) \frac{K}{T_u} = F \left( 1 - \frac{A^{H2}}{F} \right) \frac{K}{T_u},$$

то есть норма амортизации равна

$$H^{(12)} = \left( 1 - \frac{A^{H2}}{F} \right) \frac{K}{T_u}, \quad (3)$$

где  $K$  - коэффициент увеличения амортизации, допустимый согласно [10].

**1.3. Способ амортизации по сумме чисел лет срока использования**, при котором норма амортизации определяется следующим образом:

$$H^{(13)} = \frac{T_u - t}{1 + 2 + \dots + T_u}, \quad (4)$$

где  $t$  - количество лет, прошедших с момента ввода объекта в эксплуатацию.

**1.4. Способ амортизации пропорционально объему выпущенной продукции**, при котором норма амортизации не является функцией года использования, а зависит от особенностей процесса производства. Поскольку при этом амортизационная стратегия не может быть формализована, то в дальнейшем этот способ не рассматривается.

**2. Способы налоговой амортизации**, учитываемой при налогообложении прибыли в составе расходов.

**2.1. Линейный способ.** Сумма ежемесячной амортизации определяется умножением балансовой стоимости объекта на месячную норму амортизации, равную

$$H^{(21)} = \frac{1}{T_u^m}, \quad (5)$$



где  $T_u^M$  – срок использования объекта, выраженный в месяцах.

2.2. *Нелинейный способ.* Сумма ежемесячной амортизации определяется, исходя из остаточной стоимости объекта на начало месяца и удвоенной нормы амортизации (5). Поэтому аналогично (3)

$$H^{(22)} = \frac{2}{T_u^M} \left( 1 - \frac{A^{HM}}{F} \right),$$

где  $A^{HM}$  – амортизация объекта, накопленная на начало месяца. Такой порядок начисления амортизации сохраняется вплоть до месяца, в котором остаточная стоимость  $F_{ост.}$  объекта достигнет 20 % балансовой стоимости ( $0,2F$ ). Начиная со следующего месяца, ежемесячная амортизация определяется путем деления суммы  $0,2F$  на количество месяцев  $t_{ост.}$ , оставшихся до истечения срока использования объекта. Следовательно, в целом норма амортизации равна

$$H^{(22)} = \begin{cases} \frac{2}{T_u^M} \left( 1 - \frac{A^{HM}}{F} \right) & \text{при } F_{ост.} \leq 0,2F, \\ \frac{0,2}{t_{ост.}} & \text{при } F_{ост.} > 0,2F \end{cases} . \quad (6)$$

2.3. *Способ ускоренной амортизации.* При амортизации объектов, используемых в условиях агрессивной среды или повышенной сменности, разрешается применять повышающий коэффициент не более двух к основной норме амортизации. По основным средствам, используемым на основе финансовой аренды (лизинга), разрешается применять повышающий коэффициент не более трех к основной норме амортизации. Таким образом, данный способ имеет ограниченное применение и не оказывает существенного влияния на формирование амортизационной стратегии.

### Задача выбора амортизационной стратегии

Общими принципами, на основе которых осуществляется выбор амортизационной стратегии, являются, во-первых, ускорение обновления основных средств, обеспечиваемое наращиванием амортизационного фонда и, во-вторых, максимизация чистого денежного потока, то есть суммы денежных поступлений за вычетом налоговых платежей.

Первый принцип приводит к требованию максимизации суммы амортизации  $A_i^{H2}$ , накопленной до  $i$ -го года использования включительно:

$$\max A_i^{H2},$$

что также может быть выражено условием

$$F \cdot \max S_i^{(1)}, \quad (7)$$

где  $S_i^{(1)}$  – сумма норм амортизации по способам 1.1-1.3 с первого по  $i$ -й год использования.

Второй принцип подразумевает минимизацию сумм налогов, уплачиваемых в  $i$ -м году:

1) налога на имущество

$$\min (F - A_i^{H2}) n_u,$$

2) налога на прибыль

$$\min [P_i - A_i - (F - A_i^{H2}) n_p],$$

где  $P_i$  – валовая прибыль в  $i$ -м году без учета амортизации;  $n_u, n_p$  – ставки налога на имущество и налога на прибыль;  $A_i$  – годовая сумма амортизации в  $i$ -м году, определенная по одному из способов 2.1-2.2.

Условия минимизации сумм налогов могут быть также выражены в виде

$$F \cdot \min (n_u - S_i^{(1)} n_u),$$

$$F \cdot \min \left[ \frac{P_i}{F} n_p - \{H_i^{(2)} + (1 - S_i^{(l)}) n_u\} n_p \right],$$

где  $H_i^{(2)}$  - норма амортизации в  $i$ -й год использования по способам 2.1-2.2. Это приводит к задаче максимизации сумм снижения ежегодных налоговых платежей:

$$F \cdot \max S_i^{(l)} n_u, \quad (8)$$

$$F \cdot \max \{H_i^{(2)} + (1 - S_i^{(l)}) n_u\} n_p. \quad (9)$$

Поскольку условие (7) выполняется для того же варианта амортизационной стратегии, что и условие (8), далее будет рассматриваться только последнее.

Условия (8), (9) выражают задачу максимизации ежегодных налоговых эффектов, которые в безразмерном виде записываются следующим образом:

$$\mathcal{E}_{1i} = S_i^{(l)} n_u; \quad \mathcal{E}_{2i} = \{H_i^{(2)} + (1 - S_i^{(l)}) n_u\} n_p, \quad (10)$$

где  $\mathcal{E}_{1i}$  - относительный (отнесенный к балансовой стоимости объекта) эффект, связанный с уплатой налога на имущество;  $\mathcal{E}_{2i}$  - относительный эффект, связанный с налогом на прибыль.

Наряду с ежегодными эффектами (10) для анализа амортизационной стратегии могут использоваться эффекты, накопленные (аккумулированные) нарастающим итогом к концу  $i$ '-го года эксплуатации объекта, определяемые выражениями:

$$\mathcal{E}_1^{i'} = \sum_1^{i'} \mathcal{E}_{1i} = \sum_1^{i'} S_i^{(l)} n_u;$$

$$\mathcal{E}_2^{i'} = \sum_1^{i'} \mathcal{E}_{2i} = S_i^{(2)} n_p + n_p n_u \left( i' - \sum_1^{i'} S_i^{(l)} \right).$$

Критерием выбора амортизационной стратегии является совокупный относительный эффект  $\mathcal{E}$ , представляющий собой долю суммы экономии налоговых платежей в балансовой стоимости объекта за весь срок использования:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = \sum_1^{T_u} S_i^{(l)} n_u + \sum_1^{T_u} \{H_i^{(2)} + (1 - S_i^{(l)}) n_u\} n_p, \quad (11)$$

компоненты которого равны:

$$\mathcal{E}_1 = \sum_1^{T_u} S_i^{(l)} n_u;$$

$$\mathcal{E}_2 = S_{T_u}^{(2)} n_p + n_p n_u \left( T_u - \sum_1^{T_u} S_i^{(l)} \right). \quad (12)$$

Кроме перечисленных условий амортизационная стратегия выбирается с учетом следующих ограничений:

1) обеспечение полной амортизации за установленный срок использования

$$\sum_1^{T_u} H_i^{(l)} = I; \quad (13)$$

2) сохранение допустимого прироста себестоимости продукции

$$H_i^{(l)} \leq H^{don} \cdot \forall i = \overline{1, T_u}, \quad (14)$$

где индексом "don." обозначено допустимое значение,  $H_i^{(l)}$  - нормы амортизации в соответствии со способами 1.1-1.3.

Задача выбора амортизационной стратегии формулируется следующим образом: определить способ амортизации из условия максимизации (11) с учетом ограничений (13), (14).

### Анализ способов амортизации

Годовые нормы амортизации  $H_i$ , суммы норм амортизации  $S_i$ , а также суммы значений  $S_i$  нарастающим итогом к концу срока использования и к концу  $i$ '-го года определяются для различных способов амортизации следующим образом.

*Линейный способ экономической амортизации.*

$$H_i^{(11)} = \frac{I}{T_u} = const ; \quad (20)$$

$$S_i^{(11)} = \sum_1^i H_j^{(11)} = \frac{i}{T_u} ; \quad (15)$$

$$\sum_1^{T_u} S_i^{(11)} = \frac{T_u + 1}{2} ;$$

$$\sum_1^{i'} S_i^{(11)} = \frac{1}{T_u} \frac{i'(i'+1)}{2} . \quad (16)$$

Способ уменьшаемого остатка экономической амортизации:

$$H_i^{(12)} = \frac{K}{T_u} \left( 1 - \frac{K}{T_u} \right)^{i-1} ;$$

$$S_i^{(12)} = 1 - \left( 1 - \frac{K}{T_u} \right)^i ; \quad (17)$$

$$\sum_1^{T_u} S_i^{(12)} = T_u - \left( \frac{T_u}{K} - 1 \right) \left( 1 - \left[ 1 - \frac{K}{T_u} \right]^{T_u+1} \right) ;$$

$$\sum_1^{i'} S_i^{(12)} = i' - \left( \frac{T_u}{K} - 1 \right) \left( 1 - \left[ 1 - \frac{K}{T_u} \right]^{i'+1} \right) . \quad (18)$$

Способ экономической амортизации по сумме чисел лет срока использования:

$$H_i^{(13)} = \frac{2}{T_u + 1} - \frac{2(i-1)}{T_u(T_u + 1)} ;$$

$$S_i^{(13)} = \frac{2i}{T_u + 1} - \frac{i(i-1)}{T_u(T_u + 1)} ; \quad (19)$$

$$\sum_1^{T_u} S_i^{(13)} = \frac{2T_u + 1}{3} ;$$

$$\sum_1^{i'} S_i^{(13)} = \frac{i'(i'+1)}{2T_u(T_u + 1)} \left[ 2T_u - \frac{2i'+1}{3} + 1 \right] .$$

Для налоговой амортизации определены ежемесячные значения параметров  $H_i$  и  $S_i$ .

*Линейный способ налоговой амортизации:* учитывая, что  $T_u^M = 12T_u$ , на основании выражений (15), полученных для экономической амортизации, имеем

$$H_i^{(21)} = \frac{H_i^{(11)}}{12}, S_i^{(21)} = \frac{S_i^{(11)}}{12} . \quad (21)$$

*Нелинейный способ налоговой амортизации:* данный способ аналогичен способу уменьшаемого остатка экономической амортизации с учетом следующих особенностей: значение коэффициента, аналогичного по смыслу коэффициенту увеличения, установлено налоговым законодательством равным двум; амортизация начисляется ежемесячно, и, соответственно, остаточная стоимость имущества определяется на начало каждого месяца, поэтому число периодов амортизации  $T_u^M = 12T_u$ . Учитывая эти особенности, из формулы (17) получим выражения  $H_i$  и  $S_i$  для начального периода амортизации (при  $F_{ост.} \leq 0,2F$ ):

$$H_{i0}^{(22)} = \frac{1}{6T_u} \left( 1 - \frac{1}{6T_u} \right)^{i-1} , \quad (22)$$

$$S_{i0}^{(22)} = 1 - \left( 1 - \frac{1}{6T_u} \right)^i . \quad (23)$$

Месяц  $i^*$ , после которого происходит переход к заключительному периоду амортизации, определяется из условия  $S_{i^*0}^{(22)} = 0,8$ , вытекающего из выражения (6). Решая данное уравнение относительно  $i^*$ , получим

$$i^* = \frac{\ln 0,2}{\ln \left( 1 - \frac{1}{6T_u} \right)} . \quad (24)$$

Таким образом, для заключительного периода амортизации (с учетом выражения (6) и  $t_{осм.} = T_u - i^*$ ) справедливы следующие выражения:

$$H_{il}^{(22)} = \frac{0,2}{12T_u - i^*} = const, \quad (25)$$

$$S_{il}^{(22)} = S_{i0}^{(22)} + i_l \frac{0,2}{12T_u - i^*}, \quad (26)$$

то есть налоговая амортизация на этом этапе становится линейной.

Сравнение способов амортизации приводит к следующим выводам:

1. Для всех способов  $H_i$  является невозрастающей функцией года (месяца) использования

$$H_{i+1} \leq H_i \forall i = \overline{1, T_u}. \quad (27)$$

Следовательно, ограничение допустимого прироста себестоимости (14) может быть представлено в виде

$$H_i \leq H^{don}. \quad (28)$$

2. Применение линейного способа (как экономической, так и налоговой амортизации), нелинейного способа и способа амортизации по сумме чисел лет срока использования обеспечивает выполнение условия полной амортизации (13).

Вследствие этого экономический эффект амортизационной стратегии, полученный за весь период использования объекта, не зависит от выбранного организацией способа налоговой амортизации: для обоих способов налоговой амортизации  $S_{T_u}^{(2)} = 1$ . Поэтому из выражения (12) следует, что компоненты экономического эффекта являются

функциями величины  $\sum_I^{T_u} S_i^{(l)}$ :

$$\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_1 \left( \sum_I^{T_u} S_i^{(l)} \right); \quad \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_2 \left( \sum_I^{T_u} S_i^{(l)} \right). \quad (29)$$

3. Способ уменьшаемого остатка характерен тем, что условия полной амортизации (13) имеют место только при  $K = T_u$ , что следует из выражения (17). Однако в соответствии с (17) при этом норма амортизации резко возрастает до единицы в первый год использования, вследствие чего может нарушаться ограничение допустимой суммы амортизации (14). Поэтому параметр  $K$  должен удовлетворять ограничению, полученному из (14), (17) с учетом (28):

$$K \leq T_u H^{don}.$$

Ограничение (13) может быть выполнено для способа уменьшаемого остатка с заданной точностью  $\lambda$ . В этом случае

$$S_{T_u}^{(12)} = 1 - \left( 1 - \frac{K}{T_u} \right)^{T_u} \geq 1 - \lambda,$$

откуда

$$K \geq T_u \left( 1 - \lambda^{1/T_u} \right).$$

Таким образом, параметр  $K$  выбирается, исходя из условия

$$T_u \left( 1 - \lambda^{1/T_u} \right) \leq K \leq T_u H^{don}. \quad (30)$$

4. Линейные способы экономической и налоговой амортизации приводят к одинаковым суммам ежемесячной амортизации и равным значениям  $H_i$  и  $S_i$ .

5. Сравнение линейного способа экономической амортизации и способа уменьшаемого остатка показывает, что норма амортизации в начальный период при способе уменьшаемого остатка превышает норму амортизации при линейном способе. Начиная с года  $\tilde{i}_{12}$ , норма амортизации при способе уменьшаемого остатка становится меньше:

$$H_i^{(11)} \leq H_i^{(12)} \text{ при } i \leq \tilde{i}_{12},$$

$$H_i^{(11)} > H_i^{(12)} \text{ при } i > \tilde{i}_{12},$$

где год  $\tilde{i}_{12}$  определяется из условия

$$H_i^{(11)} = H_i^{(12)}.$$

$$\tilde{i}_{12} = \frac{\ln(1/K)}{\ln(1 - K/T_u)} + 1.$$

Учитывая особенности линейного и нелинейного способов налоговой амортизации, можно заметить, что для них имеет место аналогичная ситуация:

$$H_i^{(21)} \leq H_i^{(22)} \text{ при } i \leq \tilde{i}_{12}^m,$$

$$H_i^{(21)} > H_i^{(22)} \text{ при } i > \tilde{i}_{12}^m,$$

где месяц  $\tilde{i}_{12}^m$  определяется из условия

$$\tilde{i}_{12}^m = \frac{\ln(1/2)}{\ln\left(1 - \frac{1}{6T_u}\right)} + 1. \quad (31)$$

Сумма норм амортизации при способе уменьшаемого остатка вначале превышает аналогичный показатель при линейном способе, а затем становится ниже. Год  $\tilde{i}_{12}$ , при котором это происходит, определяется из решения уравнения

$$\left(1 - K/T_u\right)^{\tilde{i}_{12}} = 1 - \tilde{i}_{12}/T_u.$$

6. Для линейного способа экономической амортизации и способа амортизации по сумме чисел лет срока использования выполняется условие

$$S_i^{(11)} \leq S_i^{(13)} \forall i = \overline{1, T_u},$$

поскольку из (15) и (18) вытекает

$$S_i^{(11)} - S_i^{(13)} = \frac{i}{T_u} - \frac{2i}{T_u + 1} + \frac{i(i-1)}{T_u(T_u+1)} = \frac{i(1-T_u)}{T_u(T_u+1)} \leq 0.$$

Норма амортизации в начальный период при способе амортизации по сумме чисел лет срока использования превышает норму амортизации при линейном способе. Начиная с некоторого года  $\tilde{i}_{13}$ , норма амортизации при способе амортизации по сумме чисел лет срока использования становится меньше:

$$H_i^{(11)} \leq H_i^{(13)} \text{ при } i \leq \tilde{i}_{13},$$

$$H_i^{(11)} > H_i^{(13)} \text{ при } i > \tilde{i}_{13},$$

где год  $\tilde{i}_{13}$  определяется из условия

$$H_i^{(11)} = H_i^{(13)} \text{ следующим образом:}$$

$$\tilde{i} = \frac{T_u + 1}{2}.$$

7. Для способов уменьшаемого остатка и суммы чисел лет срока использования выполняется соотношение

$$S_i^{(12)} \leq S_i^{(13)} \text{ при } i \leq \tilde{i}_{23},$$

$$S_i^{(12)} > S_i^{(13)} \text{ при } i > \tilde{i}_{23},$$

где  $\tilde{i}_{23}$  определяется в соответствии с (17), (19) решением уравнения

$$1 - \left(1 - \frac{K}{T_u}\right)^{\tilde{i}_{23}} - \frac{2\tilde{i}_{23}}{T_u + 1} - \frac{\tilde{i}_{23}(\tilde{i}_{23} - 1)}{T_u(T_u + 1)} = 0.$$

### Сравнительный эффект амортизационной стратегии

На рис. 1 приведены графики изменения экономических эффектов по налогу на имущество, налогу на прибыль и совокупного эффекта в зависимости от срока использования объекта для различных способов экономической амортизации, которые показаны в соответствии с принятыми выше обозначениями: 11 – линейный способ, 12 – способ

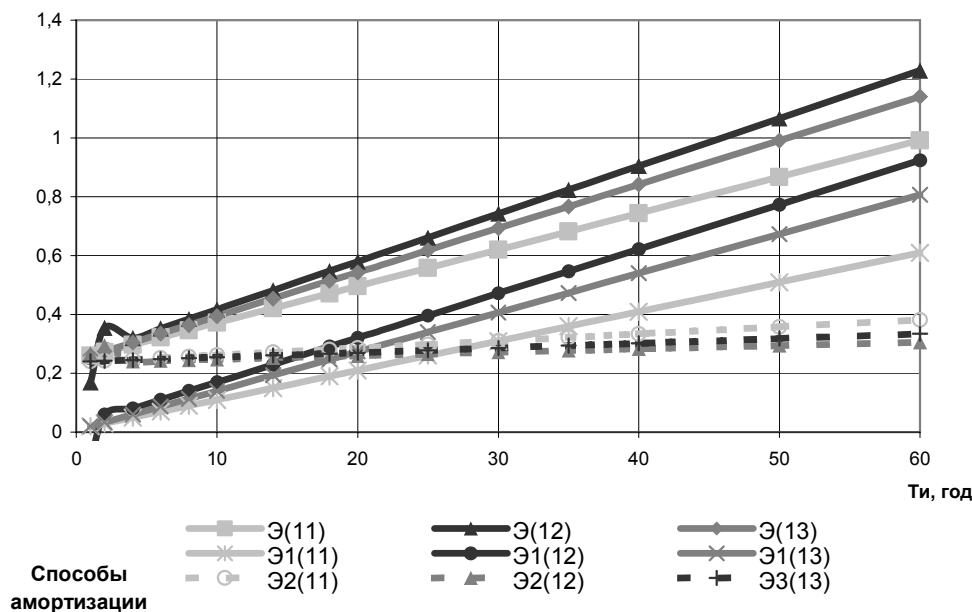


Рис. 1. Зависимость налоговых эффектов от срока использования объекта

уменьшаемого остатка (зависимость построена при  $K = 4$ ), 13 – способ амортизации по сумме чисел лет срока использования. Экономические эффекты определены по (12) в долях балансовой стоимости объекта для сроков использования до 60 лет, поскольку большая часть видов основных средств имеют нормативный срок использования, принадлежащий указанному диапазону [10].

Анализ графиков приводит к следующим выводам.

Во-первых, экономические эффекты возрастают с увеличением срока использования объекта, причем эффекты при линейном способе и способе амортизации по сумме чисел лет срока использования возрастают линейно, а эффект при способе уменьшаемого остатка изменяется нелинейно в диапазоне  $T_u \leq K$ .

Во-вторых, эффект по налогу на имущество и совокупный эффект наиболее интенсивно растут при способе уменьшаемого остатка, а эффект по налогу на прибыль – при линейном способе амортизации.

В-третьих, совокупный экономический эффект при длительных сроках использования может достигать и даже превышать стоимость приобретения объекта основных средств. В частности, при сроке использования объекта свыше 45 лет совокупный эффект

амортизации по способу уменьшаемого остатка становится больше первоначальной стоимости объекта.

### Заключение

Анализ эффекта различных способов экономической и налоговой амортизации позволил выявить следующие особенности, актуальные при разработке амортизационной стратегии корпорации.

1. Оптимизация амортизационной стратегии обуславливает выбор наибольшего срока использования объекта, допустимого его техническими характеристиками.
2. Оптимальным с точки зрения совокупного эффекта за весь период использования является способ уменьшаемого остатка экономической амортизации.

### Список литературы

1. Винслав Ю. Становление отечественного корпоративного управления: теория, практика, подходы к решению ключевых проблем // Российский экономический журнал. – 2001. № 2.
2. Корпоративное управление / Пер. с англ. М. Джон Уайли энд Сандз, 1996.
3. Батлер У. Э., Гаши-Батлер М. Е. Корпорации и ценные бумаги в России и США. – М.: Зерцало, 1997.
4. Авеков В. В. Экономический рост и реформирование промышленности в Россий-

ской Федерации //Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. – 2002. № 4 (13).

5. Чёрный Л. Е. Проблемы инвестиционного климата России// Экономика. Финансы. Право. - 2003. № 8. - С. 13-17.

6. Ефимов К. Е., Львов Д. С. Эффективность новой техники. – М.: Экономика, 1979.

7. Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» (ПБУ 6/97, приказ Министерства финансов РФ от 03.09.97 г. № 65н).

8. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» (ПБУ 10/99), утвер-

ждено приказом Министерства финансов РФ от 06.05.99 г. № 33н.

9. Налоговый кодекс РФ (введен в действие Законами РФ от 31.07.98 г. № 146-ФЗ, от 05.08.00 г. №118-ФЗ).

10. Методические указания по бухгалтерскому учету основных средств (приказ Министерства финансов РФ от 20.07.98 г. № 33н).

11. Постановление Совета Министров СССР от 22.10.1990 № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР».

## CORPORATE AMORTIZATION STRATEGY ALTERNATIVE

© 2005 M. I. Geraskin

Samara State Aerospace University

The paper considers the problem of developing the strategy of managing amortization fund as an element of corporation's fixed capital. Peculiarities of amortization fund forming for various means of amortization are analyzed. Practical recommendations on choosing an optimal amortization strategy are worked out.

## ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ И РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ

© 2005 Б. А. Горлач, И. Б. Орлов

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается задача нелинейного программирования, представляющая собой математическую модель минимизации величины безвозвратных потерь, которые являются следствием введения налога на покупку или продажу товара.

### Построение математической модели

Пусть товары, реализуемые через рынков, разбиты по некоторым признакам на  $n$  групп. Обозначим количество товаров  $k$ -ой группы через  $x_k$  ( $k=1, 2, \dots, n$ ). Если цена товара  $k$ -ой группы до введения налога равнялась  $p_k$ , то после введения налога на продажу со ставкой  $t_{ok} = t_k \% / 100$  она определится равенством  $P_k = p_k(1 + t_{ok})$ .

Предположим, что функции спроса и предложения  $p_d(x_k)$  и  $p_s(x_k)$  известны (рис. 1). Введение налога со ставкой  $t_{ok}$  на продажу товара приведет к повышению стоимости  $k$ -го товара, что поднимет кривую предложения вверх, и точка рыночного равновесия переместится из положения  $M_{ok}$  в положение  $M_k$ .

Введение налога сказывается на количестве товара, проходящего через рынок, а производитель реализует это количество товара по меньшей цене.

Разность между возросшими расходами покупателя и уменьшившимися доходами продавца  $t_k = p_{dk} - p_{sk}$  представляет собой налог с продаж, выраженный в денежных единицах.

Площадь криволинейного треугольника  $M_{ok}M_kS_k$

$$B_k(x_k) = \int_{x_k}^{x_{ok}} t_k(x_k) dx_k$$

представляет собой безвозвратные потери (рис. 1).

Суммируя значения  $B_k(x_k)$  для всех  $n$  групп товаров на рынке, облагаемых налогом, получим суммарную величину безвозвратных потерь для рассматриваемого анклава, которую необходимо минимизировать:

$$B(X) = \sum_{k=1}^n B_k(x_k) = \sum_{k=1}^n \int_{x_k}^{x_{ok}} t_k(x_k) dx_k \rightarrow \min, \quad (1)$$

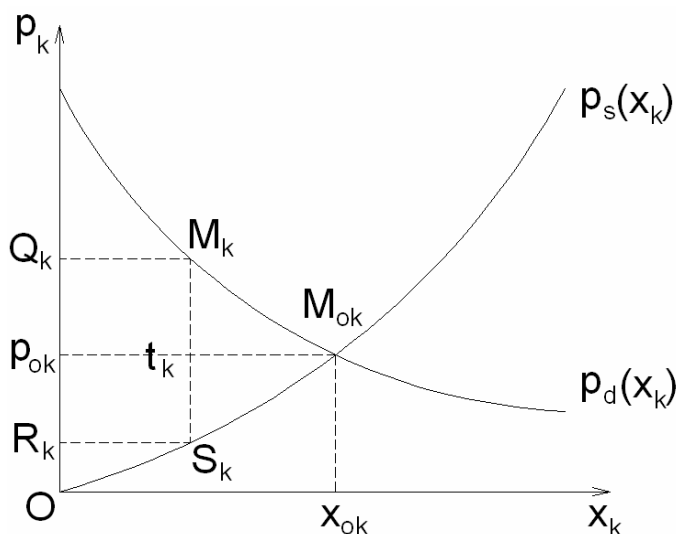


Рис. 1. Функции спроса и предложения



где  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

Предположим далее, что государство планирует собрать в виде налогов от продажи  $n$  видов товаров не менее  $R$  денежных единиц. Тогда

$$\sum_{k=1}^n t_k(x_k) \cdot x_k \geq R, \quad x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Эти условия представляют собой систему ограничений. Геометрически первое неравенство системы (2) означает, что сумма площадей прямоугольников  $M_k S_k R_k Q_k$  для каждого вида товара должна быть не меньше заданного числа  $R$ .

Сформулируем теперь задачу нелинейного программирования: найти минимальное значение функции  $B(X)$ , заданной равенством (1) и удовлетворяющей системе ограничений (2).

#### Решение оптимизационной задачи

Будем предполагать, что функции спроса и предложения являются монотонными. В этом случае функция  $B(X)$  монотонно убывает при стремлении  $x_k$  к  $x_{0k}$  ( $x_k \leq x_{0k}$ ). Тогда функция  $B(X)$  достигает минимального значения при условии ограничений (2) на границе множества  $\sum_{k=1}^n t_k(x_k) \cdot x_k \geq R$ , т. к. безусловный минимум достигается ею в точке  $X_0 = (x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n})$ , лежащей вне области (2). Следовательно, задача оптимизации сводится к следующей:

$$B(X) = \sum_{k=1}^n B_k(x_k) = \sum_{k=1}^n \int_{x_k}^{x_{0k}} t_k(x_k) dx_k \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$\Phi(X) = \sum_{k=1}^n t_k(x_k) \cdot x_k - R = 0, \quad x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, n}. \quad (4)$$

Воспользуемся методом множителей Лагранжа и введем функцию Лагранжа

$$\Lambda(X, \lambda) = B(X) - \lambda \cdot \Phi(X), \quad (5)$$

где  $\lambda \geq 0$  – множитель Лагранжа.

Получим систему

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x_k} \left( \sum_{k=1}^n \int_{x_k}^{x_{0k}} t_k(x_k) dx_k - \lambda \cdot \sum_{k=1}^n t_k(x_k) \cdot x_k \right) = 0, \\ \sum_{k=1}^n t_k(x_k) \cdot x_k - R = 0, \\ \lambda \geq 0. \end{cases} \quad (6)$$

Из первого уравнения системы получаем

$$t_k(x_k) + \lambda \cdot \frac{\partial t_k(x_k)}{\partial x_k} \cdot x_k + \lambda \cdot t_k(x_k) = 0.$$

После деления обеих частей уравнения на  $t_k(x_k)$  с учетом равенства

$$E_{tk}(x_k) = \frac{x_k}{t_k(x_k)} \cdot \frac{\partial t_k(x_k)}{\partial x_k},$$

где  $E_{tk}(x_k)$  – эластичность функции  $t_k(x_k)$ , получим

$$E_{tk}(x_k) = -1 - \frac{1}{\lambda} = \text{const}. \quad (7)$$

Последнее соотношение говорит о равенстве эластичностей для разных  $x_k$ :

$$E_{tk}(x_k) = E_{ti}(x_i), \quad k, i = \overline{1, n}.$$

Из (7) находим

$$\lambda = -\frac{1}{E_{tk}(x_k) + 1},$$

откуда с учетом условия  $\lambda \geq 0$  приходим к неравенству:  $E_{tk}(x_k) + 1 \leq 0$ .

Итак, (6) сводится к следующей системе:

$$\begin{cases} E_{tk}(x_k) = E_{ti}(x_i), \quad k, i = \overline{1, n}, \\ \Phi(X) = 0, \\ E_{tk}(x_k) + 1 \leq 0. \end{cases} \quad (8)$$

**Решение оптимизационной задачи при линейных функциях спроса и предложения**

Пусть функции спроса и предложения представлены соответственно линейными зависимостями:

$$p_d(x_k) = -a_k x_k + b_k,$$

$$p_s(x_k) = c_k x_k + d_k,$$

$$a_k, b_k, c_k > 0, d_k \geq 0.$$

Тогда величина налога находится по формуле:

$$t_k(x_k) = p_d(x_k) - p_s(x_k) = -(a_k + c_k)x_k + b_k - d_k.$$

В этом случае задача оптимизации примет вид:

$$B(X) = \sum_{k=1}^n \int_{x_k}^{x_{0k}} (-(a_k + c_k)x_k + b_k - d_k) dx_k \rightarrow \min,$$

$$\Phi(X) = \sum_{k=1}^n (-(a_k + c_k)x_k + b_k - d_k) \cdot x_k - R = 0, \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, n}$$

или

$$B(X) = \sum_{k=1}^n \left( \frac{a_k + c_k}{2} x_k^2 - (b_k - d_k)x_k + \frac{b_k - d_k}{2(a_k + c_k)} \right) \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$\Phi(X) = R + \sum_{k=1}^n [(a_k + c_k)x_k^2 - (b_k - d_k)x_k] = 0, \\ x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, n}. \quad (10)$$

Найдем эластичности функций  $t_k(x_k)$ :

$$E_{t_k}(x_k) = -\frac{(a_k + c_k)x_k}{t_k(x_k)}.$$

Из первого уравнения системы (8) получим

$$x_k = \frac{(a_i + c_i)(b_k - d_k)}{(a_k + c_k)(b_i - d_i)} x_i, \quad k, i = \overline{1, n}.$$

Подставим найденное значение  $x_k$  во второе уравнение системы (8) и после преобразований получим квадратное уравнение

$$\left[ \frac{(a_k + c_k)^2 \sum_{i=1}^n (b_i - d_i)^2}{(b_k - d_k)^2 \sum_{i=1}^n (a_i + c_i)} \right] \cdot x_k^2 - \left[ \frac{(a_k + c_k) \sum_{i=1}^n (b_i - d_i)^2}{(b_k - d_k)^2 \sum_{i=1}^n (a_i + c_i)} \right] \cdot x_k + R = 0. \quad (11)$$

Обозначим через  $R_{max}$  максимально возможные налоговые сборы, величина которых численно равна сумме максимальных площадей прямоугольников  $M_k S_k R_k Q_k$  (рис. 1). Для случая, когда функции спроса и предложения линейны, эта сумма будет максимальной при

$$x_k = x_{0k}/2. \text{ Поскольку } x_{0k} = \frac{b_k - d_k}{a_k + c_k}, \text{ то}$$

$$R_{max} = \sum_{k=1}^n t_k(x_{0k}) \frac{x_{0k}}{2} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^n \frac{(b_k - d_k)^2}{a_k + c_k}. \quad (12)$$

С учетом (12) преобразуем (11) к виду

$$x_k^2 - \frac{b_k - d_k}{a_k + c_k} x_k + \frac{R(b_k - d_k)^2}{4(a_k + c_k)^2 R_{max}} = 0$$

и получим единственный корень, удовлетворяющий третьему неравенству системы (8):

$$x_k = \frac{b_k - d_k}{2(a_k + c_k)} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{R}{R_{max}}} \right). \quad (13)$$

При этом величина налога на продажу  $k$ -того вида товара определится из формулы

$$t_k = -\frac{b_k - d_k}{2} \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{R}{R_{max}}} \right) + b_k - d_k.$$

Выражение для вычисления минимальных безвозвратных потерь определим, используя (9), (12) и (13):

$$B_{min} = R_{max} - \frac{R}{2} - \sqrt{(R_{max} - R) \cdot R_{max}}. \quad (14)$$

### Постановка двойственной задачи

Пусть теперь требуется определить максимальную величину сбора налога  $R(X)$  с продажи  $n$  видов товаров при условии, что безвозвратные потери  $B(X)$  не должны превышать наперед заданного значения  $B$ . Поставленная задача является двойственной по отношению к задаче (1)-(2) и записывается в виде

$$R(X) = \sum_{k=1}^n t_k(x_k) \cdot x_k \rightarrow \max, \quad (15)$$

$$\sum_{k=1}^n \int_{x_k}^{x_{0k}} t_k(x_k) dx_k \leq B, \quad x_k \geq 0, \quad k = \overline{1, n}. \quad (16)$$

Решение задачи (15)-(16) сводится к решению системы

$$\begin{cases} E_{tk}(x_k) = E_{ti}(x_i), \quad k, i = \overline{1, n}, \\ \Phi_0(X) = \sum_{k=1}^n \int_{x_k}^{x_{0k}} t_k(x_k) dx_k - B = 0, \\ E_{tk}(x_k) + 1 \leq 0. \end{cases}$$

При этом, если в качестве значения  $B$  взять минимальное значение функции  $B(X)$  ис-

ходной задачи (1)-(2) при заданном  $R$ , то  $R$  будет равно максимальному значению функции  $R(X)$  двойственной задачи (15)-(16).

Для случая, когда функции спроса и предложения линейные, формула (14) примет вид:

$$R = -2B + 2\sqrt{2B \cdot R_{max}}.$$

Итак, поставленная задача свелась к решению системы (8), в которой необходимым условием является равенство эластичностей налогов как функций от количества товара для разных видов продукции. В случае, когда функции спроса и предложения линейны, единственное решение задачи определяется формулой (13), а минимальное значение целевой функции находится по формуле (14).

### Список литературы

1. Аткинсон Э. Б., Стиглиц Дж. Э. Лекции по экономической теории государственного сектора. - Издательство «Аспект Пресс», 1995. - С. 512-518.
2. Горлач Б. А. Оптимизация налогов, цен и количества производимой продукции. - Известия РАЕН, серия МММИУ, том 3. - 1999. № 3-4. - С. 21-23.
3. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. - М.: «Айрис Пресс», 2002. - С. 256-260.

## CONSTRUCTION OF A TAXATION MODEL AND SOLVING OPTIMIZATION TASK

© 2005 B. A. Gorlatch, I. B. Orlov

Samara State Aerospace University

The paper deals with the task of non-linear programming representing a mathematical model of minimizing the value of irrevocable losses which result from taxes on buying or selling goods.

УДК 338.24.01

## ОБ ОДНОМ РЕГРЕССИОННОМ МЕТОДЕ ПРОГНОЗА КОТИРОВОК ВАЛЮТ

© 2005 А. И. Жданов<sup>1</sup>, Д. Г. Муравьев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный аэрокосмический университет

<sup>2</sup>Самарский институт управления

Предлагается многомерный регрессионный метод прогноза биржевых котировок. Проводится оценка доверительных интервалов параметров модели, а также оценка вероятности правильного прогноза знака изменения курса на следующий день.

### Введение

В последнее десятилетие с развитием информационных технологий упрощается и ускоряется доступ к различным электронным торговым площадкам. Развивается рынок услуг для частных инвесторов. Так, на сегодняшний день только на территории России существуют десятки брокерских контор, предоставляющих доступ на валютный рынок Forex. Условия работы, предлагаемые этими брокерами, приемлемы для широкого круга инвесторов. Соответственно все большее внимание инвесторов уделяется различным методам прогноза котировок.

### 1. Постановка задачи

Рассмотрим задачу минимизации среднего риска по эмпирическим данным. Требуется минимизировать функционал

$$I(\alpha) = \int Q(z, \alpha) P(z) dz$$

в условиях, когда не известна плотность  $P(z)$ , но задана функция потерь  $Q(z, \alpha)$  ( $\alpha$  – принадлежащий некоторому множеству  $\Delta$  параметр, конкретное значение которого определяет конкретную функцию потерь  $Q(z, \alpha)$ ) и случайная независимая выборка  $z_1, \dots, z_l$  объема  $l$ . Рассмотрим частную постановку задачи, когда вектор  $z$  состоит из  $n$  координат  $x_1, \dots, x_n$ , образующих вектор  $x$  (регрессионную переменную), и  $m$  координат  $y_1, \dots, y_m$  (отклик), т. е.  $z = (x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m)$ , а функция потерь задана в следующем виде:

$$Q(z, \alpha) = \begin{pmatrix} (y_1 - f_1(x, \alpha))^2 \\ \dots \\ (y_m - f_m(x, \alpha))^2 \end{pmatrix}$$

Предлагается решать задачу восстановления регрессии в классе функций

$f | R^n \rightarrow R^m$  вида

$$f(x) = \Theta \left( A_0 + \sum_{i=1}^k A_i T_i(x) \right),$$

$$\text{где } \Theta(\chi) = \begin{pmatrix} \Theta_1(\chi_1) \\ \dots \\ \Theta_m(\chi_m) \end{pmatrix}, \quad A_0 = \begin{pmatrix} a_1^0 \\ \dots \\ a_m^0 \end{pmatrix},$$

$$A_i = \begin{pmatrix} a_{11}^i & \dots & a_{1n}^i \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1}^i & \dots & a_{mn}^i \end{pmatrix}, \quad |x_j| < 1,$$

$$T_i(x) = \begin{pmatrix} t_i(x_1) \\ \dots \\ t_i(x_n) \end{pmatrix}, \quad t_i(x_j) - \text{полином Чебы-$$

шева  $i$ -й степени от  $j$ -й координаты вектора  $x$ .

Здесь функции  $\Theta_j(\chi_j)$  могут иметь различный вид, зависящий от прикладной задачи: произвольная нелинейная функция, кусочно-постоянная либо просто  $\Theta_j(\chi_j) = \chi_j$ . В последнем случае  $f(x)$  линейна по параметрам  $A_i$ , и их оценки  $\hat{A}_i$  можно найти методом наименьших квадратов. В нелинейных случаях  $\hat{A}_i$  можно искать различными алгоритмами, минимизирующими сумму квадратов невязок на материале обучения:

$$I_s = \begin{pmatrix} \sum_{q=1}^l (y_1^q - f_1(x^q))^2 \\ \dots \\ \sum_{q=1}^l (y_m^q - f_m(x^q))^2 \end{pmatrix}.$$

Представляется интересным случай, когда  $\Theta_j(\chi_j)$  – какая-либо «сигмовидная» функция, например  $\Theta_j(\chi_j) = \text{th}(\chi_j)$ . Эта нелинейная S-образная функция часто используется в качестве математической модели активации биологического нейрона и придает  $f(x)$  дополнительную нелинейность и некоторую “нейроподобность”, что позволяет надеяться на получение высокого качества прогноза.

Таким образом, спектр решаемых посредством предложенного метода задач такой же широкий, как и для нейронных сетей.

## 2. Оценка дисперсии параметров нелинейной модели

Рассмотрим для простоты случай, когда зависимая величина  $y$  – скаляр. Модель будем записывать в следующей форме:

$$y^t = f(x^t) = \Theta\left(a_0 + \sum_{i=1}^k A_i T_i(x^t)\right),$$

где  $f: R^n \rightarrow R^1$ ,  $A_i = (a_1^i, \dots, a_n^i)$ ,  $|x_j| < 1$ ,

$$T_i(x) = \begin{pmatrix} t_i(x_1) \\ \dots \\ t_i(x_n) \end{pmatrix}, \quad t = \overline{1, l}.$$

В данном случае метод наименьших квадратов основан на минимизации суммы квадратов разностей между экспериментальными и расчетными значениями. Так как задача нахождения оценок параметров  $A_i$  является нелинейной, расчет оценок производится по итерационной процедуре. Приближенное значение дисперсии оценок параметров  $a_j^i$  можно получить в следующем виде [1]:

$$\sigma_{a_s^q}^2 \approx \frac{S}{l - n * k - 1} C_{qs}^{-1},$$

где  $q = \overline{0, k}$ ,  $s = \overline{1, n}$ ,

$$S = \sum_{i=1}^l \frac{(y^i - f(x^i))^2}{\sigma_y^2 + \sum_{j=1}^n \left( \frac{\partial f}{\partial x_j}(x^i) \sigma_{x_j} \right)^2},$$

$$C_{qs} = \sum_{i=1}^l \frac{\left( \frac{\partial f}{\partial a_s^q}(x^i) \right)^2}{\sigma_y^2 + \sum_{j=1}^n \left( \frac{\partial f}{\partial x_j}(x^i) \sigma_{x_j} \right)^2},$$

$\sigma_y$  и  $\sigma_{x_j}$  – соответствующие результатам измерения  $y$  и  $x_j$  среднеквадратические ошибки.

Используя оценки дисперсий, можно найти доверительные интервалы для отдельных параметров с использованием  $t$ -распределения при  $l - n * k - 1$  степеней свободы в предположении о нормальности распределения ошибок наблюдений. Тогда с вероятностью  $1 - \alpha$  справедливы неравенства

$$\widehat{a}_s^q - \sigma_{a_s^q}^2 t_{(\alpha/2, l-n*k-1)} < \overline{a}_s^q + \sigma_{a_s^q}^2 t_{(\alpha/2, l-n*k-1)},$$

где  $\overline{a}_s^q$  – истинные (неизвестные) значения параметров.

## 3. Прогнозирование котировок валют

Остановимся на задаче прогнозирования валютных торгов на примере пары EUR/USD (курс евро к доллару США), когда

$$f(x) = \text{th}\left(a_0 + \sum_{i=1}^k A_i T_i(x)\right),$$

$$f: R^3 \rightarrow R^1, \quad A_i = (a_1^i, a_2^i, a_3^i), \quad T_i(x) = \begin{pmatrix} t_i(x_1) \\ t_i(x_2) \\ t_i(x_3) \end{pmatrix}.$$

Оценки  $\hat{A}_i$  будем искать методом наискорейшего спуска. В этом случае на  $r+1$  шаге получим

$${}^{(r+1)}a_j^i = {}^{(r)}a_j^i + {}^{(r)}\lambda_j^i \cdot {}^{(r)}v_j^i,$$

$$v_j^i = -\frac{\partial I_s}{\partial a_j^i} = \sum_{q=1}^l \frac{t_i(x_j^q)(y^q - f(x^q))}{\text{ch}^2\left(a_0 + \sum_{i=1}^k A_i T_i(x)\right)},$$

где  $i = \overline{0, k}$ ,  $j = \overline{1, 3}$ ,  $\lambda_j^i$  - величина шага.

Обучающая выборка составлялась по методу окон, т. е. брались следующие векторы:

$$\begin{aligned} (x_1, \dots, x_n) &\rightarrow x_{n+1}, \\ (x_2, \dots, x_{n+1}) &\rightarrow x_{n+2}, \\ &\dots \\ (x_{l-n-1}, \dots, x_{l-1}) &\rightarrow x_l, \end{aligned}$$

где  $x_i$  - значения курсов закрытия  $i$ -го дня, нормированные в  $(-1, 1)$ . В этом случае прогнозируется значение курса на шаг вперед.

Данные о ходе торгов взяты с площадки Forex по данным дилингового центра Акмос ([www.akmos.ru](http://www.akmos.ru)) за 500 дней с 15.02.02 по 24.12.03, объем обучающей выборки – 400 дней, объем тестовой выборки – 100 дней.

Глубина погружения в лаговое пространство составила 3 дня ( $n = 3$ ). Степень полинома выбрана равной 20. Для сравнения была создана трехслойная нейронная сеть с 80 нейронами в каждом слое, обучаемая и тестируемая на тех же данных. Прогноз осуществлялся на 1 день вперед.

Необходимо отметить, что для реальной торговли на финансовых рынках для трейдера необходимо знать не будущее значение курса, а лишь только знак изменения цены. Следовательно, при проверке качества метода на тестовой выборке важнейшим критерием является процент угаданных направлений тренда и сумма полученной прибыли за период тестирования. Судить о преимуществе предложенного метода над нейронными сетями позволяют графики прибыли, полученной с капитала в \$100000 (рис. 1). Нейросетевой прогноз осуществлялся на тех же обучающих и тестовых множествах. При определении направления тренда получены 62 % и 68 % правильных прогнозов, а прибыль составила 12440 и 25130 долларов США для торговли по нейронным сетям и по многомерным полиномам Чебышева соответственно. При такой торговле не учитывались комиссионные издержки, в связи с этим реальные результаты могут быть несколько ниже.

Оценим  $P_{ош}$  – вероятность ошибочного определения направления тренда на гене-

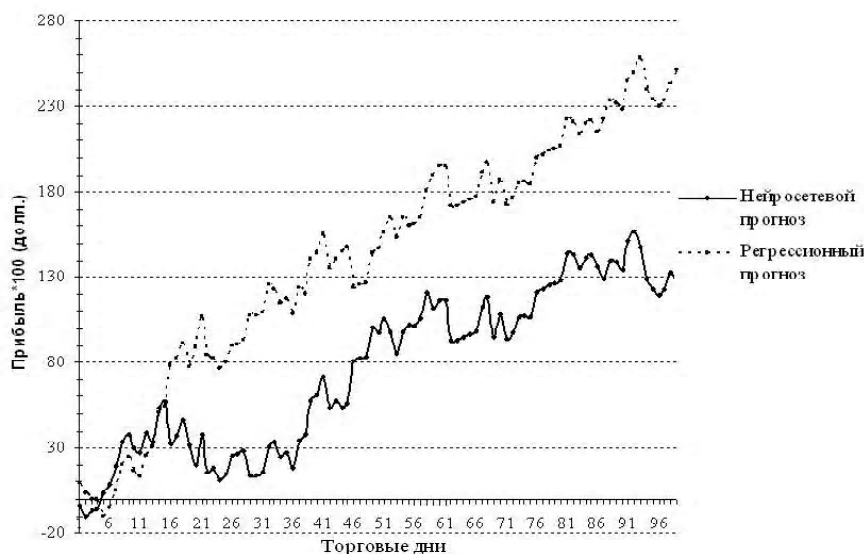


Рис. 1.

ральной совокупности. Обозначим частоту ошибочной классификации по обучающей последовательности как  $v_{об}$ . Тогда с вероятностью  $1 - \eta$  справедливо неравенство [2]:

$$P_{ош} \leq v_{об} + \frac{h \left( \ln \frac{l}{h} + 1 \right) - \ln \eta}{2l} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{4v_{об}l}{h \left( \ln \frac{l}{h} + 1 \right) - \ln \eta}} \right)$$

где  $l$  - объем выборки,  $h$  - емкость множества

функций  $\Theta \left( A_0 + \sum_{i=1}^k A_i T_i(x) \right)$ .

В рассматриваемом случае  $v_{об} = 0,13$  и с вероятностью 95 % ( $\eta = 0,05$ )  $P_{ош} \leq 0,4277$ , т. е. вероятность правильных прогнозов не менее 57,23 %.

Вероятность ошибочной классификации можно оценить также исходя из метода «скользящий контроль» [2, 3], который заключается в следующем:

1. Исходная обучающая выборка  $X_l$  объема  $l$  делится на две подвыборки:  $X_{l-1}$  и  $X_1$  объемом  $l-1$  и 1, соответственно.

2. По подвыборке  $X_{l-1}$  находятся оценки параметров модели.

3. Полученной моделью классифицируется вектор, входящий в  $X_1$ .

4. Процедура 1-3 повторяется  $l$  раз, чтобы в выборке  $X_l$  последовательно побывали все векторы из  $X_l$ .

Точность классифицирующего правила оценивается величиной

$$\hat{P}_{ош} = \frac{n_{ош}^u}{2N_u} + \frac{n_{ош}^d}{2N_d},$$

где  $n_{ош}^u$  и  $n_{ош}^d$  - число ошибочного определения направления роста или падения валюты,  $N_u$  и  $N_d$  - количество дней роста и падения валюты на всей выборке  $X_l$  соответственно.

В рассмотренном случае  $\hat{P}_{ош} = 0,33$ , что соответствует 67 % правильных прогнозов.

#### Список литературы

1. К. Хартман, Э. Лецкий, В. Шефер. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов. - М.: Мир, 1977.
2. Вапник В. Н. Алгоритмы и программы восстановления зависимостей. - М.: Наука, 1984.
3. Lachenbruch P. A., Mickey M. R. Estimation of error rates in discriminant analysis, *Technometrics*, 10, № 1 (1968).

## A REGRESSIONAL METHOD OF CURRENCY EXCHANGE RATE PREDICTION

© 2005 A. I. Zhdanov<sup>1</sup>, D. G. Muravyov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Samara State Aerospace University

<sup>2</sup>Samara Institute of Management

A multidimensional regressional method of currency exchange rate prediction is proposed. Trusty ranges of model parameters and the probability of correct exchange rate sign forecast for the next day are estimated.

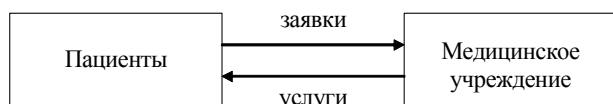
## ВОПРОСЫ СТРУКТУРНОГО ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

© 2005 В. В. Засканов

Самарский государственный медицинский университет

Рассмотрены вопросы управления деятельностью медицинских учреждений в современных условиях развития экономики России и недостаточности их финансирования. Исследование вопроса осуществлено на основе использования аппарата системотехники, а именно – построения дерева целей. Особенное внимание акцентировано на системах материального стимулирования как основного инструмента целеполагания деятельности организационных элементов.

Рассматривая проблему организации медицинского обслуживания населения, в первую очередь необходимо выделить ее структурные элементы. В самом общем виде имеет смысл проанализировать два элемента этой системы.



Пациенты по существу, если использовать терминологию теории управления [1], являются потребителями медицинских услуг, их заказчиками, а медицинское учреждение исполнителем. Исходя из сформулированной гипотезы, можно подойти к обсуждению в общем-то непростых вопросов, касающихся организации взаимодействия участников представленной выше схемы. Сложность проблемы заключается в специфике здравоохранения как вида деятельности. Данная специфика определяется многими факторами. Перечислим основные из них.

«Продукцией» объектов здравоохранения (медицинских учреждений) является медицинская услуга, которая включает в свой состав сложный комплекс определенным образом организованных процедур. На представленном ниже рисунке 1 предложена организационная схема, отражающая «технологические» процедуры оказания медицинской помощи. На первом этапе пациент обращается с жалобами к врачу (момент возникновения заявки). С этого, собственно, начинается процесс оказания медицинской услуги. Врач на основании жалоб пациента и осмот-

ра больного (измерение давления, состояния зрачков, реакций и т. д. в зависимости от профиля жалоб) либо ставит диагноз, либо в случае недостаточности информации назначает дополнительные лабораторные исследования.

На данном этапе формализации организационных схем оказания медицинских услуг следует обратить внимание на экономический аспект проблемы. Речь идет о том, что переход России от социалистических методов хозяйствования к рыночным, необоснованная приватизация ресурсодобывающих и энергетических комплексов привели к тяжелым последствиям. В первую очередь пострадали бюджетные организации образования, просвещения, здравоохранения. Бюджетное финансирование данных организаций, оплата труда их работников не в состоянии обеспечить их нормальное функционирование. В данных условиях, естественно, возникают и выходят на первый план вопросы экономического характера, а именно – стоимость оказываемых медицинских услуг. С учетом сказанного на схеме (рис. 1) отмечены блоки, реализация которых требует определенных финансовых ресурсов (стоимости). Так, в частности, проведение лабораторных исследований и диагностических процедур требуют в ряде случаев использования дорогостоящего оборудования, амортизация которого существенно удорожает эти процедуры. Необходимо понимать, что возможности медицинских учреждений в условиях только бюджетного финансирования (как указывалось выше) весьма ограничены, что в конечном



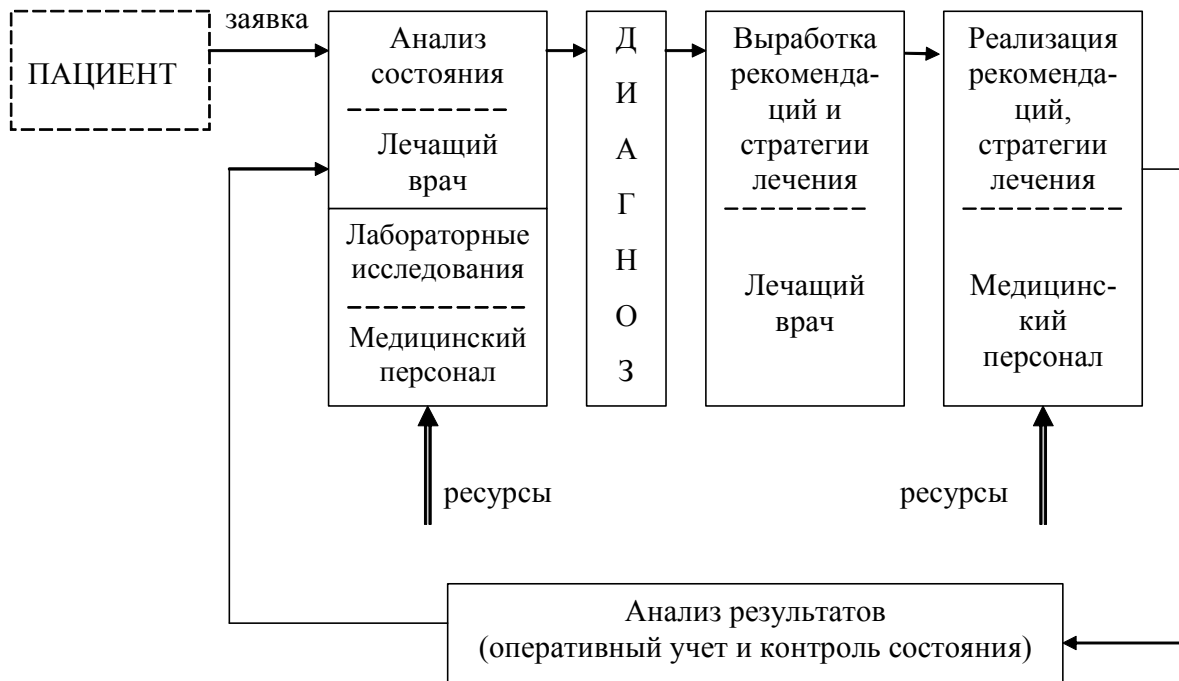


Рис. 1. Организационная схема оказания медицинских услуг

счете сказывается на качестве оказываемых медицинских услуг.

Рассмотрим далее схему (технологию) оказания медицинских услуг. На основании проведенного анализа лечащий врач устанавливает диагноз, после которого должна следовать процедура выработки рекомендаций по оказанию пациенту медицинских услуг, т. е. разработка стратегии лечения. Данную задачу осуществляет лечащий врач (в исключительных случаях консилиум). После принятия решения о том, что делать, наступает этап реализации стратегии лечения, осуществляемый в общем случае разнообразным медицинским персоналом. Здесь имеет место широкая гамма вариантов – амбулаторное лечение, стационар, хирургическая операция и т. д. В любом случае данный этап также сопровождается затратами, которые в зависимости от специфики заболевания и характера назначаемых процедур могут быть весьма существенными. В процессе лечения осуществляется систематический контроль состояния больного. В зависимости от реально достигаемых результатов возможен итеративный возврат на этап анализа состояния с дальнейшей корректировкой диагноза и выбираемых стратегий лечения.

Рассмотрим еще одну специфическую особенность, связанную с организацией ме-

дицинских услуг. Речь идет о необыкновенной сложности предмета труда в медицине, а именно человеку. Пожалуй, не будет преувеличением утверждать, что человек, как творение природы, является самым сложным объектом. В силу этого следует признать, что возможности медицинской науки с точки зрения осознанности предмета труда и своих возможностей в определенной степени объективно ограничены. Поэтому медицинскому обслуживанию присуща высокая степень неопределенности в конечных результатах.

Рассмотрев специфические особенности медицинского обслуживания с позиций его организации, перейдем к анализу механизмов взаимодействия двух основных его участников – пациентов и медицинских учреждений. При этом методологическим инструментом анализа будут положения теории активных систем [2], в соответствии с которыми механизмы взаимодействия элементов организационных систем необходимо рассматривать через призму их интересов.

Если исходить из интересов пациентов, то очевидно, что они заключаются в получении медицинских услуг соответствующего качества. Для количественной оценки удовлетворения заявок можно предложить следующий подход.

Обозначим через  $\pi$  количество заявок на медицинские услуги, а через  $x$  количество реализованных заявок (можно это рассматривать как количество пролеченных больных). Тогда либо разность  $(x - \pi)$ , либо отношение  $(x / \pi)$  могут служить количественной оценкой удовлетворения заявок. Возможна и несколько иная смысловая трактовка последнего показателя. Так,  $x / \pi \cdot 100\%$  может рассматриваться как вероятность удовлетворения заявки конкретного пациента. Имеется и еще одна составляющая, которая характеризует медицинские услуги – речь идет о качестве. Многие факторы оценки качества медицинского обслуживания трудно поддаются формализации (культура обслуживания, наличие и качество медикаментов, время ожидания в очереди на прием к врачу и многое другое). Поэтому представляется целесообразным использовать показатель полной санации. Можно дискутировать по поводу несовершенства данного показателя, но в то же время следует признать, что он с точки зрения практики, реализуемости (количественности, измеримости, наличия содержательного смысла) может быть использован в задачах управления организациями здравоохранения и позволяет оценивать удовлетворение интересов пациентов.

Рассмотрим теперь механизм взаимодействия пациентов с медучреждением через призму интересов последнего. Исследуя данную проблему, необходимо осуществить определенную формализацию целевых установок. Реализацию данной формализации предлагается осуществить методом, который в теории сложных систем получил название «дерево цепей» [3]. Основная идея данного метода заключается в том, что в результате декомпозиции глобальной цели системы, имеющей достаточно общую формулировку, удастся получить совокупность локальных подцелей, отражающих различные направления деятельности, что в свою очередь позволяет перейти к конкретным управленческим задачам, решение которых обеспечивает достижение как локальных целей, так и глобальной цели. Построение дерева целей в определенном смысле является творческой

процедурой и во многом определяется его составителем. На основе проведенного анализа специфики медицинской деятельности предлагается структура дерева целей, представленная на рис. 2. В соответствии с предложенной схемой выделены три подцели второго уровня. Рассмотрим их последовательно.

Подцель 1 – повышение качества медицинского обслуживания. Необходимо отметить (и это уже оговаривалось выше), что категория качества является сложной, интегральной характеристикой. В зависимости от точки зрения исследования и решаемых задач можно говорить о различном содержании данной категории: качества продукции (услуг), качества оборудования и средств труда, качества используемых технологий и т. д. В нашем случае, продолжая рассмотрение данной вертикали (подцель 1), выделим три подцели третьего уровня, которые декомпозируют категорию качества медицинского обслуживания на ее составляющие.

Подцель 1.1 – «качество организации медицинского обслуживания» - отражает организационное обеспечение лечебного процесса. Здесь имеется в виду наличие и отработанность всех организационных процедур, направленных на обеспечение своевременного и качественного выполнения всех процедур лечения, согласно схеме на рис. 1. Время, проведенное пациентами в очереди, оперативность проведения лабораторных анализов, своевременность доставки медикаментов, заполняемость койко-мест – вот неполный перечень показателей, которые определяют уровень качества организации медицинских услуг.

Подцель 1.2 – «качество проведения лечебного процесса» – отражает сложную совокупную взаимосвязность элементов лечебного процесса (рис. 1). Так, в частности, качество лечебного процесса определяется профессиональной подготовкой медицинского персонала. Сюда же относятся качество проведения диагностических процедур и их достоверность, условия содержания больных в стационаре, культура поведения медицинского персонала и т. п. Все указанные выше компоненты в своем комплексе определяют качество проведения лечебного процесса.



Рис. 2. Целевые установки медицинского учреждения

Подцель 1.3 – «эффективность лечебного процесса по конечному результату». Данная подцель в значительной степени коррелируется с подцелями 1.1 и 1.2. Объясняется это тем, что при высоком уровне организации медицинского обслуживания и качества лечебного процесса конечный результат у каждого конкретного больного недетерминирован. Связано это с тем, что индивидуальные особенности каждого пациента и его заболевания в совокупности очень специфичны. Поэтому общие методические подходы, которые рекомендует медицинская наука, опирающаяся на опыт и статистические данные по успешности лечения тех или иных заболеваний, не могут обеспечивать стопроцентной гарантии успешного лечения конкретного больного. Мировая практика здравоохранения сформировала статистические нормативные оценки успешности излечения тех или иных заболеваний. Обозначим эти оценки через  $X^n$ . Тогда фактически достигаемые лечебным учреждением результаты  $X^\phi$  могут служить отправной точкой для оценки эффективности лечебного процесса. Это может быть либо разность  $(X^\phi - X^n)$ , либо отношение  $(X^\phi / X^n)$ .

Подцель 2 – «развитие материально-технической базы». Роль используемых технических средств является определяющим фактором эффективности функционирования разнообразных систем, включая здравоохранение. Поэтому техническая оснащенность лечебного процесса современным лабораторным, диагностическим, операционным оборудованием является существенным фактором эффективности.

Подцель 3 – «мотивация высокоэффективного труда медицинских работников». Ни квалификация медицинского персонала сама по себе, ни современное техническое оборудование не в состоянии обеспечить качественное обслуживание населения. Определяющим фактором является непосредственный участник процесса лечения – врач, медсестра, санитарка.

Конечный результат деятельности зависит от их отношения к своим обязанностям. Одним из инструментов мотивации высокопроизводительного и качественного труда является материальное стимулирование. Поэтому в данной вертикали дерева целей выделим две подцели третьего уровня.

Подцель 3.1 – «совершенствование условий труда медицинского персонала и по-

вышение уровня социальной защищенности». Одним из рычагов воздействия на мотивацию работы персонала в учреждении являются мероприятия по совершенствованию условий труда, социального обеспечения, предоставления различного ряда льгот. Данные мероприятия в опосредованной форме создают стимулы для работников медицинских учреждений.

Подцель 3.2 – «материальное стимулирование высокоэффективного труда медицинских работников». Мотивация труда всегда относилась к наиболее сложным и актуальным задачам организационного управления. В настоящее время оплата труда, способы ее начисления, ее связь с конечными результатами деятельности являются тем инструментом, который должен обеспечить высокоэффективный труд исполнителей. Правильно организованная оплата труда, оплата по труду, оплата по достигнутым результатам позволяет формировать целевые установки исполнителей. С учетом сказанного реализация данной подцели является одной из определяющих всего организационного механизма. Важность данной подцели и ее роль в обеспечении высокой эффективности функционирования медицинского учреждения объясняется теми условиями, в которых находятся их работники. Речь идет о том, что в условиях

недостаточного бюджетного финансирования, недопустимо низких ставок оплаты труда по линии бюджета весомую роль начинают играть доплаты за счет коммерческих форм медицинского обслуживания. И здесь очень важно правильно и грамотно организовать распределение финансовых средств, получаемых по линии коммерческого медицинского обслуживания, с целью их рационального использования и создания условий материальной заинтересованности работников в высокоэффективном и качественном труде.

Таким образом, в работе изложены методы структурного целеполагания деятельности медицинских учреждений в современных условиях России, которые позволяют формулировать задачи управления и развития конкретных организаций, исходя из сложившихся реалий их функционирования.

#### **Список литературы**

1. Бурков В. Н., Ириков В. А. Модели и методы управления организационными системами. - М.: Наука, 1994.
2. Новиков Д. А., Петреков С. Н. Курс теории активных систем. - М.: СИНТЕГ, 1999.
3. Воронин А. А., Мишин С. П. Оптимальные иерархические структуры. - М.: ИПУ РАН, 2003.

## **STRUCTURAL OBJECTIVES' ESTABLISHING OF THE ACTIVITY OF MEDICAL INSTITUTIONS**

© 2005 V. V. Zaskanov

Samara State Aerospace University

The paper deals with the issues of managing the activity of medical institutions in today's economical conditions in Russia and insufficiency of their financing. The problem is investigated on the basis of using system engineering, namely the construction of a tree of goals. Special attention is given to the system of material incentives as the main instrument for establishing objectives of organizational elements' activity.

## МОДЕЛИ СОГЛАСОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ ПРИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

© 2005 В. Г. Засканов, М. И. Гераськин

Самарский государственный аэрокосмический университет

Сформирована математическая модель согласования экономических индикаторов регионов при межрегиональных взаимодействиях. Сформулированы условия вертикального и горизонтального согласования интересов регионов, с использованием которых разработана методика проектирования (синтеза) механизма согласования экономических индикаторов состояния регионов. Методика апробирована при решении задач планирования экономических индикаторов Самарской области (РФ) и провинции Хэнань (КНР).

### Введение

Рост экономической самостоятельности региональных хозяйственных комплексов на фоне протекающих в различных странах мира процессов децентрализации механизмов управления финансовыми ресурсами предопределяет необходимость разработки адекватных моделей и методик формирования программ управления развитием региональных экономических систем. С учетом глобальных тенденций интеграции отдельных региональных хозяйств в межрегиональный товарооборот и кооперацию производства региональные программы развития должны базироваться на комплексном подходе, во-первых, к ресурсному потенциалу регионов, охватывающему как собственные, так и импортируемые ресурсы, во-вторых, к целевому ориентиру – наращиванию валового регионального продукта (ВРП), включая экспорт. Целенаправленный синтез собственных факторов экономического роста и направлений развития, раскрывающихся в рамках международного товарооборота, возможен только на основе оптимального решения проблемы межрегиональных взаимодействий.

Аспекты межрегиональных взаимодействий учитывались в «Основных направлениях экономической и социальной политики Самарской области на 2001-2003 г.г.», отмечены в «Программе планирования развития и регулирования хозяйственного размещения на 2000-2005 г. г.» (Постановление Госсовета КНР), а также закреплены в соглашении «Об установлении дружественных отношений

между Самарской областью и китайской провинцией Хэнань» (1997 г.).

### Модель вертикального согласования экономических индикаторов

Рассматривается полирегиональная активная система, представляющая собой комплекс двухуровневых иерархических активных систем (подсистем) [1]. В соответствующей подсистеме активными элементами (АЭ) являются региональные хозяйства, относящиеся к данной национальной экономике, центральный орган планирования развития которой (правительство, министерство экономики и т. п.) фигурирует в качестве центра этой подсистемы. В этом случае центры координируют деятельность относящихся к ним АЭ с помощью своих воздействий – плановых значений экономических индикаторов, обусловленных суммой налоговых поступлений в бюджеты национальных экономик, а управляемые АЭ, осуществляя их реализацию, одновременно решают задачи оптимизации собственных целевых функций.

В формализованном виде модель функционирования АЭ состоит из модели ограничений и целевой функции. Модель ограничений описывает экономико-финансовые возможности АЭ, определяемые материально-сырьевыми, демографическими и финансовыми ресурсами. Область значений экономических индикаторов  $j$ -го АЭ экономики  $k$ -й страны  $y_j^k$ , допустимых с учетом ограничений, обозначим  $Y_j^k(r_j^k)$ . В область допустимых значений экономических индикаторов

торов входят оптимальные с точки зрения интересов центра экономики (плановые) значения  $x_j^k$ , где  $y, x, r, Y$  – векторы размерности

$$I_k: \quad y_j^k = \{y_{j(i)}^k, i = 1, \dots, I_k\}, x_j^k = \{x_{j(i)}^k, i = 1, \dots, I_k\}, \\ r_j^k = \{r_{j(i)}^k, i = 1, \dots, I_k\}, Y_j^k = \{Y_{j(i)}^k, i = 1, \dots, I_k\}$$

В дальнейшем считаем  $k \in (1, K)$ ,  $j \in (1, J_k)$ ,  $i \in (1, I_k)$ , где  $K$  – количество подсистем полирегиональной системы,  $J_k$  – количество регионов  $k$ -й подсистемы, участвующих в межрегиональных взаимодействиях,  $I_k$  – количество индикаторов  $k$ -й подсистемы. Параметры  $r_j^k$  характеризуют специфику регионального хозяйства: нормы потребления материальных, демографических, финансовых ресурсов, другие особенности.

Целевая функция  $j$ -го АЭ  $f_j^k(r_j^k, y_j^k)$  характеризует степень соответствия достигнутых результатов хозяйствования региона поставленным целям и отражает внутренние интересы АЭ. В качестве целевой функции могут фигурировать такие показатели, как ВРП, объем инвестиций в основной капитал, прибыль предприятий региона и т.п. Активность регионального хозяйственного механизма проявляется в выборе таких значений параметров  $y_j^k$ , при которых целевая функция АЭ достигает максимума [2]. В случае заданной целевой функции и при определенном множестве допустимых состояний модель функционирования АЭ имеет вид:

$$\max_{y_j^k \in Y_j^k(r_j^k)} f_j^k(r_j^k, y_j^k). \quad (1)$$

Множество экономических индикаторов  $j$ -го региона, на котором достигается максимум его целевой функции, определяется из условия

$$g_j^k(r_j^k, f_j^k) = \max_{y_j^k \in Y_j^k(r_j^k)} f_j^k(r_j^k, y_j^k). \quad (2)$$

Величины  $g_j^k(r_j^k, f_j^k)$  представляют собой максимальные значения оценки эффективности функционирования АЭ, которые

могут быть достигнуты при заданных ресурсных ограничениях. Состояния, выбранные АЭ исходя из локальных критериев  $f_j^k(r_j^k, y_j^k)$ , могут отличаться от состояний, определенных на основе критерия  $f_o^k$ , характеризующего эффективность иерархической активной системы  $k$ -й национальной экономики. В связи с этим в рассматриваемой активной системе возникают противоречия и снижается эффективность хозяйствования отдельных АЭ относительно состояний, достижимых при условии согласования экономических интересов регионов и центра.

Центр  $k$ -й подсистемы, исходя из критерия эффективности функционирования национального хозяйства в целом, координирует действия АЭ. На основании критерия  $f_o^k$  центр вырабатывает плановые показатели  $x_j^k$  для каждого АЭ, при реализации которых значения целевых функций АЭ составляют  $f_j^k(r_j^k, x_j^k)$ . Сравнивая значения целевых функций АЭ  $g_j^k(r_j^k, f_j^k)$ , определенных в соответствии с (2), со значениями  $f_j^k(r_j^k, x_j^k)$ , можно сделать вывод о наличии противоречий в  $k$ -й подсистеме. При выполнении условия

$$\Delta g_j^k(x_j^k) = g_j^k(r_j^k, f_j^k) - f_j^k(r_j^k, x_j^k) = 0 \quad (3)$$

плановые задания центра  $x_j^k$  принято называть [2] согласованными для каждого элемента. Таким образом, под согласованием экономических индикаторов понимается такое состояние иерархической активной подсистемы, при котором реализация плановых заданий обеспечивает максимумы целевых функций АЭ.

Решение задач согласования экономических индикаторов осуществляется методами штрафных функций, а также используется подход, основанный на формировании так называемого дополнительного эффекта [3]. Величина дополнительного эффекта  $c_j^k(x_j^k, y_j^k)$ , предоставляемого центром  $j$ -му

АЭ, является переменной составляющей его целевой функции и представляет собой рас-пределяемую часть совокупного эффекта  $k$ -й подсистемы:

$$f_j^k(r_j^k, y_j^k, c_j^k) = f_j^k(r_j^k, x_j^k) + c_j^k(x_j^k, y_j^k), \quad (4)$$

где  $c_j^k(x_j^k, y_j^k) = \{c_j^k(x_j^k)\}$  при  $y_j^k = x_j^k$  или 0 при  $y_j^k \neq x_j^k\}$ . В этих терминах условие вертикально согласованной координации приобретает вид:

$$c_j^k(x_j^k) \geq \Delta g_j^k(x_j^k). \quad (5)$$

### Модель горизонтального согласования экономических индикаторов

Рассматривается полирегиональная не-иерархическая активная система, представляющая собой комплекс иерархических двухуровневых подсистем, в которой межрегиональные взаимодействия обосновываются взаимной заинтересованностью субъектов. Характеристикой эффективности межрегиональных взаимодействий является критерий  $f_o$ , количественно выражающий совокупный дополнительный эффект всех АЭ от участия во взаимодействиях. Следовательно, неиерархическую систему можно представить как иерархическую, в которой существует «мнимый» центр, цель которого выражается в максимизации критерия  $f_o$ . Центр является «мнимым», поскольку его интересы не противоречат интересам АЭ, входящих в систему, а его существование проявляется только через наличие критерия его эффективности.

С учетом введенного предположения опишем формально проблему согласования интересов АЭ полирегиональной активной системы как квазиерархической системы. Центр, исходя из максимизации критерия  $f_o$ , вырабатывает плановые индикаторы каждого АЭ  $z_j^k$ , при реализации которых значения целевых функций составят  $f_j^k(r_j^k, z_j^k)$ . Отклонение значения целевой функции  $j$ -го АЭ

$g_j^k(r_j^k, f_j^k)$ , определенного в соответствии с (2), от значения, достигнутого при реализации плана  $z_j^k$ :

$$\Delta g_j^k(z_j^k) = g_j^k(r_j^k, f_j^k) - f_j^k(r_j^k, z_j^k), \quad (6)$$

позволяет сделать вывод о наличии (отсутствии) противоречия в системе.

Введем в рассмотрение понятие дополнительного эффекта  $d_j^k$ , приобретаемого АЭ в связи с участием в межрегиональном взаимодействии:

$$f_j^k(r_j^k, y_j^k, d_j^k) = f_j^k(r_j^k, z_j^k) + d_j^k(z_j^k, y_j^k), \quad (7)$$

где  $\{d_j^k(z_j^k, y_j^k) = d_j^k(z_j^k)\}$  при  $y_j^k = z_j^k$  или 0 при  $y_j^k \neq z_j^k\}$ . В этом случае условие горизонтально согласованной координации имеет вид:

$$d_j^k(z_j^k) \geq \Delta g_j^k(z_j^k). \quad (8)$$

В связи с тем, что «мнимый» центр квазиерархической полирегиональной системы фактически отсутствует, весь экономический эффект, обусловленный межрегиональными взаимодействиями и численно равный значению критерия  $f_o$ , перераспределяется между субъектами взаимодействия. Следовательно, можно записать:

$$f_o = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^{J_k} d_j^k(z_j^k). \quad (9)$$

Поскольку снижение значений целевых функций АЭ  $\Delta g_j^k(z_j^k)$  обусловлено исключительно требованием максимизации критерия  $f_o$ , необходимым и достаточным условием существования горизонтального согласования (8) является равновесное распределение совокупного эффекта полирегиональной системы  $f_o$  между участниками взаимодействия. Равновесное распределение сово-

купного эффекта полирегиональной системы предполагает компенсацию каждому АЭ понесенных им вследствие межрегиональных взаимодействий потерь. Такой принцип распределения эффекта получил название «принцип компенсации затрат» [4], и в этой ситуации устанавливается равновесие Нэша. Равновесием Нэша является такой вектор индикаторов финансово-хозяйственного состояния АЭ системы, при котором каждому АЭ выгодно выбирать соответствующий компонент этого равновесия при условии, что остальные АЭ выбирают равновесные компоненты.

Таким образом, равновесная компенсация имеет место в случае распределения совокупного эффекта  $f_o$  пропорционально вкладу (потерям) каждого АЭ в создание этого эффекта (совокупным потерям системы):

$$d_j^k(z_j^k) = \frac{\Delta g_j^k(z_j^k)}{\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^{J_k} \Delta g_j^k(z_j^k)} \cdot f_o. \quad (10)$$

Установление равновесия в горизонтально интегрированной полирегиональной системе выражает заинтересованность всех АЭ системы в формировании взаимодействий.

#### Синтетическая модель согласования экономических индикаторов

При синтезе моделей вертикального и горизонтального согласования экономических индикаторов предлагается механизм обратного согласования интересов АЭ, вступающих в рамках межрегиональных взаимодействий в противоречие с интересами собственных центров. Теоретическим основанием предлагаемого механизма является модель региона – квазикорпорации [5], в которой регион в полной мере наделен свойством активности (свободой выбора параметров  $y_j^k$ ), и единственным требованием, предъявляемым центром к АЭ, является обеспечение заданной величины целевой функции центра  $f_o^k$ .

При реализации планового задания  $x_j^k$  целевая функция центра принимает значение:

$$h_o^k(r_j^k, f_o^k) = \max_{y_j^k \in Y_j^k} f_o^k(y_j^k, r_j^k). \quad (11)$$

В случае выбора АЭ значения экономических индикаторов  $z_j^k$  по критерию  $f_o$  центр  $k$ -й подсистемы недополучает обусловленную вкладом  $j$ -го АЭ часть максимального значения своей целевой функции, равную

$$\Delta h_o^k(z_j^k) = h_o^k(r_j^k, f_o^k) - f_o^k(z_j^k, r_j^k). \quad (12)$$

АЭ, получая в рамках межрегионального взаимодействия дополнительный эффект  $d_j^k(z_j^k)$ , вправе передать часть этого эффекта центру  $k$ -й подсистемы с тем, чтобы довести целевую функцию этого центра до ее максимального значения. Условие горизонтального и вертикального согласования экономических индикаторов полирегиональной системы имеет вид:

$$d_j^k(z_j^k) \geq \Delta g_j^k(z_j^k) + \Delta h_o^k(z_j^k). \quad (13)$$

Выполнение условия (13) гарантирует выполнение условия (8). Таким образом, условие (13) устанавливает механизм горизонтального и вертикального согласования в полирегиональной неиерархической активной системе. Горизонтальное согласование в рамках межрегионального взаимодействия (абстрагируясь от наличия  $k$ -го центра, формирующего плановые показатели  $j$ -го региона) обеспечивается уже выполнением условия (10) пропорционального распределения дополнительного эффекта от межрегиональных взаимодействий. Вертикальное согласование обосновано выполнением более жесткого ограничения (13), обуславливающего достижение в процессе межрегиональных взаимодействий эффекта, достаточного для удовлетворения интересов  $k$ -й подсистемы.

Графически условия согласования (8) и (13) интерпретированы на рис. 1. Представлены множество допустимых значений экономических индикаторов  $Y_j^k(r_j^k)$  для дву-



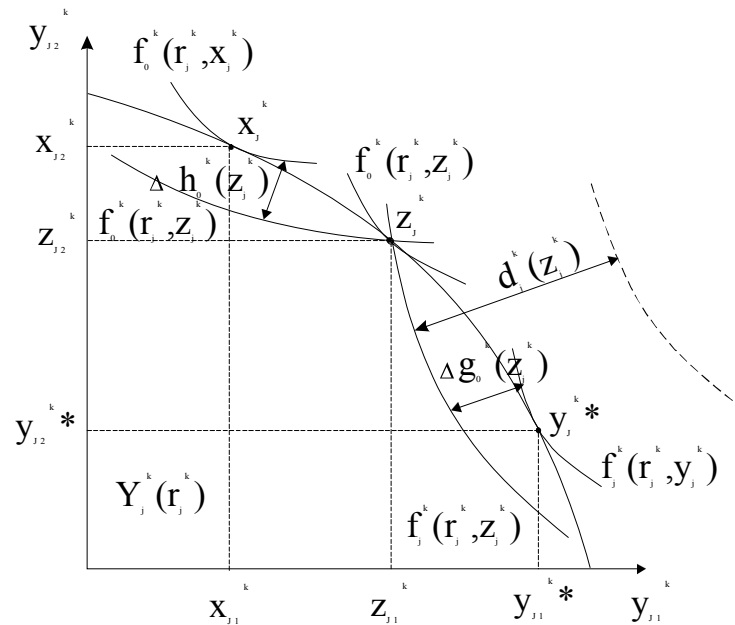


Рис. 1. Графическая интерпретация моделей согласования

мерного случая, а также изолинии  $f_j^k(r_j^k, y_j^k)$  целевой функции  $j$ -го АЭ и центра  $f_0^k(r_j^k, y_j^k)$   $k$ -й подсистемы. Множество  $Y_j^k(r_j^k)$  рассматривается выпуклым по аналогии с кривой производственных возможностей, то есть предполагается, что при увеличении значения одного из индикаторов расширяются возможности использования другого индикатора. Например, в результате роста продаж одного вида продукции темп снижения продаж другого вида продукции ускоряется вследствие переориентации ограниченных производственных мощностей. Множества  $f_j^k(r_j^k, y_j^k)$ ,  $f_0^k(r_j^k, y_j^k)$  предполагаются вогнутыми по аналогии с кривой постоянного продукта, то есть считается, что при увеличении вклада одного из экономических индикаторов прирост его вклада в совокупный критерий эффективности снижается.

При выполнении этих предположений проблема формирования вертикально согласованного управления (1) разрешима, и на рис. 1 показано ее решение  $y_j^{k*}$ . Локально оптимальное сочетание индикаторов определено из условия

$$y_j^{k*} = (y_{j1}^{k*}, y_{j2}^{k*}) = \arg \max_{y_j^k \in Y_j^k} f_j^k(y_j^k).$$

Потери экономического эффекта  $j$ -го АЭ  $k$ -й подсистемы при реализации межрегиональных взаимодействий  $\Delta g_j^k[z_j^k]$  интерпретированы как перемещение изолинии критерия эффективности соответствующего АЭ до ситуации, при которой эта линия проходит через сочетание экономических индикаторов финансово-хозяйственного состояния, установленное планом  $z_j^k$ . Аналогично, перемещение изолинии критерия эффективности центра при установлении межрегиональных взаимодействий отражает потери центра  $\Delta h_0^k[z_j^k]$ .

Дополнительный эффект  $d_j^k(z_j^k)$ , получаемый в рамках межрегиональных взаимодействий, показан как соответствующее перемещение изолинии критерия эффективности АЭ до ситуации, при которой эффекта достаточно для доведения целевых функций АЭ и центра до их максимальных значений.

### Разработка модели взаимодействий в полирегиональной системе

Управление межрегиональными взаимодействиями заключается в целенаправленном выборе объемов межрегионального товарооборота, то есть планировании показателей импорта и экспорта регионов, которые

предопределяют весь комплекс экономических индикаторов регионального хозяйства (ВРП, объем промышленного и сельскохозяйственного производства, объемы строительных работ, грузовых перевозок и др.).

Формальное описание взаимодействий АЭ системы и центров подсистем полирегиональной системы основывается на следующем макроэкономическом уравнении потока платежей  $j$ -го региона [6]:

$$V_j = V_j^I + V_j^L + V_j^R + V_j^G + V_{ij} - v_{ji}V_{ji} - \phi_j V_{ij} + v_{ji}\phi_i V_{ji}, \quad (14)$$

где  $V_j$  - ВРП  $j$ -го региона;  $V_j^I$  - расходы  $j$ -го региона на инвестиции в основной капитал;  $V_j^L, V_j^R, V_j^G$  - текущие расходы работников, собственников и государственных органов соответственно;  $V_{ij}$  - расходы на потребление продукта  $i$ -го региона (объем импорта в  $j$ -й регион);  $V_{ji}$  - расходы потребителей  $i$ -го региона в соответствующей валюте (объем экспорта в  $j$ -й регион);  $v_{ji}$  - обменный курс валют  $j$ -го и  $i$ -го регионов;  $\phi_j, \phi_i$  - таможенные (импортные) пошлины  $j$ -го и  $i$ -го регионов.

Расходы работников и собственников  $j$ -го региона представляются в виде суммы расходов на приобретение продуктов собственного производства  $p_j Q_j^L, p_j Q_j^R$  (где  $p_j$  - средневзвешенная цена отечественного продукта,  $Q_j^L, Q_j^R$  - количество продукции, потребляемой работниками и собственниками) и расходов на потребление импортной продукции  $V_{ij}^L, V_{ij}^R$ :

$$V_j^L = p_j Q_j^L + V_{ij}^L, V_j^R = p_j Q_j^R + V_{ij}^R. \quad (15)$$

Суммируя эти уравнения почленно, получим выражение импорта в  $j$ -й регион из  $i$ -го региона:

$$V_{ij} = V_j^L + V_j^R - p_j(Q_j^L + Q_j^R). \quad (16)$$

Записав аналогичные (15) выражения для  $i$ -го региона, получим выражение для объема экспорта в  $i$ -й регион из  $j$ -го региона:

$$V_{ji} = V_i^L + V_i^R - p_i(Q_i^L + Q_i^R). \quad (17)$$

Относительно государственных расходов  $j$ -го региона предположим, во-первых, что государственный бюджет недефицитен и непрофицитен, то есть расходы равны доходам; во-вторых, доходы образуются за счет поступлений от налога с оборота  $n_j^V V_j$  по ставке  $n_j^V$  от дохода, от налога на доходы собственников  $n_j^P (V_j - V_j^R)$  по ставке  $n_j^P$  от дохода за вычетом расходов, от налога на до-

ходы населения  $\frac{n_j^L}{1 - n_j^L} V_j^L$  по ставке  $n_j^L$  (считая расходы населения равными чистому доходу). Таким образом, государственные расходы равны

$$V_j^G = n_j^V V_j + n_j^P (V_j - V_j^R) + \frac{n_j^L}{1 - n_j^L} V_j^L. \quad (18)$$

Инвестиционные расходы предположим равными чистому (за вычетом налога на доходы) доходу производителей:

$$V_j^I = (V_j - V_j^R)(1 - n_j^P). \quad (19)$$

### Модель взаимодействий в бирегиональной системе

Рассмотрим модель бирегиональной системы, в которой представлены регионы, относящиеся к различным странам. В соответствии с соотношением (14) обозначим:

- объем импорта региона  $k$ -й страны

$$y_{1(1)}^k = V_{21}^k;$$

- объем экспорта региона  $k$ -й страны

$$y_{1(2)}^k = V_{12}^k. \text{ При этом выполняются соотношения}$$

$$y_{1(1)}^1 = y_{1(2)}^2, y_{1(2)}^1 = y_{1(1)}^2, \quad (20)$$

выражающие тождественность товарооборота между взаимодействующими регионами;

- расходы работников (населения) и собственников (производителей) региона  $k$ -й страны

$$y_{l(3)}^k = V^{kL}, y_{l(4)}^k = V^{kR};$$

- критерий эффективности регионального хозяйства  $k$ -й экономики  $f_1^k = V^k$  определяется объемом ВРП;

- критерий эффективности центра  $k$ -й экономики  $f_o^k = V^{kG}$  определяется суммой государственных доходов, поступающих из соответствующего региона;

- критерий эффективности бирегиональной системы

$$f_o = \varphi^1 y_{l(1)}^1 + v_{12} \varphi^2 y_{l(2)}^1$$

представляет собой совокупные таможенные сборы системы, складывающиеся из сборов каждого из рассматриваемых регионов. В данном выражении объем импорта  $y_{l(1)}^k$  фигурирует в национальной валюте, а объем экспорта  $y_{l(2)}^k$  – в валюте контрагента.

Совокупные таможенные сборы системы образуют дополнительный эффект межрегионального взаимодействия, который, как видно из (14), влияет на доходы регионов – субъектов взаимодействия.

Дополним модель ограничений уравнениями связи

$$y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 \leq g_1^1(f_1^1),$$

$$y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 \leq g_1^2(f_1^2),$$

смысл которых состоит в том, что расходы населения и собственников не могут превышать максимального значения ВРП  $k$ -го региона в случае полной бюджетной обеспеченности.

Модель целевых функций и ограничений имеет вид:

$$\left\{ \begin{aligned} f_1^1(y) &= \frac{1}{n_1^V} \left[ v_{12}(1-\varphi^2)y_{l(2)}^1 + y_{l(1)}^1(\varphi^1-1) - \frac{1}{1-n_1^L} y_{l(3)}^1 \right], \\ f_o^1(y) &= \frac{n_1^V + n_1^P}{n_1^V} \left[ v_{12}(1-\varphi^2)y_{l(2)}^1 + y_{l(1)}^1(\varphi^1-1) \right] - \\ &\quad - \left[ 1 + \frac{n_1^P}{n_1^V(1-n_1^L)} \right] y_{l(3)}^1 - n_1^P y_{l(4)}^1, \\ y_{l(1)}^1 &= y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 - C_1^1, y_{l(2)}^1 = y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 + C_1^2, \\ f_1^2(y) &= \frac{1}{n_2^V} \left[ \frac{(1-\varphi^1)}{v_{12}} y_{l(1)}^1 + y_{l(2)}^1(\varphi^2-1) - \frac{1}{1-n_2^L} y_{l(3)}^2 \right], \\ f_o^2(y) &= \frac{n_2^V + n_2^P}{n_2^V} \left[ \frac{(1-\varphi^1)}{v_{12}} y_{l(1)}^1 + y_{l(2)}^1(\varphi^2-1) \right] - \\ &\quad - \left[ 1 + \frac{n_2^P}{n_2^V(1-n_2^L)} \right] y_{l(3)}^2 - n_2^P y_{l(4)}^2, \\ f_o(y) &= \varphi^1 y_{l(1)}^1 + v_{12} \varphi^2 y_{l(2)}^1, y_{l(3)}^1 + y_{l(4)}^1 \leq g_1^1(f_1^1), \\ &\quad y_{l(3)}^2 + y_{l(4)}^2 \leq g_1^2(f_1^2), \end{aligned} \right. \quad (21)$$

где  $C_1^k$  - расходы на потребление товаров отечественного производства в соответствующем регионе  $k$ -й страны (данная величина полагается постоянной в рамках проблемы оптимизации внешнеторговых взаимодействий).

Моделирование межрегиональных взаимодействий было проведено в задачах планирования развития Самарской области (РФ) и провинции Хэнань (КНР) для экономической ситуации, реализовавшейся в 2001 г., при следующих параметрах: ставки налогов с оборота (НДС)  $n_1^V = 0,2; n_2^V = 0,17$ ; ставки налога на доходы организаций  $n_1^P = 0,24; n_2^P = 0,33$ ; ставки налога на доходы граждан  $n_1^L = 0,13; n_2^L = 0,07$ ; ставки таможенных (импортных) пошлин  $\varphi^1 = 0,9; \varphi^2 = 1,2$ ; обменный курс валют (рубль к юаню)  $v_{12} = 0,25$ ; сумма ВРП  $y_{l(5)}^1 = 120$  млрд. руб.;  $y_{l(5)}^2 = 513,8$  млрд. юаней; объем импорта в Самарскую область  $y_{l(1)}^1 = 18,8$  млрд. руб.; объем импорта в провинцию Хэнань  $y_{l(2)}^2 = 5,86$  млрд. юаней; расходы регионов на потребление отечественных товаров  $C_1^1 = 82,5$  млрд. руб.;  $C_1^2 = 443$  млрд. юаней.

Результаты расчетов показывают, что вектор  $z$  оптимальных для регионов значений экономических индикаторов равен:

$$z = \{y_{I(1)}^1 = -62,7, y_{I(2)}^1 = 1164, y_{I(3)}^1 = 0, \\ y_{I(4)}^1 = 19,8, y_{I(3)}^2 = 0, y_{I(4)}^2 = 1607\}.$$

Отрицательное значение импорта в Самарскую область  $y_{I(1)}^1 = -62,7$  млрд. руб. характеризует сложившуюся ситуацию как неэффективную для потребителей зарубежных товаров в связи с обменным курсом и таможенными пошлинами. Иначе говоря, экспорт должен быть увеличен на 62,7 млрд. руб.

При реализации данного плана ВРП Самарской области и провинции Хэнань составят  $f_I^1(z) = -259,8$  млрд. руб.,  $f_I^2(z) = 1226$  млрд. юаней. Однако дополнительный эффект межрегионального взаимодействия – критерий бирегиональной системы – будет равен  $f_0(z) = 292,9$  млрд. руб. Поскольку в рассматриваемой ситуации с таможенными пошлинами всю сумму потерь несет Самарская область, то образовавшийся дополнительный эффект межрегионального взаимодействия должен направляться в экономику Самарского региона и России. Это позволит не только полностью компенсировать потери Самарской области, но и дополнительно обеспечить прирост ВРП области на 24 млрд. руб. Таким образом, условие согласованной координации (13) будет выполнено.

Сформированный оптимальный план позволяет осуществлять межрегиональные взаимодействия на взаимовыгодной основе, поскольку сумма совокупного прироста целевых функций регионов, их центров и бирегиональной системы в целом превосходит сумму потерь, возникающих в связи с установлением межрегионального взаимодействия.

### Заключение

Анализ проблемы согласования экономических интересов региональных хозяйственных комплексов при межрегиональных взаимодействиях показал, что при этом необходимо определение согласованных состо-

яний по трем типам взаимодействий: вертикальные взаимодействия национальных центров и соответствующих регионов; горизонтальные взаимодействия региональных экономик; синтетические взаимодействия центров, относящихся к ним регионов и регионов других национальных экономик. Анализ различных типов взаимодействий приводит к следующим выводам.

Вертикальное согласование интересов национальных экономических центров с интересами региональных хозяйств, относящихся к ведению этих центров, может быть обеспечено за счет перераспределения части эффекта, образующегося в хозяйственной деятельности регионов при реализации экономических стратегий, запланированных центрами, в пользу соответствующих регионов. Это может быть обеспечено за счет межбюджетных трансфертов, направляемых из государственного бюджета в региональные бюджеты, которые затем в порядке бюджетных инвестиций направляют эти финансовые ресурсы предприятиям региона, реализующим приоритетные направления развития, запланированные центром.

Горизонтальное согласование интересов различных региональных хозяйств при межрегиональных взаимодействиях оказалось возможным при условии получения регионами дополнительного эффекта, достаточного для компенсации потерь, понесенных ими при организации взаимодействий. Распределение эффекта между регионами – участниками взаимодействий должно осуществляться пропорционально понесенным потерям в виде дискриминационных таможенных пошлин при экспортно-импортных отношениях либо в виде особых условий договоров поставки, предусматривающих наценки поставщикам, осуществляющим продажи между регионами одной национальной экономики.

Синтез вертикального и горизонтального согласования интересов при взаимодействиях центров, относящихся к ним регионов и регионов других национальных экономик реализуется в случае, если дополнительный эффект межрегиональных взаимодействий достаточен для компенсации не только потерь, понесенных регионами при орга-

низации взаимодействий, но и потерь соответствующих национальных центров (государственных бюджетов), понесенных вследствие отклонений региональных экономических стратегий от определенных центром приоритетных направлений развития. При этом распределение полученного дополнительного эффекта должно осуществляться на основе тех же принципов, что и при вертикальных и горизонтальных взаимодействиях.

#### Список литературы

1. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Теория активных систем: состояние и перспективы. – М.: СИНТЕГ, 1999.
2. Бурков В. Н., Ириков В. А. Модели и методы управления организационными сис-

темами. – М.: Наука, 1994.

3. Засканов В. Г., Прохоренко А. А. Вопросы совершенствования механизмов функционирования нефтеперерабатывающих предприятий в условиях хозрасчета. – Саратов: Изд-во СГУ, 1992.

4. Новиков Д. А. Стимулирование в организационных системах. – М.: СИНТЕГ, 2003.

5. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах. – М.: Прогресс, 1996.

6. Петров А. А., Поспелов И. Г., Шанин А. А. Опыт математического моделирования экономики. – М.: Энергоатомиздат, 1996.

### MODEL OF INTERCORPORATE REGIONAL ECONOMIC INDICATORS MATCHING IN INTERREGIONAL RELATIONSHIPS

© 2005 V. G. Zaskanov, M. I. Geraskin

Samara State Aerospace University

A mathematical model of matching regional economic indicators in interregional relations is constructed. Prerequisites for vertical and horizontal matching of regions' interests are formulated. A procedure for designing (synthesis) the mechanism of matching economic indicators of the regions' states is developed. The procedure has been tested when solving problems of planning economic indicators of Samara Region (Russian Federation) and Khanan province (Chinese Republic).

## ТЕОРЕТИКО-ИГРОВАЯ МОДЕЛЬ ФОНДОВОГО РЫНКА

© 2005 В. И. Зинченко, А. А. Иващенко

Институт проблем управления РАН, Москва

Рассматривается статическая теоретико-игровая модель поведения участников фондового рынка, для которой строится и анализируется равновесие Нэша.

### Описание модели

Пусть имеются два актива и множество  $N = \{1, 2, \dots, n\}$  агентов, денежное выражение стоимости активов которых есть:

$$w_i^t = u_i^t + n_i^t p^t, \quad t = 0, 1, 2, \dots, i \in N, \quad (1)$$

где  $u_i^t$  – количество первого актива (денег) у  $i$ -го агента в момент времени  $t$ ;  $n_i^t$  – количество второго произвольно делимого актива (далее – просто “актив”);  $p^t$  – его стоимость в денежном выражении.

Наложим ограничения на переменные модели (содержательные интерпретации ограничений очевидны):

$$u_i^t \geq 0, \quad n_i^t \geq 0, \quad t = 0, 1, 2, \dots, i \in N. \quad (2)$$

Пусть заданы начальные условия:  $\{u_i^0\}_{i \in N}, \{n_i^0\}_{i \in N}, p^0$ . Действием  $i$ -го агента в момент времени  $t$  является объем  $y_i^t$  продаваемого или покупаемого актива: если  $y_i^t \geq 0$ , то актив покупается, если  $y_i^t < 0$ , то актив продается. Обозначим  $y^t = (y_1^t, y_2^t, \dots, y_n^t)$  – вектор действий агентов в момент времени  $t$ .

Предположим, что цена, по которой осуществляется покупка и продажа (будем считать, что эти цены совпадают и осуществление любой сделки любого объема всегда возможно), складывается в результате поведения агентов в предыдущем периоде (соотношения спроса и предложения), а также от фактора  $\theta \in \mathcal{R}^1$ , отражающего тренд цены актива относительно изменения во времени “ценности” денег, то есть

$$p^t = F(p^{t-1}, \theta, y^{t-1}), \quad t = 1, 2, \dots \quad (3)$$

В общем случае цена, сложившаяся в периоде  $t$ , зависит от “истории игры”  $(y^{1, t-1}, p^{1, t-1})$ . Однако исследование таких сложных зависимостей выходит за рамки настоящей статьи. Запишем балансовые ограничения:

$$n_i^t = n_i^{t-1} + y_i^{t-1}; \quad t = 1, 2, \dots; i \in N;$$

$$u_i^t = n_i^{t-1} - y_i^{t-1} p^{t-1}; \quad t = 1, 2, \dots; i \in N.$$

Подставляя в них начальные условия, получим

$$n_i^t = n_i^0 + \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^\tau; \quad t = 1, 2, \dots;$$

$$u_i^t = u_i^0 - \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^\tau p^\tau; \quad t = 1, 2, \dots$$

Подставляя в (1), получим

$$w_i^t(y^{1, t-1}) = u_i^0 - \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^\tau F(p^{\tau-1}, \theta, y^{\tau-1}) + [n_i^0 + \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^\tau] F(p^{t-1}, \theta, y^{t-1}), \quad (4)$$

$$t = 0, 1, 2, \dots, i \in N.$$

Рекуррентные уравнения (3) и (4) отражают динамику цен и стоимостей активов, которыми обладают агенты.

### Исследование модели

Введем предположение относительно свойств динамики цен, а именно, будем считать, что (3) имеет вид:  $p^t = p^{t-1} + \theta + \gamma \sum_{i \in N} y_i^{t-1}$ ,

$t = 1, 2, \dots$ , где  $\gamma > 0$  – константа. Содержательно цена в периоде  $t$  отличается от цены в предыдущем периоде на константу  $\theta \in \mathcal{R}^1$ , отражающую относительный тренд, и показатель  $\gamma \sum_{i \in N} y_i^{t-1}$ , который свидетельствует о соотношении спроса и предложения в предыдущем периоде: если спрос превышает предложение, то цена растет, если предложение превышает спрос, то падает:

$$p^t = p^0 + \theta t + \gamma \sum_{\tau=1}^{t-1} \sum_{i \in N} y_i^{\tau-1}, t = 1, 2, \dots$$

Подставляя в (1), получим, что выигрыш  $i$ -го агента в периоде  $t$ , то есть  $\Delta w_i^t = w_i^t - w_i^{t-1}$ , равен

$$\begin{aligned} \Delta w_i^t (y^{1:t}) &= n_i^t (p^t - p^{t-1}) = \\ &= (\theta + \gamma \sum_{i \in N} y_i^{t-1}) (n_i^0 + \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^{\tau}), \\ t &= 1, 2, \dots, i \in N, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $y^{1:t} = (y^1, y^2, \dots, y^t)$ .

Выпишем теперь с учетом (3)-(5) ограничения (2):

$$n_i^0 + \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^{\tau} \geq 0, t = 0, 1, 2, \dots, t \in N,$$

$$\begin{aligned} \sum_{\tau=1}^{t-1} y_i^{\tau} [p^0 - \theta \tau + \gamma \sum_{j=1}^{\tau-1} \sum_{i \in N} y_i^{j-1}] \leq u_i^0, \\ t = 0, 1, 2, \dots, i \in N. \end{aligned} \quad (6)$$

Итак, взаимодействие агентов можно рассматривать как игру в развернутой форме (комбинация выражений (5), например их сумма, позволяет описать выигрыши агентов, а (6) – множества их допустимых действий), вычисляя для нее совершенное равновесие Нэша (subgame perfect equilibrium) и проводя традиционный для этого класса игр анализ [1, 3, 4]. Однако этот анализ будет достаточно трудоемок в силу того, что стратегией каждого агента является выбор траектории (в суперигре стратегией агента на каждом шаге является отображение истории игры во множество допустимых на этом шаге действий), а допустимые множества и выигрыши

на каждом шаге зависят от всей предыстории. Поэтому ограничимся частным случаем, считая, что агенты действуют локально-оптимально, стремясь выбором действия в каждом периоде максимизировать выигрыш именно в этом периоде, без учета влияния на выигрыши и ограничения будущих периодов.

Тогда целевые функции (5) примут вид

$$\begin{aligned} f_i^t (y^{t-1}) &= (\theta + \gamma \sum_{i \in N} y_i^{t-1}) (n_i^0 + \sum_{\tau=1}^{t-2} y_i^{\tau} + y_i^{t-1}), \\ t &= 1, 2, \dots, i \in N, \end{aligned} \quad (7)$$

а ограничения (6)

$$y_i^{t-1} \geq - \sum_{\tau=1}^{t-2} y_i^{\tau} - n_i^0, t = 1, 2, \dots, i \in N,$$

$$\begin{aligned} [ \sum_{\tau=1}^{t-2} y_i^{\tau} + y_i^{t-1} ] \{ \sum_{\tau=1}^{t-2} y_i^{\tau} [p^0 - \theta \tau + \\ + \gamma \sum_{j=1}^{\tau-1} \sum_{i \in N} y_i^{j-1}] + y_i^{t-1} [p^0 - \theta \tau + \\ + \gamma \sum_{j=1}^{\tau-1} \sum_{i \in N} y_i^{j-1}] \} \leq u_i^0, t = 1, 2, \dots, i \in N. \end{aligned} \quad (8)$$

Для каждого фиксированного момента времени  $t = 1, 2, \dots$  выражения (7) и (8) описывают игру  $n$  лиц в нормальной форме. Предполагая, что все параметры игры (множество игроков, все целевые функции и допустимые множества, как текущие, так и предыдущих периодов, включая все ранее выбранные агентами действия, в том числе начальные значения) являются общим знанием [2], исследуем равновесие Нэша одноперодной игры.

Содержательно ограничения (8) означают, что каждый агент может продать актива не больше, чем имеет, и может его купить не более чем на сумму, которой располагает (по цене, которая сложилась с учетом действий его самого и его оппонентов). Отметим, что возможны и более сложные ограничения, например, когда агент может продать в каждом периоде не более чем фиксированную часть имеющегося у него актива или затратить на приобретение актива не более фиксированной части имеющейся у него денежной суммы.

С учетом анализа ограничений (8), опуская индекс  $t$ , соответствующий рассматриваемому моменту времени, получим следующую игру в нормальной форме:

$$f_i(y) = (\theta + \gamma \sum_{i \in N} y_i) (a_i + y_i),$$

$$y_i \in [-a_i; b_i], i \in N,$$

где  $a_i = n_i^0 + \sum_{\tau=1}^{t-2} y_i^\tau \geq 0$ , а  $b_i \geq 0$  – константа,

соответствующая ограничению (8),  $i \in N$ . Равновесие Нэша  $y^*$  этой игры имеет следующий вид:

$$y_i^* = \begin{cases} b_i, & \text{если } \theta + \gamma \sum_{j \in N} b_j \geq 0 \\ -a_i, & \text{если } \theta + \gamma \sum_{j \in N} b_j < 0 \end{cases}, i \in N. \quad (9)$$

С содержательной точки зрения структура равновесия Нэша такова: либо все агенты приобретают актив на все имеющиеся у них средства (если они тем самым “увеличивают” относительную цену актива), либо все агенты продают все имеющиеся у них активы (если они тем самым “уменьшают” относительную цену актива).

Поскольку такие ситуации редко встречаются на практике, то вспомним, что равновесие (9) вычислено в предположении, что все параметры игры являются общим знанием. Можно отказаться от этого предположения и исследовать (сначала однопериодную) рефлексивную игру [2], описываемую иерархией представлений агентов о тренде  $\theta \in \mathcal{R}^1$  и/или о параметрах друг друга: имеющихся в распоряжении оппонентов количествах денег и актива, то есть о векторах  $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  и  $b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ . Такой анализ может быть перспективным направлением дальнейших исследований.

Важный качественный вывод, который можно сделать на основании рассмотрения модели (9), заключается в том, что в силу “линейности” модели и “однородности” (одинаковости) агентов число последних несущественно, поскольку всех агентов, придерживающихся правила принятия решений (9), можно представить как одного агента, распоряжающегося суммарными активами рас-

сматриваемых агентов. Это замечание упрощает модель и дает возможность рассматривать отдельно лишь агентов, различающихся рангами рефлексии или представлениями о существенных параметрах.

### Эффекты рефлексии

Рассмотрим следующую модель. Пусть имеется один агент, обладающий в начальный момент времени суммой  $u_0 \geq 0$  и активом  $n_0 \geq 0$ . Цена в начальный момент времени  $p_0$ , а также тренд  $\theta$ , ограничения и параметры  $\gamma \geq 0$  и  $\rho \in [0; 1]$  (доля активов, которой в каждом периоде может распоряжаться агент, до сих пор рассматривался случай  $\rho = 1$ ) агенту известны.

В соответствии с результатами анализа модели (9) в начальный момент времени у агента имеется альтернатива: либо приобрести актив на сумму  $\rho u_0$ , либо продать  $\rho n_0$  единиц актива.

В зависимости от действий агента усложится цена  $p = p_0 + \theta + \gamma u$ . Если агент приобретает актив, то сложится цена  $p^+ = p_0 + \theta + \gamma \rho u_0 / p_0$ , а если агент продает актив, то сложится цена:  $p^- = p_0 + \theta - \gamma \rho n_0$ .

Начальное значение целевой функции агента равно  $u_0 + n_0 p_0$ , конечное:

-  $(1 - \rho) u_0 + (n_0 + \rho u_0 / p_0) p^+$ , если актив приобретается;

-  $u_0 + \rho n_0 p_0 + (1 - \rho) n_0 p^-$ , если актив продается;

-  $u_0 + n_0 (p_0 + \theta)$ , если агент не предпринимает никаких действий.

Следовательно, для того, чтобы выяснить, какое из трех действий (покупать, продавать или ничего не делать) предпримет рациональный агент, необходимо сравнить три полученные величины. Получаем, что, если имеет место положительный тренд ( $\theta \geq 0$ ) или если тренд отсутствует ( $\theta = 0$ ), то актив следует приобретать. При отрицательном тренде ( $\theta < 0$ ) дело обстоит сложнее, а именно актив следует приобретать при условии

$$\theta + \gamma [n_0 (1 - \rho) + \rho u_0 / p_0] > 0. \quad (10)$$

Отметим, что (10) при  $\rho = 1$  совпадает с условиями выбора стратегий в (9).

Если подходить более корректно и исследовать все соотношения между параметрами, то есть для каждого из трех действий



найти условия, при которых данное действие оптимально, то получим, что рациональный агент должен придерживаться следующего алгоритма: приобретать актив, если выполнено условие (10), и продавать его в противном случае. Интересно, что пассивное поведение – не предпринимать никаких действий – невыгодно ни при одной комбинации параметров модели.

Качественный вывод из проведенного анализа следующий. Существование постоянного тренда цены актива относительно “стоимости” денег приводит к тому, что при положительном тренде дальновидно вкладывать все деньги в приобретение актива. Если тренд отрицательный, то целесообразно избавляться от актива. Возможность влияния агентами на цену актива за счет своих активных действий (покупки или продажи) приводит к тому, что в случае положительного тренда чем раньше будет приобретен актив, тем быстрее вырастет его цена. Приобретать актив в случае отрицательного тренда имеет смысл только в том случае, если этими действиями можно “преодолеть” тренд, повысив временно цену с тем, чтобы продать актив по этой – максимальной – цене.

### Заключение

В работе рассмотрена теоретико-игровая модель поведения участников фондового рынка.

Ограниченность рассматриваемой модели, порождаемая наличием знакопостоянного тренда, заключается в том, что поведение агентов является “односторонним” и определяемым, в основном, трендом. Введение переменных трендов позволит наблюдать более сложное поведение агентов, но может лишить возможности идентификации точек “перелома трендов” при использовании модели на реальных данных.

### Список литературы

1. Губко М. В., Новиков Д. А. Теория игр в управлении организационными системами. - М.: Синтег, 2002.
2. Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Рефлексивные игры. - М.: Синтег, 2003.
3. Fudenberg D., Tirole J. Game theory. Cambridge: MIT Press, 1995.
4. Myerson R. B. Game theory: analysis of conflict. London: Harvard Univ. Press, 1991.

## THEORY – AND – PLAY MODEL OF STOCK MARKET

© 2005 V. I. Zinchenko, A. A. Ivashchenko

Institute of Management Problems, RAS, Moscow

The paper deals with the static theory – and – play model of behaviour of stock market participants. Nash equilibrium is constructed and analyzed for this model.

## ОПТИМАЛЬНОСТЬ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ИЕРАРХИИ УПРАВЛЕНИЯ НЕСВЯЗНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТЬЮ

© 2005 С. П. Мишин

Институт проблем управления РАН, г. Москва

Рассмотрен вопрос о целесообразности децентрализации (разделения) иерархии, управляющей несвязанными друг с другом участками технологической сети.

### Введение

Любая экономическая или социальная система состоит из множества организованных некоторым образом агентов. В организации агенты действуют согласованно, добиваясь единой цели. При этом агенты специализированы, что позволяет им выполнять свои функции более эффективно по сравнению с множеством независимых (неорганизованных) агентов. Именно в этом состоит основное преимущество организаций, благодаря которому они повсеместно распространены в экономике.

Однако организация порождает ряд проблем. Основная проблема состоит в том, что взаимодействие агентов с различной специализацией должно быть скоординировано для достижения общей цели организации. Координация требует определенных усилий, направленных на планирование совместной работы, контроль ее результатов, согласование целей отдельных агентов с целью всей организации и т. д. Организация требует дополнительных затрат, связанных с необходимостью управления взаимодействием агентов.

В организации для выполнения управленческих функций выделяются специальные агенты – менеджеры. Организация представляет собой иерархию менеджеров, управляющих взаимодействием рядовых исполнителей. Иерархия позволяет разделить права принятия решений различными агентами организации (менеджеры и исполнители). Агенты на более высоких уровнях иерархии обладают большим объемом прав, чем агенты нижних уровней. Это позволяет реализовывать функции управления даже в случае конфликтов между агентами.

Иерархия позволяет снизить издержки взаимодействия исполнителей. Например, менеджеры иерархии могут планировать и управлять материальными, информационными или энергетическими потоками. Государственная иерархия повышает социальное благосостояние за счет контроля некоторых взаимодействий агентов (например, обеспечения практической реализации законов).

Однако менеджеры иерархии несут некоторые затраты. В современной экономике доля менеджеров в организациях достигает 40 % [24]. Таким образом, суммарные затраты иерархии весьма велики. Поэтому ключевой фактор эффективности организации – построение оптимальной иерархии, выполняющей управленческие функции с минимальными затратами.

Для небольшой организации может быть оптимальной двухуровневая иерархия с единственным менеджером. Однако при росте организации один менеджер уже не способен управлять всеми взаимодействиями исполнителей. Таким образом, необходимо нанять нескольких менеджеров на второй уровень иерархии, возложив на каждого из них ответственность за управление взаимодействиями (потоками) внутри подчиненной группы исполнителей. После этого взаимодействие между группами, которые подчинены менеджерам второго уровня, порождает взаимодействие между менеджерами. Этим взаимодействием также необходимо управлять с помощью менеджеров третьего уровня, и так далее. Подобным образом может быть построена многоуровневая иерархия (с единственным менеджером на высшем уровне). Вышестоящий менеджер (начальник) в иерархии уполномочен управлять своими

подчиненными (менеджерами или исполнителями), а подчиненные обеспечивают начальников информацией и выполняют их распоряжения.

В литературе по менеджменту процесс построения организации делится на **три фазы** [8, 25].

**1. Разработка технологии.** В реальных организациях технологию можно описать, например, с помощью методологии функционального моделирования [20]. Вначале определяются несколько агрегированных функций (закупки, продажи, производство, документооборот и т. п.). Затем производится их детальная декомпозиция (разбиение на подфункции) вплоть до элементарных функций, выполняемых одним человеком. В процессе декомпозиции выявляются связи между функциями. Выполняя некоторые элементарные функции, исполнитель взаимодействует с другими исполнителями в соответствии с этими связями. Таким образом, технология определяет попарные взаимодействия исполнителей (взвешенную сеть). Вес каждой связи сети соответствует интенсивности взаимодействия.

**2. Разработка иерархии** (органиграммы). Во второй фазе определяется количество менеджеров и их подчинение.

**3. Разработка механизмов.** В третьей фазе определяются полномочия начальников по отношению к их непосредственным подчиненным и порядок управления их взаимодействием.

На практике три фазы могут не быть независимыми. Однако крайне сложно оптимизировать все три фазы сразу. Таким образом, приходится моделировать и оптимизировать каждую фазу в отдельности.

Обычно первая фаза выполняется экспертом в соответствующей предметной области. Для оптимизации технологии разработаны математические модели различных отраслей промышленности, производств и т.п.

Имеется большое количество математических моделей третьей фазы. Детально изучены механизмы управления в двухуровневой иерархии [1, 17, 18, 19]. Разработаны механизмы управления для некоторых типов

многоуровневой иерархии [11, 12, 22].

Небольшое количество работ посвящено проблеме оптимизации второй фазы или второй и третьей фазы совместно [7, 13, 14, 15, 16, 21, 23, 25]. В общем случае эта проблема весьма сложна. В связи с этим в указанных выше работах делается достаточно много априорных предположений:

1. Каждый сотрудник имеет только одного начальника. Таким образом, иерархию можно представить в виде дерева.

2. Каждому начальнику подчинены только сотрудники предыдущего уровня иерархии.

3. Все менеджеры одного уровня одинаковы (с точки зрения критерия оптимизации), все исполнители также одинаковы.

4. Критерий оптимизации (затраты, прибыль, доход и т. п.) имеет весьма частный вид.

Недавно появился ряд работ, в которых рассматривается только вторая фаза, что позволяет не предполагать априорного выполнения свойств 1-4 [2, 3, 4, 5, 6, 9, 10]. В этих работах исследуется общая модель оптимизации иерархии, основанная на множестве исполнителей (на результате фазы 1) и функции затрат менеджеров.

Функция затрат определяется технологией и параметрами механизмов управления. Оптимальной считается иерархия, минимизирующая сумму затрат менеджеров. Как отмечается в [8], иерархия (органиграмма) – один из важнейших параметров организации. Поэтому при соответствующем выборе функции затрат найденная оптимальная иерархия может существенно повысить эффективность организации.

В данной работе исследуется частный случай – надстройка оптимальной иерархии, управляющей несвязанной технологической сетью. Рассмотрены достаточные условия, которым должна удовлетворять функция затрат, чтобы были оптимальными два предельных случая: полностью централизованная двухуровневая структура с единственным менеджером или децентрализованная структура, в которой над каждой частью технологической сети надстраивается отдельная иерархия.

## 1. Технологическая сеть, менеджеры и иерархии

Пусть  $N = \{w_1, \dots, w_n\}$  – множество исполнителей, которые могут взаимодействовать друг с другом. Через  $w_{env}$  будем обозначать внешнюю среду, взаимодействующую с исполнителями. Обычно исполнители будут обозначаться через  $w, w', w'' \in N$ .

Функцией потока назовем следующую функцию:

$$f : (N \cup \{w_{env}\}) \times (N \cup \{w_{env}\}) \rightarrow R_+^p. \quad (1)$$

Для каждой пары исполнителей  $w', w'' \in N$  вектор  $f(w', w'')$  определяет интенсивность потоков между  $w'$  и  $w''$ . Вектор содержит  $p$  неотрицательных компонент. Каждый компонент определяет интенсивность одного типа взаимодействия исполнителей (материальный, информационный или прочий тип потока). Например,  $f(w', w'') = (1; 0)$  можно интерпретировать как наличие некоторых материальных потоков и отсутствие информационных потоков между  $w'$  и  $w''$ . Вектор  $f(w', w'') = (2; 1)$  обозначает больший поток, чем  $(1; 0)$ . Таким образом, технология определяет функцию потока  $f$  или взвешенную технологическую сеть  $f$ . Для любого  $w \in N$  вектор  $f(w_{env}, w)$  соответствует интенсивности потоков между исполнителем  $w$  и внешней средой.

Потоки между исполнителями назовем потоками внутри технологической сети, потоки между исполнителями и внешней средой назовем потоками между технологической сетью и внешней средой.

Считаем технологическую сеть неориентированной, поскольку в нашей модели направление потока не играет роли:  $f(w', w'') = f(w'', w')$  для любых  $w', w'' \in N \cup \{w_{env}\}$ .

Будем говорить, что между  $w'$  и  $w''$  отсутствует связь тогда и только тогда, когда поток между исполнителями нулевой ( $f(w', w'') = 0$ , все компоненты вектора равны нулю). Таким образом, наличие связи означает, что между  $w'$  и  $w''$  протекают некоторые потоки. Также мы предполагаем, что

сеть не содержит петель, то есть для любого исполнителя  $w$  выполнено  $f(w, w) = 0$ .

Через  $M$  обозначим конечное множество менеджеров, управляющих взаимодействием исполнителей. Менеджеры необходимы для того, чтобы исполнители взаимодействовали друг с другом в соответствии с технологией. Обычно менеджеры будут обозначаться через  $m, m', m'', m_1, m_2, \dots \in M$ .

У каждого менеджера имеются некоторые «полномочия», в соответствии с которыми он может принимать решения, обязательные для его подчиненных (исполнителей или других менеджеров). Определим подчиненность формально.

Пусть  $V = N \cup M$  – все множество сотрудников организации (исполнителей и менеджеров). Тогда определим множество ребер подчиненности  $E \subseteq V \times M$ . Ребро подчиненности  $(v, m) \in E$  означает, что сотрудник  $v \in V$  непосредственно подчинен менеджеру  $m \in M$ , т. е. ребро направлено от непосредственного подчиненного к его непосредственному начальнику.

Сотрудник  $v \in V$  является подчиненным менеджера  $m \in M$  (менеджер  $m$  является начальником сотрудника  $v$ ), если существует цепочка ребер подчиненности из  $v$  в  $m$ . То есть найдется такая последовательность менеджеров  $m_1, m_2, \dots, m_k \in M$ , что сотрудник  $v$  непосредственно подчинен менеджеру  $m_1$  ( $(v, m_1) \in E$ ), менеджер  $m_j$  непосредственно подчинен менеджеру  $m_{j+1}$  ( $(m_j, m_{j+1}) \in E$ ) для каждого  $1 \leq j \leq k-1$ ,  $m_k = m$ .

Будем также полагать, что начальник управляет подчиненным, или подчиненный управляется начальником.

Теперь можно дать строгое определение иерархии.

**Определение 1.** Ориентированный граф  $H = (N \cup M, E)$  с множеством ребер подчиненности  $E \subseteq (N \cup M) \times M$  назовем иерархией, управляющей технологической сетью  $N$ , если  $H$  ациклический, любой менеджер имеет подчиненных и каждая связь внутри

сети управляется хотя бы одним менеджером.

Ацикличность означает, что не существует «порочного круга» подчиненности. Предположим, что некоторые менеджеры  $m_1, m_2, \dots, m_k \in M$  образуют цикл, то есть  $(m_j, m_{j+1}) \in E$  для каждого  $1 \leq j \leq k-1$ ,  $(m_k, m_1) \in E$ . Тогда каждый менеджер является одновременно и начальником, и подчиненным для всех остальных. Такой вариант противоречит самому понятию подчиненности и поэтому в определении 1 исключен априори.

Определение также исключает ситуации, в которых имеются «менеджеры» без подчиненных, так как это противоречит роли менеджера, который должен управлять некоторыми сотрудниками.

Определение требует, чтобы любая связь внутри сети управлялась хотя бы одним менеджером, то есть чтобы иерархия была способна управлять тем взаимодействием исполнителей, интенсивность которых ненулевая. Таким образом, иерархия надстраивается над множеством исполнителей для управления их взаимодействием.

На рис. 1 приведены примеры двух иерархий, надстроенных над технологической сетью, состоящей из одной производственной линии. Как видно из рис. 1, *a*, иерархия имеет «классический» вид. У каждого сотрудника ровно один непосредственный начальник (за исключением начальника верхнего уровня). На рис. 1, *b* показано множественное подчинение. Кроме того, некоторым начальникам непосредственно подчинены и менеджеры, и исполнители. Все эти эффекты интересны, так как часто встречаются на практике.

## 2. Подчиненные группы исполнителей и затраты менеджеров. Оптимальные иерархии

Группой исполнителей  $s \subseteq N$  назовем любое непустое подмножество множества исполнителей.

По определению 1 каждый менеджер имеет по крайней мере одного подчиненного. Начав с любого менеджера  $m$ , мы можем двигаться «сверху вниз» к подчиненным менеджеру  $m$ . В силу ацикличности в конечном итоге придем к подчиненной группе исполнителей  $s_H(m)$ . То есть каждому менеджеру подчинена группа исполнителей. Введем следующее обозначение.

Множество исполнителей, подчиненных менеджеру  $m$  иерархии  $H$ , назовем подчиненной группой исполнителей  $s_H(m) \subseteq N$ .

Будем также полагать, что менеджер  $m$  управляет группой исполнителей  $s_H(m)$ .

Далее в обозначении группы  $s_H(m)$  опустим нижний индекс, если ясно, о какой иерархии идет речь.

Для удобства дальнейшего изложения считаем, что любому исполнителю  $w \in N$  «подчинена» простейшая группа  $s_H(w) = \{w\}$ , состоящая из самого исполнителя. Также будем считать, что исполнитель  $w \in N$  «управляет» простейшей группой  $s_H(w) = \{w\}$ .

На рис. 2 плоскость соответствует технологической сети, над которой надстраивается иерархия. На рисунке изображена часть иерархии, подчиненная менеджеру  $m$ . Она состоит из непосредственных подчиненных менеджера  $m$  и подчиненных, которыми менеджер  $m$  не управляет непосредственно. Подчиненная группа исполнителей  $s_H(m)$  обведена на рисунке эллипсом.

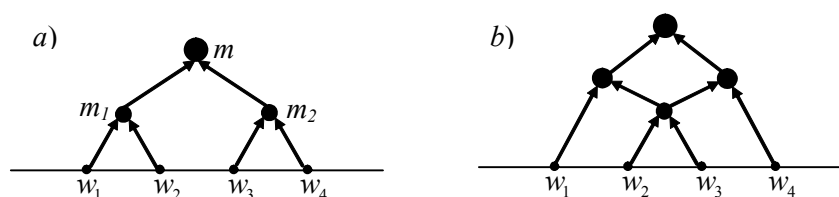


Рис. 1. Примеры иерархий над производственной линией

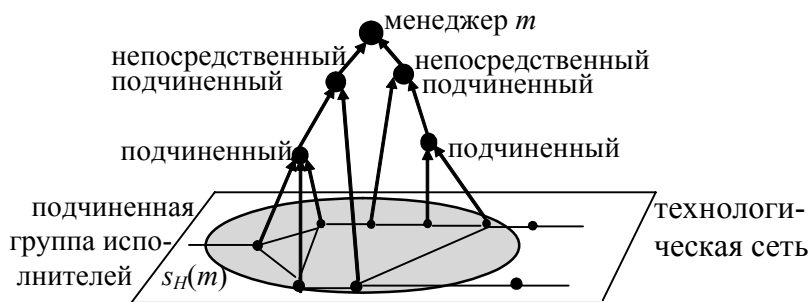


Рис. 2. Менеджер и подчиненная группа исполнителей

**Лемма 1.** Для любой иерархии  $H$  и любого менеджера  $t \in M$  выполнено  $s_H(t) = s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_k)$ , где  $v_1, \dots, v_k$  – все непосредственные подчиненные менеджера  $t$ . Для любого подчиненного  $v$  менеджера  $t$  выполнено  $s_H(v) \subseteq s_H(t)$ .

Эта лемма, доказательство которой весьма просто [5], понадобится в дальнейшем.

Каждый менеджер управляет некоторыми потоками между подчиненными исполнителями. Одна из интерпретаций работы менеджера – управление реализацией некоторых планов. Высшие менеджеры формулируют оперативный план, который необходимо реализовать. В процессе уточнения менеджеры на каждом уровне детализируют те части плана, за которые они ответственны. После уточнения на всех уровнях детализированный план реализуется исполнителями. При этом каждый менеджер отслеживает реализацию своих планов. Таким образом, каждый менеджер управляет (например, планирует и контролирует) некоторыми потоками в технологической сети.

Рассмотрим иерархию, изображенную на рис. 3. Предположим, что произошло нарушение потока  $f(w_2, w_3)$  в результате конфликта между исполнителями  $w_2$  и  $w_3$ . Ис-

полнитель  $w_2$  сообщает своему непосредственному начальнику  $m_1$ , что у него возникли проблемы. Менеджер  $m_1$  не в состоянии разрешить конфликт, так как исполнитель  $w_3$  ему не подчинен. Аналогично менеджер  $m_2$  не в состоянии самостоятельно справиться с конфликтом, о котором ему сообщил исполнитель  $w_3$ . В итоге менеджеры  $m_1$  и  $m_2$  сообщат о конфликте своему непосредственному начальнику  $m$ , который и примет решение, ликвидирующее конфликт. Это решение менеджеры  $m_1$  и  $m_2$  передадут соответственно исполнителям  $w_2$  и  $w_3$ . Аналогично можно рассмотреть планирование потока  $f(w_2, w_3)$ . Менеджер  $m$  передает план потока  $f(w_2, w_3)$  менеджерам  $m_1$  и  $m_2$  которые доводят план до исполнителей  $w_2$  и  $w_3$  соответственно. Факт выполнения плана доводится до менеджера  $m$  в обратном порядке.

Таким образом, в управлении потоком  $f(w_2, w_3)$  задействованы менеджеры  $m_1, m_2$  и  $m$ . В управлении потоком  $f(w_1, w_2)$  задействован только менеджер  $m_1$ , так как он самостоятельно принимает все решения, связанные с потоком  $f(w_1, w_2)$ . Аналогично в управлении потоком  $f(w_3, w_4)$  задействован только менеджер  $m_2$ .

В управлении внешним потоком  $f(w_{env}, w_1)$  участвуют менеджеры  $m_1$  и  $m$  (например, план закупок определяется менедже-

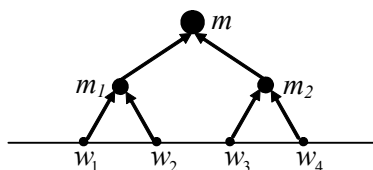


Рис. 3. Дерево управления производственной линией

ром  $m$ , уточняется менеджером  $m_1$  и передается исполнителю  $w_1$ ). Аналогично, в управлении внешним потоком  $f(w_4, w_{env})$  участвуют менеджеры  $m_2$  и  $m$ .

Из примера видно, что менеджер выполняет функции двух типов:

1. Управляет потоками внутри подчиненной группы, которые не управляются подчиненными менеджерами. Например, на рис. 3 менеджер  $m$  управляет потоком  $f(w_2, w_3)$ . Сумму таких потоков назовем внутренним потоком менеджера  $m$  и обозначим  $F_H^{int}(m)$ .

2. Участвует в управлении потоками между подчиненной группой и всеми остальными исполнителями, то есть внешней средой. Этот компонент потока указан в приведенных выше выражениях в скобках. Например, на рис. 3 менеджер  $m_1$  участвует в управлении потоками  $f(w_{env}, w_1)$  и  $f(w_2, w_3)$ . Сумму таких потоков назовем внешним потоком менеджера  $m$  и обозначим  $F_H^{ext}(m)$ .

Легко заметить, что внутренний и внешний потоки менеджера определяются следующим образом:

$$F_H^{int}(m) = \sum_{\substack{\{w', w''\} \subseteq s_H(m), \\ \{w', w''\} \subseteq s_H(v_j) \text{ для всех } 1 \leq j \leq k}} f(w', w''),$$

$$F_H^{ext}(m) = \sum_{\substack{w' \in s_H(m), \\ w'' \in (N \setminus s_H(m)) \cup \{w_{env}\}}} f(w', w''). \quad (2)$$

Для нахождения внутреннего потока необходимо суммировать потоки  $f(w', w'')$  внутри группы  $s_H(m)$ , проверяя, чтобы она не входила в группы, управляемые непосредственными подчиненными.

**Определение 2.** *Затратами менеджера  $m \in M$  в иерархии  $H \in \Omega(N)$  назовем величину*

$$c(s_H(v_1), \dots, s_H(v_k)) = \varphi(F_H^{int}(m) + F_H^{ext}(m)), \quad (3)$$

где  $v_1, \dots, v_k$  – все непосредственные подчиненные менеджера  $m$ ;  $s_H(v_1), \dots, s_H(v_k)$  – управляемые ими группы;  $\varphi: R_+^p \rightarrow R_+$  – монотонно неубывающая по всем переменным функция, ставящая в соответствие вектору  $F_H^{int}(m) + F_H^{ext}(m)$  потока неотрицательное действительное число.

Таким образом, затраты менеджера определяются функцией  $\varphi(\cdot)$ , зависящей от потоков менеджера. Неубывание функции  $\varphi(\cdot)$  означает, что при увеличении одного или нескольких компонентов потока, то есть при увеличении «объема» управленческой работы, затраты на управление не могут снизиться. Кроме того, затраты на управление не могут быть отрицательными.

Суммарные затраты всей иерархии складываются из затрат всех менеджеров. Оптимальной будет та иерархия, которая минимизирует суммарные затраты менеджеров.

### 3. Оптимальная иерархия над несвязной технологической сетью

Будем считать, что два исполнителя технологической сети связаны, если в технологической сети существует путь от одного исполнителя до другого (будем считать также, что исполнитель связан сам с собой). Технологическую сеть назовем связной, если в ней связана любая пара исполнителей. Несвязная технологическая сеть распадается на несколько связных компонент, то есть частей технологической сети, каждая из которых связна. Это следует из того, что отношение связности исполнителей симметрично, рефлексивно и транзитивно, то есть является отношением эквивалентности. Исполнители, входящие в один класс эквивалентности, и образуют связный компонент. Число различных компонент равно числу классов эквивалентности.

Предположим, что функция затрат субаддитивна. То есть затраты  $\varphi(x + y)$  одного менеджера на управление суммарным потоком  $x + y$  не больше, чем затраты двух менеджеров на управление частями этого потока  $x$  и  $y$ . Как показывает следующее утверждение, в этом случае для любой технологической сети оптимальна простейшая двухуровневая иерархия, в которой все потоки управляются одним менеджером. Затраты этого менеджера не больше, чем суммарные затраты менеджеров в любой иерархии.

**Утверждение 1.** *Пусть функция затрат  $\varphi(\cdot)$  субаддитивна, то есть для всех  $x, y \in R_+^p$  выполнено неравенство*

$\varphi(x+y) \leq \varphi(x) + \varphi(y)$ . Тогда оптимальна двухуровневая иерархия.

**Доказательство утверждения 1.** Рассмотрим некоторую иерархию  $H = (M \cup N, E) \in \Omega(N)$ . Пусть  $M = \{m_1, \dots, m_q\}$  – множество менеджеров этой иерархии. Обозначим через  $x_i = F_{H^*}^{int}(m_i) + F_{H^*}^{ext}(m_i)$  сумму потоков, которыми управляет менеджер  $m_i$ ,  $1 \leq i \leq q$ . Через  $x$  обозначим сумму всех потоков:  $x = \sum_{\{w', w''\} \in N} f(w', w'') + \sum_{w \in N} f(w, w_{env})$ .

Каждый поток управляется по крайней мере одним менеджером. Следовательно, верно неравенство  $x_1 + \dots + x_q \geq x$ .

В двухуровневой иерархии имеется единственный менеджер  $m$ , который управляет всеми потоками, и затраты равны  $\varphi(x)$ . Затраты иерархии  $H$  равны  $\varphi(x_1) + \dots + \varphi(x_q)$ . В силу субаддитивности

$$\varphi(x_1) + \varphi(x_2) + \dots + \varphi(x_q) \geq \varphi(x_1 + x_2) + \dots + \varphi(x_q) \geq \dots \geq \varphi(x_1 + \dots + x_q)$$

В силу  $x_1 + \dots + x_q \geq x$  и монотонности функции  $\varphi(\cdot)$

$$\varphi(x_1) + \varphi(x_2) + \dots + \varphi(x_q) \geq \varphi(x).$$

Затраты двухуровневой иерархии не превосходят затрат любой иерархии. Следовательно, двухуровневая иерархия оптимальна, что и доказывает утверждение.

Итак, для субаддитивной функции затрат полностью централизованная иерархия с единственным менеджером оптимальна даже над несвязным технологическим графом. Для одномерных потоков требование субаддитивности совпадает с требованием вогнутости. Требование вогнутости может выполняться только для весьма небольших организаций, в которых единственный менеджер не перегружен, что позволяет ему управлять всем технологическим графом. Однако при росте организации, то есть при достаточно большой величине потока, функция затрат перестает быть вогнутой, поскольку единственный менеджер чрезмерно загружен, что ве-

дет к росту его предельных издержек. Другими словами, каждая дополнительная единица потока влечет возрастающие затраты, то есть функция затрат становится выпуклой.

Для одномерных потоков и  $\varphi(0) = 0$  требование выпуклости совпадает с требованием супераддитивности. Это требование к функции затрат разумно для большинства больших организаций. Следующее утверждение определяет вид оптимальной иерархии в этом случае.

**Утверждение 2.** Пусть функция затрат  $\varphi(\cdot)$  супераддитивна, то есть для всех  $x, y \in R_+^p$  выполнено неравенство  $\varphi(x+y) \geq \varphi(x) + \varphi(y)$ . Тогда над несвязной технологической сетью оптимальна децентрализованная иерархия, в которой над каждым связным компонентом надстроена отдельная оптимальная иерархия.

**Доказательство утверждения 2.** Рассмотрим некоторую оптимальную иерархию  $H = (M \cup N, E) \in \Omega(N)$ .

Предположим, что в иерархии имеются менеджеры, которые управляют несвязными группами. Тогда из этих менеджеров можно выбрать менеджера низшего уровня, то есть менеджера  $m \in M$ , который управляет несвязной группой, а все непосредственные подчиненные  $v_1, \dots, v_k$  которого управляют связными группами.

Выполнено  $s_H(m) = s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_k)$  (лемма 1). Если хотя бы два исполнителя из групп  $s_H(v_i)$  и  $s_H(v_j)$  связаны, то группа  $s_H(v_i) \cup s_H(v_j)$  будет связна, поскольку связна каждая из групп  $s_H(v_i)$  и  $s_H(v_j)$ . Если никакие исполнители из  $s_H(v_i)$  и  $s_H(v_j)$  не связаны, то группа  $s_H(v_i) \cup s_H(v_j)$  несвязна.

Предположим, что среди групп  $s_H(v_1), \dots, s_H(v_k)$  имеется группа, исполнители которой связаны с одной или несколькими другими группами из  $s_H(v_1), \dots, s_H(v_k)$ . Без ограничения общности будем считать, что исполнители группы  $s_H(v_1)$  связаны с исполнителями группы  $s_H(v_2)$  (иначе можно перенумеровать  $v_1, \dots, v_k$ ). Если с исполнителями группы  $s_H(v_1) \cup s_H(v_2)$  связаны исполнители какой-



либо из групп  $s_H(v_3), \dots, s_H(v_k)$ , то будем считать, что это группа  $s_H(v_3)$  (иначе можно перенумеровать  $v_3, \dots, v_k$ ). Если с исполнителями группы  $s_H(v_1) \cup s_H(v_2) \cup s_H(v_3)$  связаны исполнители какой-либо из групп  $s_H(v_4), \dots, s_H(v_k)$ , то рассуждаем аналогично.

Итак, если исполнители некоторых из групп  $s_H(v_1), \dots, s_H(v_k)$  связаны, то получим, что группа  $s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_i)$  связна, а ее исполнители не связаны с исполнителями групп  $s_H(v_{i+1}), \dots, s_H(v_k)$ ,  $i \geq 2$ . Выполнено  $i < k$ , поскольку вся группа  $s_H(m)$  несвязна. Тогда в соответствии с формулой (2) внутренний и внешний потоки менеджера  $m$  делятся на две части:

$$F_H^{int}(m) = x_{int} + y_{int} = \sum_{\substack{\{w', w''\} \subseteq s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_i) \\ \{w', w''\} \subseteq s_H(v_j) \text{ для всех } 1 \leq j \leq i}} f(w', w'') + \sum_{\substack{\{w', w''\} \subseteq s_H(v_{i+1}) \cup \dots \cup s_H(v_k) \\ \{w', w''\} \subseteq s_H(v_j) \text{ для всех } i+1 \leq j \leq k}} f(w', w'')$$

$$F_H^{ext}(m) = x_{ext} + y_{ext} = \sum_{\substack{w' \in s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_i) \\ w'' \in (N(s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_i))) \setminus \{w_{om}\}}} f(w', w'') + \sum_{\substack{w' \in s_H(v_{i+1}) \cup \dots \cup s_H(v_k) \\ w'' \in (N(s_H(v_{i+1}) \cup \dots \cup s_H(v_k))) \setminus \{w_{om}\}}} f(w', w'')$$

Равенства верны, поскольку исполнители групп  $s_1 = s_H(v_1) \cup \dots \cup s_H(v_i)$  и  $s_2 = s_H(v_{i+1}) \cup \dots \cup s_H(v_k)$  никак не связаны друг с другом. Следовательно, между ними нулевые потоки. Поэтому весь внутренний поток менеджера  $m$  состоит из потоков внутри  $s_1$  и потоков внутри  $s_2$ . Кроме того, в указанных группах нет одних и тех же исполнителей. Поэтому внешний поток группы  $s_H(v)$  также делится на две части: внешний поток группы  $s_1$  и внешний поток групп  $s_2$ .

Перестроим иерархию  $H$  следующим образом. Непосредственно подчиним сотрудников  $v_1, \dots, v_i$  новому менеджеру  $m_1$  вместо менеджера  $m$ . Менеджера  $m_1$  непосредственно подчиним всем непосредственным начальникам менеджера  $m$ .

До перестроения менеджер  $m$  управлял только потоками внутри группы  $s_1 \cup s_2$ . После перестроения потоками внутри группы  $s_1$  будет управлять менеджер  $m_1$ , потоками внутри группы  $s_2$  будет управлять менеджер  $m$ . Между группами  $s_1$  и  $s_2$  нет потоков, поэтому после перестроения все потоки внутри группы  $s_1 \cup s_2$  по-прежнему будут управляться.

Рассмотрим непосредственного начальника  $m_2$  менеджера  $m$ . И до и после перестроения он управляет всеми исполнителями из группы  $s_1 \cup s_2$ . Поэтому не изменилась группа, которая подчинена  $m_2$ . Следовательно, не поменялись внешние потоки  $m_2$ . Внутренний поток менеджера  $m_2$  также не изменился, поскольку потоки внутри групп  $s_1$  и  $s_2$  управляются подчиненными менеджерами  $m_1$  и  $m$ , а потоки между группами  $s_1$  и  $s_2$  отсутствуют. Таким образом, потоки и затраты непосредственных начальников менеджера  $m$  не изменились, не поменялись также подчиненные им группы. Следовательно, не изменятся потоки, затраты и подчиненные группы начальников более высоких уровней. Следовательно, все потоки внутри технологического графа внутри группы  $s_1 \cup s_2$  по-прежнему будут управляться.

Очевидно также, что все менеджеры будут иметь подчиненных и граф останется ациклическим. То есть в результате получили иерархию. До перестроения затраты менеджера  $m$  составляли  $\varphi(F_H^{int}(m) + F_H^{ext}(m)) = \varphi(x_{int} + y_{int} + x_{ext} + y_{ext})$ . После перестроения затраты менеджеров  $m_1$  и  $m$  составят соответственно  $\varphi(x_{int} + x_{ext})$  и  $\varphi(y_{int} + y_{ext})$ . В силу супераддитивности после перестроения суммарные затраты  $m_1$  и  $m$  не превышают затрат менеджера  $m$  до перестроения. Затраты всех менеджеров не поменялись. Следовательно, не возросли затраты всей иерархии, то есть полученная иерархия оптимальна.

Таким образом, если среди групп  $s_H(v_1), \dots, s_H(v_k)$  имеются группы со связанными исполнителями, то можно добавить нового менеджера, управляющего связной группой  $s_1$ , и получить оптимальную иерархию, в которой у  $m$  меньшее количество непосредственных подчиненных. При этом группы, подчиненные остальным менеджерам, не меняются.

Если после перестроения менеджер  $m$  управляет связной группой, то число менеджеров, управляющих несвязными группами, уменьшилось на единицу. Если после перестроения менеджер  $m$  управляет несвязной группой, то построение можно повторить.

При этом снова уменьшим число непосредственных подчиненных менеджера  $m$ . После некоторого числа подобных перестроений придем к оптимальной иерархии, в которой менеджер  $m$  управляет связной группой. С помощью описанных перестроений в любом случае получим оптимальную иерархию, в которой число менеджеров, управляющих несвязными группами, на единицу меньше, чем в исходной иерархии  $H$ .

Повторяя такие действия, получим в итоге оптимальную иерархию  $H^*$ , в которой каждый менеджер управляет связными группами. По условию утверждения технологическая сеть  $N$  несвязна. Поэтому можно разбить ее на связные компоненты:  $N = N_1 \cup \dots \cup N_i$ . Исполнители в каждом компоненте связаны, исполнители разных компонент не связаны (хотя исполнители каждого компонента могут быть связаны с внешней средой). Рассмотрим группу  $s_{H^*}(m)$ , которой управляет некоторый менеджер  $m$  иерархии  $H^*$ . Она связна и, следовательно, вложена в некоторый связный компонент  $N_j$ :  $s_{H^*}(m) \subseteq N_j$ ,  $1 \leq j \leq i$ . Итак, каждый менеджер  $H^*$  управляет исполнителями одного и только одного связного компонента. Если два менеджера управляют исполнителями разных компонент, то между ними не может быть отношения подчинения, поскольку по лемме 1 начальник в этом случае управлял бы исполнителями из двух компонент. Менеджеры всей иерархии  $H^*$  распадаются на  $i$  классов так, что менеджеры одного класса управляют исполнителями из одного связного компонента, а менеджеры различных классов не связаны отношением подчинения.

Итак, оптимальная иерархия  $H^*$  распадается на  $i$  независимых иерархий, каждая из которых надстроена над отдельным компонентом связности. Если над каким-либо компонентом надстроена неоптимальная иерархия, то вместо нее можно надстроить иерархию с меньшими затратами. В результате затраты иерархии над всей технологической сетью  $H^*$  снизятся, что противоречит оптимальности  $H^*$ . Следовательно, в оптимальной иерархии  $H^*$ , управляющей несвязной технологической сетью, над каждым связным

компонентом надстроена отдельная оптимальная иерархия.

#### 4. Заключение

Утверждение 1 показывает, что полностью централизованная иерархия с одним менеджером может обеспечить минимальные затраты на управление организацией даже в случае несвязности технологии. Однако этот результат получен в предположении субаддитивности (для однокомпонентных технологических потоков – в предположении вогнутости функции затрат). Поэтому результат справедлив лишь для небольших организаций. При росте организации нагрузка менеджера возрастает, что рано или поздно приводит к смене характера роста функции затрат – функция затрат становится супераддитивной.

Таким образом, в достаточно больших организациях рост за счет присоединения технологически несвязанных частей приводит к неоптимальности системы управления. В таких случаях управление с минимальными затратами обеспечивают несколько иерархий, каждая из которых управляет связной частью технологической сети (утверждение 2). Если отдельные участки технологической сети слабо связаны, то минимальных затрат на управление можно достичь с помощью децентрализации управления, то есть разбиения общей организации на части, каждая из которых управляет отдельным участком. Этот фактор может определять пределы роста организации, при достижении которых централизованное управление становится неэффективным.

#### Список литературы

1. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Теория активных систем: состояние и перспективы. - М.: СИНТЕГ, 1999.
2. Воронин А. А., Мишин С. П. Алгоритмы поиска оптимальной структуры организационной системы // АИТ. - 2002. №5. - С. 120-132.
3. Воронин А. А., Мишин С. П. Моделирование структуры организационной системы. Об алгоритмах поиска оптимального дерева // Вестн. Волг. ун-та. - 2001. Сер. 1: Математика. Физика. - С. 78-98.

4. Воронин А. А., Мишин С. П. Модель оптимального управления структурными изменениями организационной системы // Автоматика и телемеханика. - 2002. №8. - С. 136-150.
5. Воронин А. А., Мишин С. П. Оптимальные иерархические структуры. - М.: ИПУ РАН, 2003.
6. Губко М. В. Структура оптимальной организации континуума исполнителей // Автоматика и телемеханика. - 2002. №12. - С. 116-130.
7. Дементьев В. Т., Ерзин А. И., Ларин Р. М. и др. Задачи оптимизации иерархических структур. - Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та, 1996.
8. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации. / Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб: Питер, 2001.
9. Мишин С. П. Динамическая задача синтеза оптимальной иерархической структуры // Управление большими системами. Выпуск 3. - М.: ИПУ РАН, 2003. - С. 55-75.
10. Мишин С. П. Оптимальное стимулирование в многоуровневых иерархических структурах // Автоматика и телемеханика. – 2004. №5. - С. 96-119.
11. Новиков Д. А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. - М.: Фонд «Проблемы управления», 1999.
12. Новиков Д. А. Сетевые структуры и организационные системы. - М.: ИПУ РАН, 2003.
13. Овсиевич Б. И. Модели формирования организационных структур. - Л.: Наука, 1979.
14. Цвиркун А. Д. Основы синтеза структуры сложных систем. - М.: Наука, 1982.
15. Calvo G., Wellisz S. Supervision, Loss of Control and the Optimal Size of the Firm. *Journal of Political Economy*, 87, 1978, pp 991-1010.
16. Calvo G., Wellisz S. Hierarchy, Ability and Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 87, 1979, pp 991-1010.
17. Grossman S., Hart O. Implicit contracts under asymmetric information. *Quarterly Journal of Economics*, 1, 1982, pp 110–124.
18. Grossman S., Hart O. An analysis of the principal-agent problem. *Econometrica*, 51, No. 1, 1983, pp 7–45.
19. Hart O. D., Holmstrom B. Theory of contracts. *Advances in economic theory*. 5-th World Congress. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 1987, pp 71–155.
20. Integration Definition for Function Modeling IDEF0, Processing Standards Publications, 1993.
21. Maskin E., Qian Y., Xu C. Incentives, Information, and Organizational Form. *Review of Economic Studies*, 67(2), 2000, pp 359-378.
22. Melumad D. N., Mookherjee D., Reichelstein S. Hierarchical Decentralization of Incentive Contracts. *The Rand Journal of Economics*, 26, No. 4, 1995, pp 654-672.
23. Qian Y. Incentives and Loss of Control in an Optimal Hierarchy. *The Review of Economic Studies*, 61, No. 3, 1994, pp 527-544.
24. Radner R. Hierarchy: The Economics of Managing. *Journal of Economic Literature*, 30, No. 3, 1992, pp 1382-1415.
25. Williamson O. Hierarchical Control and Optimal Firm Size. *Journal of Political Economy*, 75, 1967, pp 123-138.
26. Williamson O. *Markets and Hierarchies*. New York: Free Press. 1975.

#### OPTIMALITY OF DECENTRALIZED HIERARCHY CONTROLLING NON-CONNECTED TECHNOLOGICAL NETWORK

© 2005 S. P. Mishin

Institute of Management Problems, RAS, Moscow

The paper deals with the advisability of decentralized hierarchy for the control of non-connected technological network.

УДК 378.6 : (008+7)

## **ПЕДАГОГИКА ПОДВИЖНОГО РАВНОВЕСИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРОВ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

© 2005 М. Л. Ньюшенкова

Самарская государственная академия культуры и искусств

В статье обоснована технология педагогики подвижного равновесия подготовки менеджеров социально-культурной деятельности, ведущая к непротиворечивости личностных характеристик специалиста и его гармонии с внешней средой.

Государственные и муниципальные учреждения и организации социально-культурной сферы в настоящее время перешли на новые условия хозяйствования, новые формы организации труда. Они имеют полную самостоятельность в решении творческих, хозяйственных, ресурсных вопросов, ориентируются на реальные культурные запросы населения, получили законодательное право осуществлять предпринимательскую деятельность. Поэтому возрастает необходимость в профессионально подготовленных управляющих, ориентированных на взаимодействие культуры и экономики менеджерах социально-культурной деятельности (СКД).

Подготовка менеджеров СКД осуществляется в Самарской государственной академии культуры и искусств на специальности «Социально-культурная деятельность» по специализации «Управление и экономика в социально-культурной сфере».

Менеджеру СКД приходится постоянно решать проблемы содержательного, организационного, управленческого, экономического, ресурсного характера. Он добивается рационального соотношения социальной и экономической целей организации, отдавая приоритет социальной. Он планирует годовой бюджет организации, составляет сметы мероприятий (добивается баланса доходов и расходов), рассчитывает варианты заключения договоров (на гарантии, аренде, паритете), определяет ресурсное обеспечение творческих проектов, а затем оценивает результаты.

Менеджер СКД в новых социально-экономических условиях работает в оппозиционном поле. Он оперирует в условиях ком-

мерческого – непрофитного (некоммерческого) маркетинга, внешнего – внутреннего менеджмента.

Профессиональная деятельность менеджера СКД требует равновесной личности, обладающей рефлексивным творческим мышлением, способной к саморегуляции и относительно равновесному управлению организационно-финансовыми и содержательными процессами организации.

Взаимосвязанные процессы адаптации и самореализации субъекта происходят на возвышающихся уровнях приобретения: личностной культуры (овладение саморегуляцией); организационной культурой (освоение процессов взаимодействия в группе); внешнеорганизационной культурой (приобретение профессионального опыта общения во внешней среде и самостоятельной предпринимательской деятельности).

Возникает педагогическая задача: обосновать технологию подготовки данного специалиста.

Концептуальный подход в профессиональном становлении менеджера СКД – гуманистически и функционально ориентированное, личностно развивающее образование, основанное на социальном, диалоговом взаимодействии субъектов с нравственных позиций.

В качестве методологической основы подготовки специалиста, учитывающей стоящие задачи и характер его труда, мы остановились на философии дуализма, культурологической теории концептов, психолого-педагогической теории потребностей в адаптации и самореализации субъектов (на уровне личности, группы, общества).



Рис. 1. Технология педагогического дуализма в организации образовательного процесса.  
Методологическое обоснование

Согласно философскому определению, дуализм – методологический подход, утверждающий равноправность двух противоположных начал как в реальной действительности, так и в процессе их познания.

Поэтому процесс внутренних интеллектуальных новообразований субъекта, составляющих его менталитет, начинается со смыслообразования в поле дуальных оппозиций. Образуя иерархическую последовательность, дуальные оппозиции помогают человеку освоить смысл (содержание) понятия, явления, факта, выработать к каждому из них отношение, сформулировать проблему и организовать деятельность по ее решению.

Овладеть средствами добывания знаний, овладеть знаниями и научиться пользоваться ими, достичь профессиональной культуры – задача обучения студентов.

Этому будет способствовать учебный процесс, сконструированный на принципах дуализма, альтернативности, личностно развивающего, диалогового взаимодействия субъектов. Каждый элемент структуры образовательного процесса (цель, мотив, деятельность, общение, методы, оценки, результат) может быть выражен дуально (рис. 1).

Подготовка менеджера СКД как равновесной личности возможна в учебном процессе на основе педагогики подвижного равновесия (равновесной педагогики). Так назовем организацию учебного процесса в дуалистическом представлении составляющих целей, мотивов, дидактических деятельности и общения, содержания учебного материала, методов, оценок, результата, ведущую к согласованию противоположных процессов: индивидуализации и социализации будущего специалиста. В ее основе – баланс педагогик сотрудничества и противодействия, достижение равновесия взаимосогласованных процессов обучения в их целевой, мотивационной, содержательной, процессуальной, результативной составляющих каждого этапа дидактического, диалогового общения.

С точки зрения педагогики подвижного равновесия социальное взаимодействие в учебно-познавательном процессе необходи-

мо построить на оппозиционных началах: сотрудничестве и противодействии.

Относительный баланс поддерживающего (ситуации соучастия, сотрудничества, поддержки, помощи, согласования действий, предъявления алгоритма решения проблем, воодушевления, похвалы, синхронной оценки) и противодействующего (соревнования, конкуренции, соперничества, противопоставления, спора, столкновения мнений, конфликта, заданий определенного уровня сложности, неполных данных, критики запаздывающей оценки) обучения, соблюдение меры объективного и субъективного и других оппозиций в составляющих процесса обучения стимулируют самоосмысление и самоопределение студентов в учебном материале, жизненных явлениях.

Соединение научных и практических достижений педагогики сотрудничества с менее разработанной педагогикой противодействия в большей степени (по сравнению с односторонним подходом педагогики сотрудничества) приблизит учебно-познавательный процесс к реалиям социальных условий, в которых предстоит работать специалисту.

Диалоговое обучение, построенное на принципах партнерского взаимодействия субъектов образовательного процесса, возможно при соблюдении ими требований каждого этапа коммуникативного процесса.

Взаимодействие алгоритмических и творческих, информационных (теоретических) и практических методов обучения, диалогового общения субъектов, использование заданий на основе альтернативного принципа создают дуальное поле, стимулирующее процессы осмысления и переосмысления студентами исторических, теоретических, практических, профессиональных знаний и опыта, а преподавателям позволяют диагностировать профессиональный потенциал студентов.

Именно такая технология обучения студента ведет его в определенной степени к внутренней гармонии (непротиворечивости личных характеристик) и гармонии с внешней средой.

**FLOWING EQUILIBRIUM PEDAGOGICS AS A TECHNOLOGY OF TRAINING  
MANAGERS FOR SOCIAL AND CULTURAL ACTIVITY**

© 2005 M. N. Nyushenkova

Samara State Academy of Culture and Arts

The paper justifies the technology of flowing equilibrium pedagogics for training managers of social and cultural activity. This technology results in the absence of contradictions between a specialist's personal characteristics and his harmony with the environment.

## ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СТИМУЛИРОВАНИЯ

© 2005 О. В. Павлов

Самарский государственный аэрокосмический университет

Предлагается численный способ решения задачи стимулирования, основанный на использовании метода Ньютона. Приводятся примеры решения задач стимулирования предложенным методом.

### 1. Постановка задачи

Адекватное материальное вознаграждение исполнителя в соответствии с затраченными усилиями является актуальной задачей для любой организации. Математические модели задач стимулирования рассматриваются в теории активных систем [1-4] и в теории иерархических игр [5, 6].

Под системой стимулирования понимается соответствие между материальным вознаграждением, выплачиваемым заказчиком (центром), и результатами деятельности исполнителя (агента). Агент выполняет действие  $y \geq 0$ , за которое центр выплачивает материальное вознаграждение. Под действием понимается объем производимой продукции, количество отработанных часов и т. д. В качестве агента и центра может рассматриваться как фирма, так и отдельный человек. В зависимости от результатов деятельности агента центр получает доход  $H(y)$  и выплачивает агенту материальное вознаграждение. Зависимость вознаграждения от действия агента называется функцией стимулирования  $\sigma(y)$ . Целевая функция центра записывается:

$$\Phi(y) = H(y) - \sigma(y).$$

Целевая функция агента представляет разность между материальным вознаграждением  $\sigma(y)$  и затратами агента, выраженными в денежном выражении  $c(y)$ :

$$f(y) = \sigma(y) - c(y).$$

В практической деятельности фирм система стимулирования, как правило, уже выбрана центром, поэтому задача сводится к оп-

ределению параметра системы стимулирования. Сформулируем эту задачу:

$$\begin{cases} H(y^*) - \sigma(y^*, \alpha) \rightarrow \max, & (1) \\ \sigma(y^*, \alpha) - c(y^*) \geq \sigma(y, \alpha) - c(y), \forall y \geq 0, & (2) \end{cases}$$

где  $\alpha$  - параметр системы стимулирования,  $y^*$  - действие, которое выбирает агент при выбранном центре параметре системы стимулирования (реакция агента).

Методика решения таких задач состоит из двух этапов [2]. На первом этапе из условия (2) определяется выбираемое агентом действие  $y^*$ . Реакция агента находится как аналитическая функция от параметра системы стимулирования  $\alpha$ . На втором этапе найденная реакция агента подставляется в (1) и решается оптимизационная задача для центра относительно параметра  $\alpha$ . В результате решения этой задачи определяется параметр системы стимулирования. Однако при решении практических задач стимулирования не всегда удается найти реакцию агента  $y^*$  в виде аналитической функции, зависящей от параметра системы стимулирования. Для решения таких задач в данной статье предлагается численный алгоритм, основанный на методе Ньютона.

### 2. Численный метод определения оптимальных параметров системы стимулирования

Предполагается, что целевые функции агента  $f(y, \alpha)$  и центра  $\Phi(y, \alpha)$  выпуклы и дважды дифференцируемы.

Для определения оптимальных параметров системы стимулирования предлагается численный метод, основанный на методе Ньютона [7].



**Алгоритм поиска оптимального параметра системы стимулирования**

1. С помощью метода Ньютона решается оптимизационная задача для центра (1). Задаются начальные приближения для параметра системы стимулирования  $\alpha[0]$ .

2. В точке  $\alpha[k]$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$  по приближенным формулам [8] вычисляются первая и вторая производная целевой функции центра:

$$\frac{d\Phi(y^*, \alpha[k])}{d\alpha[k]} \approx \frac{\Phi(y^*, \alpha[k] + 2h_\alpha) - \Phi(y^*, \alpha[k])}{2h_\alpha}, \quad (3)$$

$$\frac{d^2\Phi(y^*, \alpha[k])}{d\alpha[k]^2} \approx \frac{\Phi(y^*, \alpha[k]) - 2\Phi(y^*, \alpha[k] + h_\alpha) + \Phi(y^*, \alpha[k] + 2h_\alpha)}{h_\alpha^2}, \quad (4)$$

где  $h_\alpha$  - приращение параметра  $\alpha[k]$  на  $k$ -ой итерации.

Для численного дифференцирования по формулам (3)-(4) необходимо вычислять значение целевой функции центра  $\Phi(y^*, \alpha[k])$  в трех точках:  $\alpha[k]$ ,  $\alpha[k] + h_\alpha$ ,  $\alpha[k] + 2h_\alpha$ . Целевая функция центра зависит от параметра системы стимулирования  $\alpha[k]$  и реакции агента  $y^*$ . Для нахождения реакции агента  $y^*$  на  $k$ -ой итерации также используется метод Ньютона, описанный в пункте 3. После определения в пункте 3 реакции агента вычисляются первая и вторая производные целевой функции центра по формулам (3), (4) и осуществляется переход к пункту 4.

3. Алгоритм поиска реакции агента при заданном параметре  $\alpha[k]$ .

3.1. Задаются начальные приближения для реакции агента  $y[0]$ .

3.2. В точке  $y[j]$ ,  $j = 0, 1, 2, \dots$ , вычисляются первая и вторая производная функции агента. Для численного дифференцирования целевой функции агента используются приближенные формулы [8]

$$\frac{df(y[j], \alpha[k])}{dy[j]} \approx \frac{f(y[j] + 2h_y, \alpha[k]) - f(y[j], \alpha[k])}{2h_y},$$

$$\frac{d^2f(y[j], \alpha[k])}{dy[j]^2} \approx \frac{f(y[j], \alpha[k]) - 2f(y[j] + h_y, \alpha[k]) + f(y[j] + 2h_y, \alpha[k])}{h_y^2},$$

где  $h_y$  - приращение для реакции агента  $y[j]$  на  $j$ -ой итерации.

3.3. На каждой  $j$ -ой итерации поиска реакции агента вычисляются значения  $y[j+1]$  при известном параметре системы стимулирования  $\alpha[k]$  в соответствии с методом Ньютона

$$y[j+1] = y[j] - \left( \frac{d^2f(y[j], \alpha[k])}{dy[j]^2} \right)^{-1} \frac{df(y[j], \alpha[k])}{dy[j]}.$$

3.4. Проверяется условие выхода из итерационного процесса

$$|y[k+1] - y[k]| \leq \varepsilon_y,$$

где  $\varepsilon_y$  - заданная малая величина для итерационного процесса поиска реакции агента  $y^*$ .

Если условие выполняется, то итерационный процесс прекращается, в противном случае осуществляется переход к подпункту 3.2. В случае останова итерационного процесса и успешного определения реакции агента  $y^*$  осуществляется возврат к пункту 2, в котором вычисляются первая и вторая производная целевой функции центра.

4. На каждой  $k$ -ой итерации поиска параметра системы стимулирования вычисляется новое значение параметра  $\alpha$  в соответствии с методом Ньютона

$$\alpha[k+1] = \alpha[k] - \left( \frac{d^2\Phi(y^*, \alpha[k])}{d\alpha[k]^2} \right)^{-1} \frac{d\Phi(y^*, \alpha[k])}{d\alpha[k]}.$$

5. Проверяется условие выхода из итерационного процесса поиска параметра системы стимулирования

$$|\alpha[k+1] - \alpha[k]| \leq \varepsilon_\alpha,$$

где  $\varepsilon_\alpha$  - заданная малая величина для итерационного процесса поиска параметра  $\alpha$ . Если условие выполняется, то итерационный процесс прекращается, в противном случае осуществляется переход к пункту 2.

На основе предложенного алгоритма разработан программный модуль на языке программирования высокого уровня Turbo Pascal 7.0.

### 3. Примеры численного решения задач стимулирования

С помощью разработанного программного обеспечения были решены задачи определения параметра системы стимулирования.

**Пример 1.** Для тестирования предложенного метода была решена задача, для которой имеется аналитическое решение. Центр поручает агенту выполнение работы по производству продукции, используя пропорциональную систему стимулирования  $\sigma(y, \alpha) = \alpha y$ . Параметр  $\alpha$  является ставкой оплаты единицы произведенной агентом продукции. Цена, по которой центр продает продукцию,  $p$ . Известны затраты агента, выраженные в денежной форме:  $c(y) = \frac{\beta y^2}{2}$ , где

$\beta$  - коэффициент эффективности агента, который переводит затраты агента в денежное выражение. Доход центра равен  $H(y) = py$ .

Целевая функция центра имеет вид  $\Phi(y, \alpha) = py - \alpha y \rightarrow \max$ . Целевая функция агента  $f(y, \alpha) = \alpha y - \frac{\beta y^2}{2}$ . Задача определения параметра системы стимулирования  $\alpha$  формулируется в виде

$$\begin{cases} py^* - \alpha y^* \rightarrow \max, \\ \alpha y^* - \frac{\beta y^{*2}}{2} \geq \alpha y - \frac{\beta y^2}{2}, \forall y \geq 0. \end{cases} \quad (5)$$

Данная задача допускает аналитическое решение. Из условия (6) найдем реакцию агента как функцию параметра системы стимулирования. Приравняем производную функции агента по  $y$  нулю и, решив полученное уравнение, получим реакцию агента

$$y^* = \frac{\alpha}{\beta}. \quad (7)$$

Из (7) следует, что реакция агента прямо пропорциональна ставке оплаты продукции  $\alpha$  и обратно пропорциональна коэффициенту эффективности  $\beta$ .

Подставив (7) в (5), получим оптимизационную задачу для центра

$$\Phi(\alpha) = p \frac{\alpha}{\beta} - \frac{\alpha^2}{\beta} \rightarrow \max. \quad (8)$$

Приравняв производную целевой функции центра по  $\alpha$  нулю и решив полученное уравнение, найдем параметр системы стимулирования

$$\alpha = \frac{p}{2}. \quad (9)$$

Таким образом, параметр системы стимулирования, в данном случае ставка оплаты единицы продукции, определяется рыночной ценой продукции и не зависит от коэффициента эффективности агента.

Данная задача была решена предложенным численным методом при следующих исходных данных:  $p = 1000$  руб.,  $\beta = 10$ ,  $\varepsilon_y = \varepsilon_\alpha = 10^{-6}$ . В результате решения задачи были определены оптимальный параметр системы стимулирования  $\alpha = 500,04$  и реакция агента  $y^* = 49,99$  ед., что хорошо совпадает с аналитическим решением для исходных данных:  $\alpha = 500$ ,  $y^* = 50$  ед. Было проведено исследование сходимости предложенного метода при различных начальных приближениях  $\alpha[0]$  и  $y[0]$ . Исследования показали устойчивую сходимость метода: количество итераций  $k$  при поиске оптимального значения составило не больше 3, количество ите-

раций  $j$  при поиске реакции агента не превышало 2. Хорошая сходимость метода объясняется тем, что целевая функция агента является квадратичной.

**Пример 2.** Центр поручает агенту выполнение работы по производству продукции, используя пропорциональную систему стимулирования  $\sigma(y, \alpha) = \alpha y$ . Параметр  $\alpha$  является ставкой оплаты единицы произведенной агентом продукции. Цена, по которой центр продает продукцию,  $p$ . При производстве продукции агент выполняет две операции, затраты на осуществление которых, выраженные в денежной форме, являются степенными функциями:  $c_1(y) = \beta_1 y^{a_1}$ ,  $c_2(y) = \beta_2 y^{a_2}$ , где  $\beta_1, \beta_2$  - коэффициенты эффективности, которые переводят затраты агента в денежное выражение при выполнении первой и второй операций соответственно. Целевая функция центра имеет вид  $\Phi(y, \alpha) = py - \alpha y \rightarrow \max$ . Целевая функция агента:  $f(y, \alpha) = \alpha y - \beta_1 y^{a_1} - \beta_2 y^{a_2}$ .

Задачу определения параметра системы стимулирования  $\alpha$  можно сформулировать следующим образом:

$$\begin{cases} py^* - \alpha y^* \rightarrow \max, \\ \alpha y - \beta_1 y^{a_1} - \beta_2 y^{a_2} \geq \\ \geq \alpha y - \beta_1 y^{a_1} - \beta_2 y^{a_2}, \forall y \geq 0. \end{cases} \quad (10)$$

$$(11)$$

При нахождении реакции агента, удовлетворяющей условию (11), получается иррациональное уравнение, которое не имеет аналитического решения.

Для решения задачи был применен предложенный численный метод. Ниже приводятся результаты решения задачи для следующих начальных данных:  $p = 1000$ ;  $a_1 = 1,7$ ;  $a_2 = 2,8$ ;  $\beta_1 = 0,1$ ;  $\beta_2 = 0,5$  и начальных приближениях  $\alpha[0] = 30$  и  $y[0] = 5$ .

В результате решения задачи были определены оптимальный параметр системы стимулирования  $\alpha = 357,81$  и объем произведенной агентом продукции  $y^* = 21,69$  ед. На рис. 1 и 2 приводится типичный пример сходимости численного метода. Было исследовано влияние цены  $p$  и коэффициентов эффективности  $\beta_1$  и  $\beta_2$  на параметр системы стимулирования  $\alpha$  и реакцию агента  $y^*$  при указанных выше начальных данных (рис. 3-8). Отметим, что в отличие от примера 1 влияние на параметр системы стимулирования оказывает не только цена  $p$ , но и коэффициенты эффективности  $\beta_1$  и  $\beta_2$ .

Увеличение цены  $p$  продукции приводит к увеличению ставки оплаты единицы продукции  $\alpha$ . На рис. 3 с помощью метода наименьших квадратов построена зависимость параметра  $\alpha$  от цены  $p$ :

$$\alpha = 35,74p + 322,04.$$

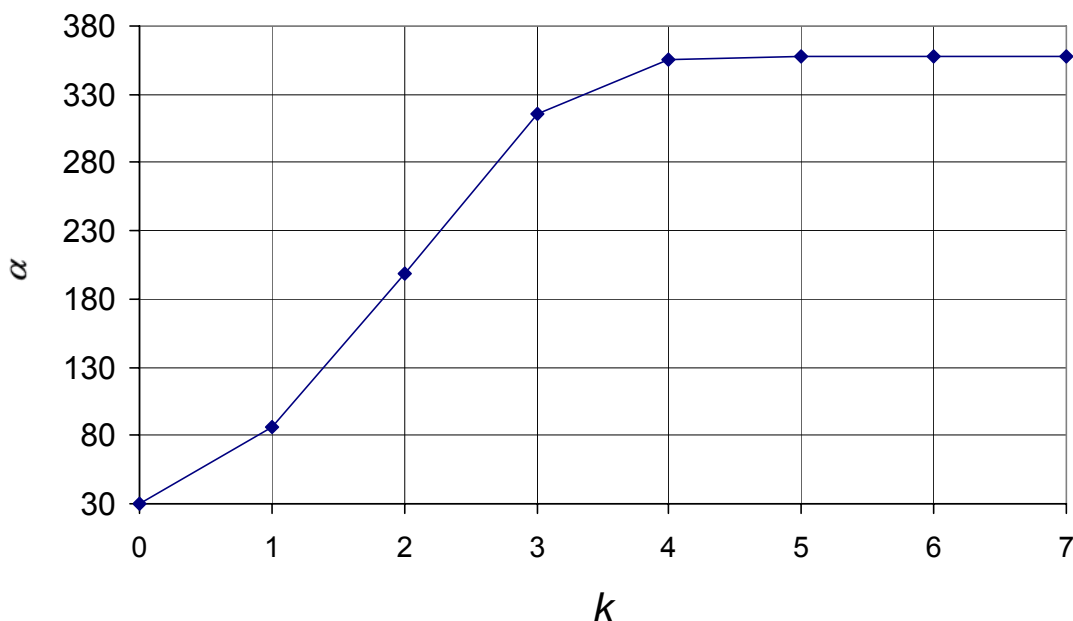


Рис. 1. Зависимость параметра системы стимулирования  $\alpha$  от номера итерации  $k$

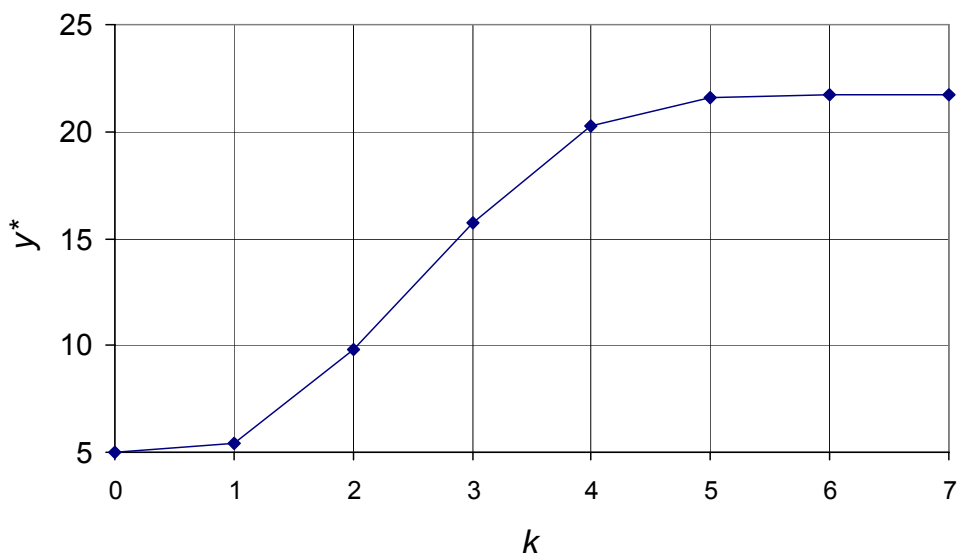


Рис. 2. Зависимость реакции агента  $y^*$  от номера итерации  $k$

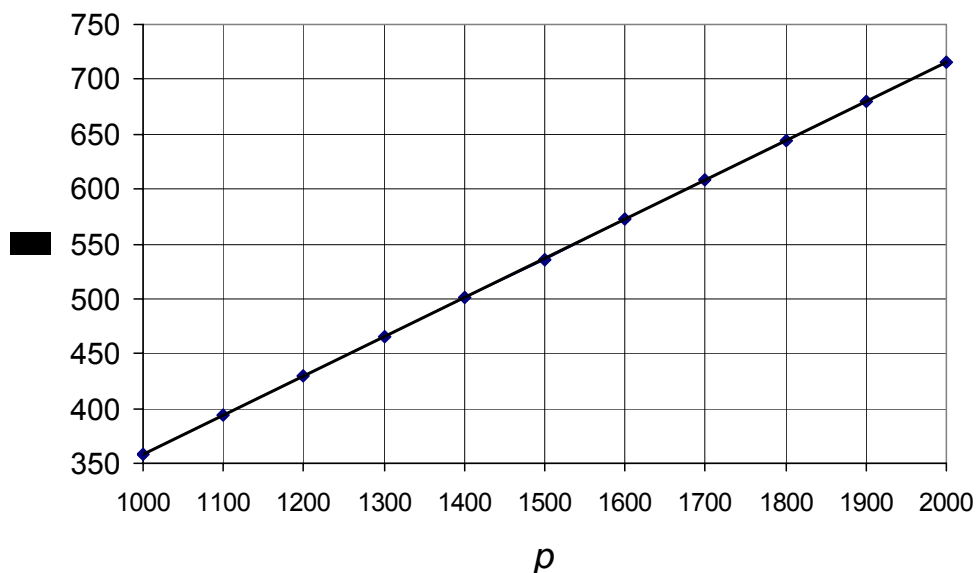


Рис. 3. Зависимость параметра системы стимулирования  $\alpha$  от цены продукции  $p$

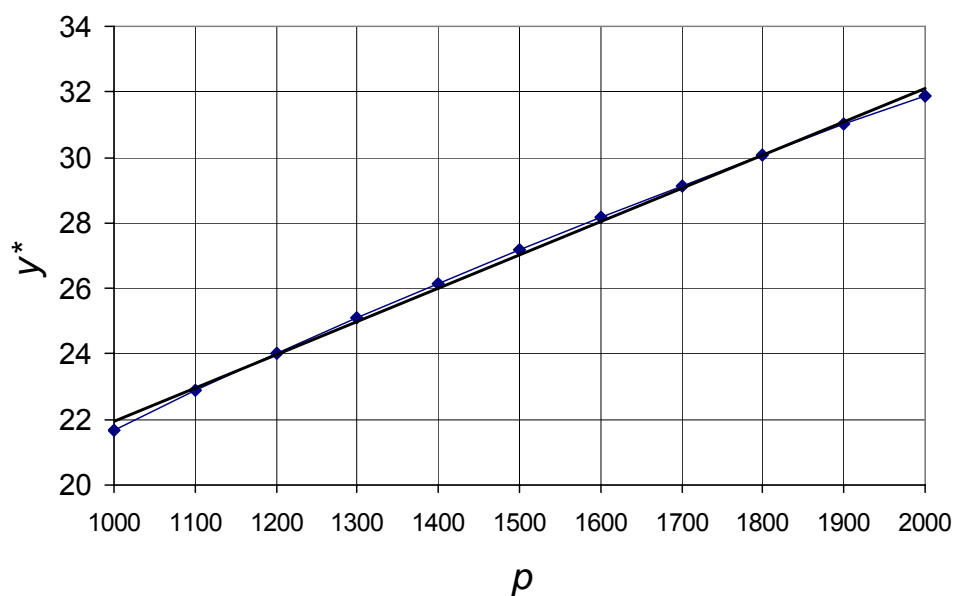


Рис. 4. Зависимость реакции агента  $y^*$  от цены продукции  $p$

Увеличение цены  $p$  продукции приводит к увеличению объема производимой продукции агентом (рис. 4). Эта зависимость определена с помощью метода наименьших квадратов:

$$y^* = 1,02p + 20,93.$$

Зависимость параметра системы стимулирования  $\alpha$  от коэффициентов эффективности агента  $\beta_1$  и  $\beta_2$  показана на рис. 5, 7. Увеличение коэффициентов эффективности приводит к увеличению параметра системы стимулирования  $\alpha$  центром:

$$\alpha = 5,16 \beta_1 + 358,43, \quad \alpha = 0,15 \beta_2 + 357,81.$$

Увеличение коэффициентов эффективности  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , напротив, приводит к уменьшению объема производимой продукции агентом  $y^*$  (рис. 6, 8). Эти зависимости определены с помощью метода наименьших квадратов:

$$y^* = -0,29 \beta_1 + 21,69, \quad y^* = 4,10 \beta_2^{-0,56}.$$

Таким образом, проведенные расчеты показали применимость предложенного метода для решения практических задач стимулирования реальных организаций.

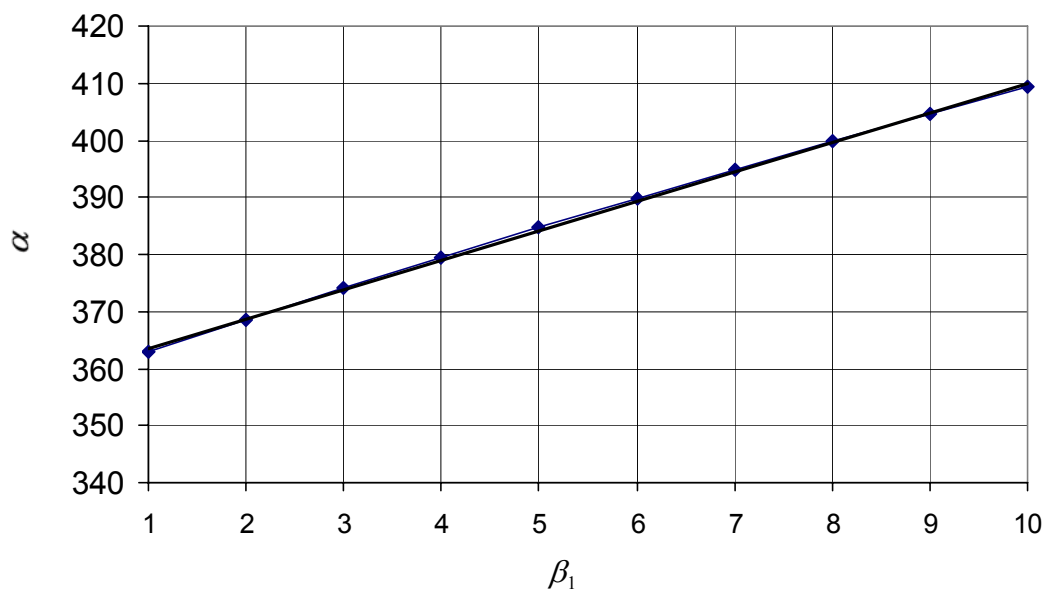


Рис. 5. Зависимость параметра системы стимулирования  $\alpha$  от коэффициента эффективности агента  $\beta_1$

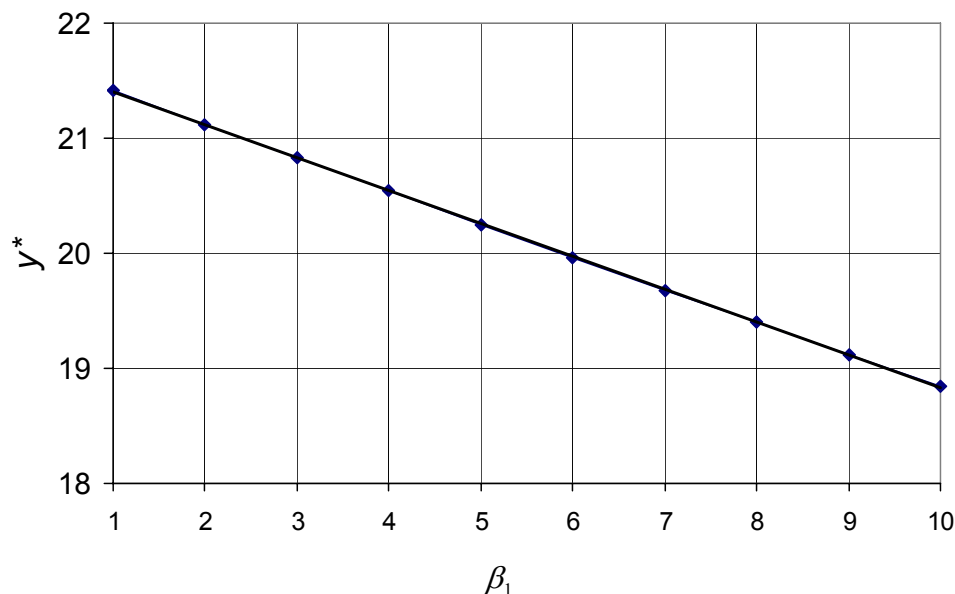


Рис. 6. Зависимость реакции агента  $y^*$  от коэффициента эффективности агента  $\beta_1$

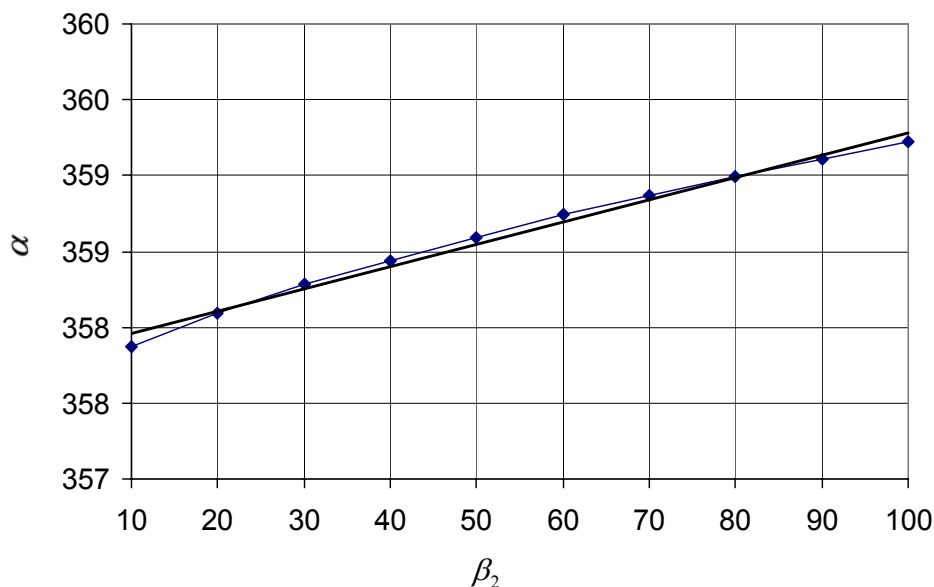


Рис. 7. Зависимость параметра системы стимулирования  $\alpha$  от коэффициента эффективности агента  $\beta_2$

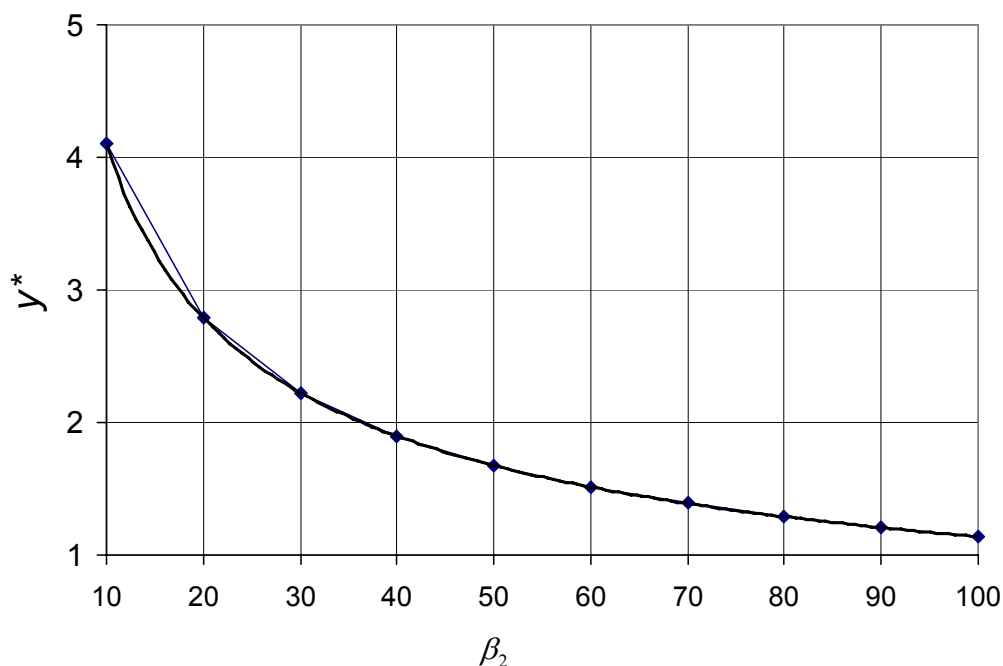


Рис. 8. Зависимость реакции агента  $y^*$  от коэффициента эффективности агента  $\beta_2$

### Список литературы

1. Бурков В. Н. Основы математической теории активных систем. - М.: Наука, 1977.
2. Бурков В. Н., Новиков В. А. Как управлять проектами: - М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997.
3. Новиков Д. А. Стимулирование в организационных системах. - М.: СИНТЕГ, 2003.
4. Бурков В. Н. Новиков Д. А. Как управлять организациями. - М.: СИНТЕГ, 2004.
5. Гермейер Ю. Б. Игры с непротивопо-

ложными интересами. - М.: Наука, 1976.

6. Горелик В. А., Кононенко А. Ф. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах. - М.: Радио и связь, 1982.
7. Сухарев А. Г., Тимохов А. В., Федоров В. В. Курс методов оптимизации: - М.: Наука, 1986.
8. Копченова Н. В., Марон И. А. Вычислительная математика в примерах и задачах. - М.: Наука, 1972.

## NUMERICAL METHOD OF SOLVING INCENTIVE PROBLEMS

© 2005 O. V. Pavlov

Samara State Aerospace University

A numerical method of solving incentive problems based on the use of Newton's method is proposed. Examples of solving incentive problems by the proposed method are given.

УДК 336 (075.8)

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ»

© 2005 В. Е. Павлович, А. П. Быков

<sup>1</sup>Самарская государственная академия путей сообщения

<sup>2</sup>Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается программа профессиональной переподготовки управленческих кадров по специальности «Финансы и кредит» для Федеральной президентской программы подготовки кадров.

Опыт успешных западных компаний говорит о том, что нематериальный капитал проявится как средство повышения конкурентоспособности предприятия только в случае его адекватного организационного воплощения, то есть перевода в область конкретных управленческих и организационных технологий [1].

При этом для решения сложных нестандартных задач, связанных с совокупностью разнородных научных знаний, используется принцип конвейера, то есть разбиение любой задачи на цепь локальных, простых, стандартных задач. Это позволяет персоналу работать с максимальной эффективностью, а управляющему – эффективно использовать трудовые ресурсы и вовремя решать поставленные перед предприятием задачи [2].

Поэтому наряду с обучением студентов согласно Государственным образовательным стандартам (знать, уметь, иметь представление) образовательные учреждения должны раскрыть и развить креативные способности будущего специалиста. В традиционной

схеме (рис. 1) Министерство образования и науки РФ регулирует учебный процесс в вузе с помощью образовательных стандартов, проводит периодические проверки качества учебного процесса. В предлагаемой схеме [3] работодатель приобретает специалиста, обладающего определенным набором качественных характеристик (традиционные знания плюс креативные способности, плюс личностные качества), а вуз имеет две цепи обратной связи: через Министерство образования и науки и через потребителей своей продукции – работодателей.

В основу концепции программы положены требования ГОС ВПО № 180эк/сп от 17.03.2000 г. по специальности 060400 «Финансы и кредит» и современные представления о задачах, решаемых подсистемой «финансы» системы управления предприятием, а также методическими рекомендациями по разработке учебных программ Комиссии по организации подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации (соответствие пред-

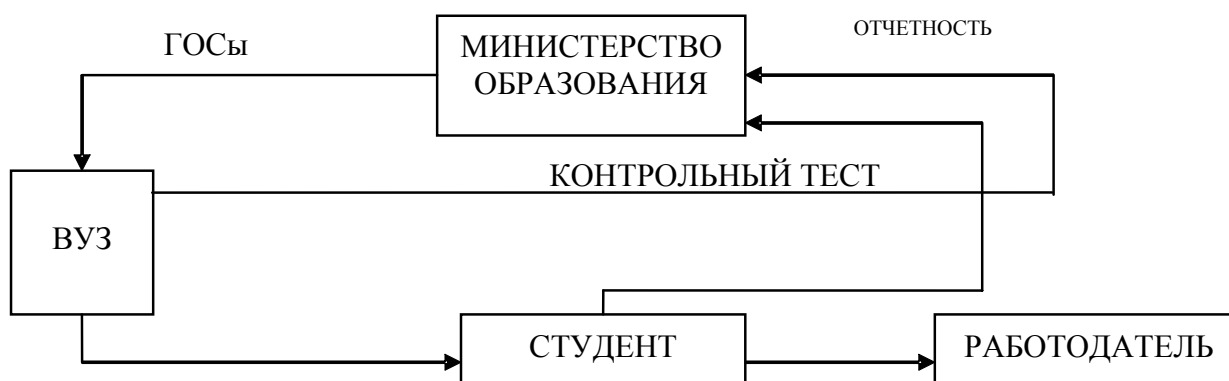


Рис. 1. Традиционная схема обучения



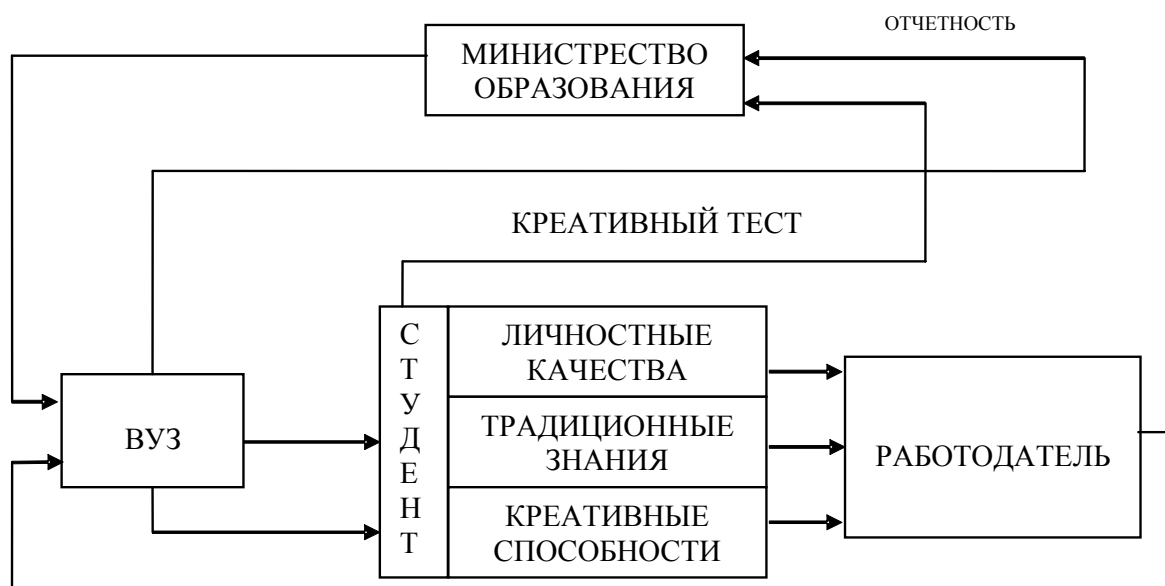


Рис. 2. Предлагаемая схема обучения слушателей по программе профессиональной переподготовки

лагаемой программы тематическим блокам рекомендуемой тематики представлено в табл. 1).

Экономист по специальности «Финансы и кредит» специализации 060401 «Финансовый менеджмент» в первую очередь должен быть подготовлен к профессиональной работе в финансовых службах предприятий и организаций всех форм собственности на должностях, требующих высшего экономического образования согласно квалификаци-

онному справочнику должностей служащих, утвержденному постановлением Минтруда России от 21.08.98 г. № 37.

Согласно ГОС ВПО № 180эк/сп от 17.03.2000 г. обучение по специальности «Финансы и кредит» должно дать комплекс знаний в области государственных и муниципальных финансов, банковского и страхового дела, денежного обращения, финансового менеджмента, рынка ценных бумаг, налогов и налогообложения.

Таблица 1

Соответствие предлагаемой программы рекомендуемым тематическим блокам

№ п/п	Название дисциплины	Номер блока в схеме задач управления финансами предприятия (рис. 3)	Номер тематического блока в методических рекомендациях [4]
1	Основы построения системы управления финансами предприятия	1	I, II, V, VI, VII, XI,
2	Управление капиталом предприятия	4	III, IV, VI,
3	Технологии финансового менеджмента	6, 12	I, II,
4	Основы и техника взаимодействия предприятия с субъектами финансового рынка	10, 11	IX
5	Управление рисками	7	VIII,
6	Финансовые аспекты антикризисного управления	5	X
7	Финансовое право	1	
8	Информационные технологии в управлении финансами	12	



Рис. 3. Основные функции менеджера по финансовому управлению капиталом предприятия

Область профессиональной деятельности финансового менеджера [5, 6] – обеспечение рационального управления финансами предприятия, организация систем управления финансами, совершенствование управления в соответствии с тенденциями социально-экономического развития и задачами в области управления финансами (рис. 3 и 4).

Цели собственников определяют стратегию предприятия, и они вместе – финансовую стратегию предприятия [7].

Реализация разработанной финансовой стратегии требует решения следующих основных задач: разработки критериев качественной и количественной оценки управления финансами, позиционирования предпри-

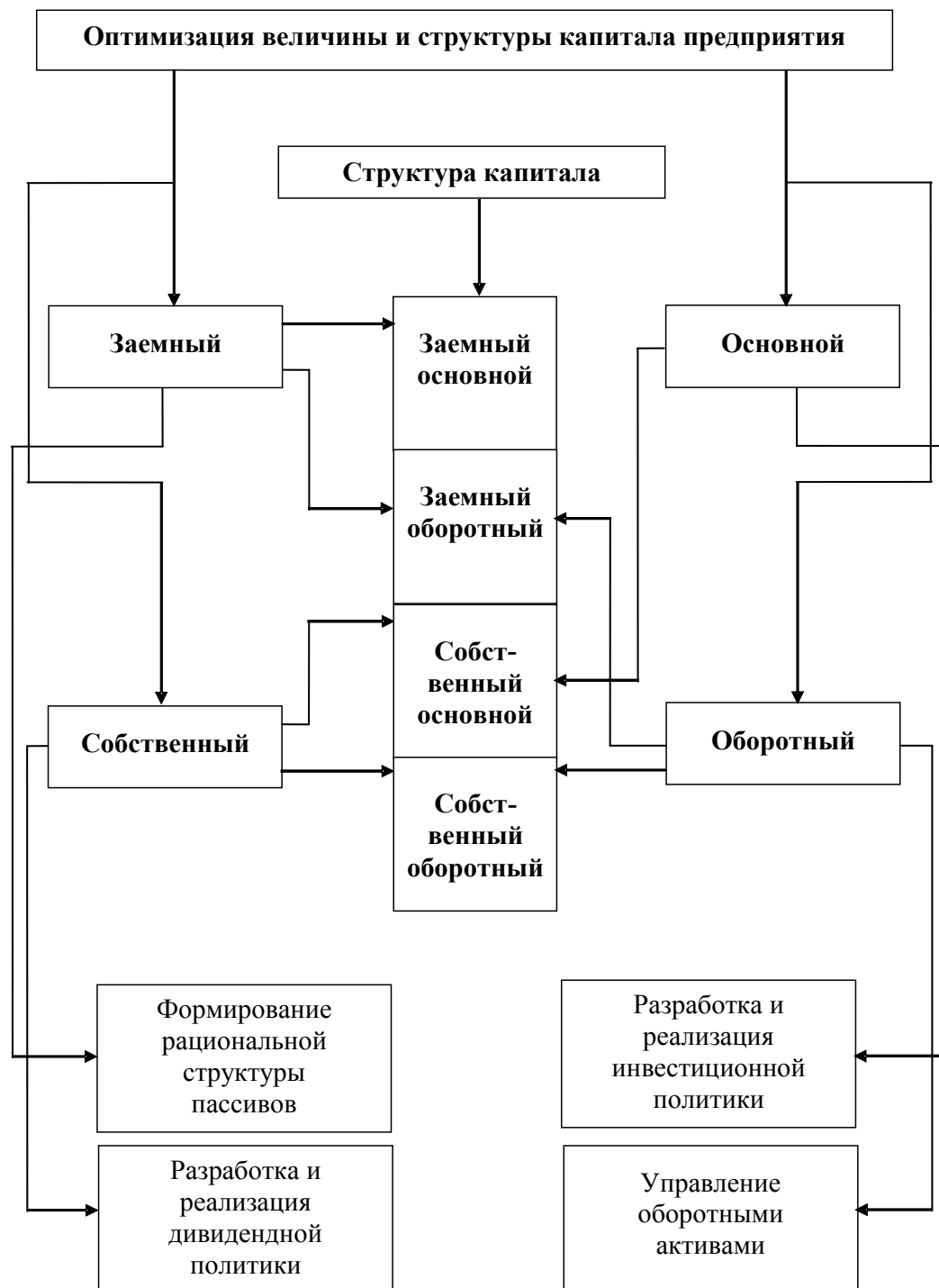


Рис. 4. Оптимизация величины и структуры капитала

ятия в координатах «риск-доходность», оптимизации величины и структуры капитала предприятия.

Дальнейшая детализация основных задач (рис. 3 и 4) зависит от места финансового менеджера в системе управления финансами.

Кроме того, в современных российских условиях справедливым является тезис [8] о том, что управление финансами требует работы с данными и информацией в объеме

20 % рабочего времени менеджера и переговоров и взаимодействия с людьми в объеме 80 % рабочего времени. Поэтому решение задач в области управления финансами предприятия невозможно выполнить без владения финансовыми технологиями и общепрофессиональными навыками менеджера (рис. 3).

Профессиональная деятельность финансового менеджера осуществляется в сфере управления и бизнеса в соответствующих

организационных подразделениях государственных и частных предприятий. Его квалификация должна помочь финансовому менеджеру учесть особенности бизнес-процессов в научно-производственных объединениях, научных, конструкторских и проектных организациях, органах государственного управления в целях рационального управления финансами и решения задач, стоящих перед организацией.

Финансовый менеджер должен быть готов к следующим видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в подсистеме управления финансами системы управления предприятием: управленческой; организационной; экономической; планово-финансовой маркетинговой; информационно-аналитической; проектно-исследовательской; диагностической; инновационной; методической; консультационной; образовательной.

В результате реализации предлагаемой программы специалист должен получить навыки практического руководства предприятиями и трудовыми коллективами, получить целостное представление о теории современного управления, получить навыки общения на иностранном языке и возможность дальнейшего обучения в своей профессиональной сфере во время зарубежной стажировки.

### **Список литературы**

1. Ипатова Ю. В классе только менеджеры // Секрет фирмы. - 2003. № 46. - С. 65-69.
2. Галушкина М. Хорошо обучающиеся нации // Эксперт. - 2003. № 46. - С. 86-90.
3. Павлович В. Е., Стуколова Л. З. Разработка оптимального образовательного процесса // Интеграция отечественной высшей школы в мировое образовательное пространство. Материалы Международной научно-практической конференции (27-28 ноября 2003 г.). В 2-х ч. – Казань: Академия управления «ТИСБИ», 2003. - С. 128-131.
4. Интернет-сайт. Федеральная комиссия по подготовке управленческих кадров для организации народного хозяйства Российской Федерации, [www.skpk.hse.ru/ruussian/norm\\_doc/Metod\\_rec.zip](http://www.skpk.hse.ru/ruussian/norm_doc/Metod_rec.zip).
5. Бланк И. А. Управление использованием капитала. - К.: Эльга, 2002.
6. Лобанова Е. Н., Лимитовский М. А. Управление финансами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 14. - М.: «ИНФРА-М», 1999.
7. Райан Б. Стратегический учет для руководителя / Пер. с англ. под ред. В. А. Микрюкова. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998.
8. 7 нот менеджмента. - 5-е изд., доп. - М.: ЗАО «Журнал «Эксперт», 2001.

## **DEVELOPING A PROGRAMME OF PROFESSIONAL TRAINING OF MANAGERS AND EXECUTIVES FOR ENTERPRISES OF RUSSIA'S NATIONAL ECONOMY IN THE SPHERE OF FINANCE AND CREDIT**

© 2005 V. Ye. Pavlovitch<sup>1</sup>, A. P. Bykov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Samara State Academy of Railroad

<sup>2</sup>Samara State Aerospace University

The paper is devoted to the development of a programme of professional training of managers and executives for enterprises of Russia's national economy in the sphere of finance and credit.

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИОРИТЕТОВ МИРОВОГО ИННОВАЦИОННОГО РЫНКА

© 2005 В. С. Приданов

Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации

В статье рассмотрены предпосылки развития мирового рынка с точки зрения эволюции промышленности высокоразвитых стран, основанной на наукоемких отраслях.

Развитие наукоемких отраслей промышленности, связанных с использованием высоких технологий, в настоящее время во все возрастающей степени определяет общую ситуацию в мировой экономике и место стран в мировом хозяйстве. Общий объем мирового рынка продукции наукоемких отраслей оценивается примерно в 2,5-3 трлн. долл. в год.

К категории высокотехнологичных относятся товары, в стоимости которых доля НИОКР составляет не менее 3,5 %. Если этот показатель равен 3,5 - 8,5 %, то данные товары считаются “техникой высокого качества”, если он превышает 8,5 %, то это - “техника высшего качества”.

Наибольшим наукоемким потенциалом располагают сегодня пять стран: США, Япония, ФРГ, Франция и Великобритания. Они контролируют 80 % мирового рынка высоких технологий. На этом рынке постоянно ведется жесткая конкурентная борьба. В результате США с 80-х гг. потеряли приоритет в некоторых областях, что привело к утрате ими соответствующих сегментов рынка. Удельный вес Японии, наоборот, значительно вырос благодаря стремительной экспансии на нем. Однако в последнее десятилетие к признанным лидерам в области высоких технологий по ряду отраслей и направлений быстро приближаются новые государства, прежде всего из Азиатско-Тихоокеанского региона: Южная Корея, Малайзия, Сингапур, Гонконг и др.

Ситуация на современном мировом рынке наукоемких отраслей и высоких технологий является как бы зеркальным отображением общего состояния этих отраслей в основных странах - экспортерах.

Исходя из опыта последних десятилетий и из ожиданий предстоящих перемен, рынок уже сегодня дает, как правило, высокую (а иногда даже завышенную) авансовую оценку экономических перспектив конкретных высокотехнологичных нововведений. Это, в свою очередь, способствует дополнительному притоку частных инвестиций в инновационную сферу. В результате многие специально созданные для производства наукоемкой продукции фирмы совершили за последнюю четверть века впечатляющее восхождение из рядов малого бизнеса на первые позиции среди крупнейших мировых производителей по объему капитализации (совокупной рыночной стоимости выпущенных акций), заметно потеснив многих прежних лидеров - крупные сталелитейные, автомобильные, авиационные, химические и торговые компании, а также финансовые холдинги. Так, в первую десятку списка 500 крупнейших компаний мира по объему рыночной стоимости акций 2003 г. наряду с традиционно удерживающими свои позиции машиностроительными и нефтяными корпорациями вошли на волне информационной революции корпорации “Майкрософт” и “Интел”, крупнейший японский разработчик и провайдер услуг в области связи “Ниппон Телефон энд Телеграф”, а также наукоемкие фармацевтические фирмы, реализовавшие научные заделы в биотехнологии. Все они еще недавно занимали места не выше 15-го. Далеко отстали от этих корпораций даже такие символы XX века, как “Дюпон”, “Боинг”, “Форд”, “Дженерал Моторс” (все - в ряду от 25-го до 53-го места, соответственно).

На современном этапе в промышленности высокоразвитых стран наибольшим ди-

наимизмом отличаются наукоемкие подотрасли машиностроительного комплекса: производство ЭВМ (в том числе микропроцессоров, периферийного оборудования и программного обеспечения), телекоммуникационного оборудования, ракетно-космической техники, промышленных роботов и средств автоматизации. Именно эти производства определяют основные направления НТП не только в машиностроении, но и в промышленности в целом. Так, в течение трех последних лет на долю указанных технологий пришлось 30 % прироста ВВП США, в то время как жилищное строительство – 15 %, а автомобилестроение – лишь 5 %.

Япония является второй страной по производству наукоемкой продукции. Для нее это стратегическая задача, поскольку японская экономика почти полностью зависит от импорта сырья и экспорта продукции. Основной высокотехнологичной продукцией, идущей на экспорт, являются товары электронной промышленности, а также оптоэлектроника (фоточувствительные проводники, оптические сканеры и т. д.). Доля Японии в таких областях, как биотехнологии, медицинское оборудование, телекоммуникации и информационные технологии варьируется в пределах 13-17 %, при этом она не является абсолютным лидером ни в одной области. На Японию приходится 16 % мирового рынка био- и информационных технологий. Основной страной-импортером японских высоких технологий являются США. Они потребляют 20,5 % всего высокотехнологичного экспорта. За ними следуют Китай, Тайвань и Таиланд.

Европа в этой области пока отстает от США и Японии. За последнее десятилетие импорт высокотехнологичной продукции европейских стран увеличился с 50 до 80 млрд. долл., а экспорт с 30 до 70 млрд. долл. На европейские страны приходится 32 % мировых телекоммуникаций (США-33 %). В области авиакосмической промышленности и телекоммуникаций наблюдается положительный баланс затрат и прибыли, в объемах 6,2 и 2,4 млрд. долл. ЕС является абсолютным лидером в области производства энергосберегающих технологий, его доля составляет 51 % (США – 25 %). В информационных же технологиях она составляет 35 %, а в био-

технологиях всего 12 %. Странами-лидерами в Европейском Союзе являются Франция, Англия и Германия. На них приходится 3/5 всего импорта ЕС и 3/4 всего экспорта. Франция обеспечивает 36 % экспорта высоких технологий стран ЕС. Доля Германии на мировом рынке высокотехнологичных товаров в 2002 г. составляла 14,4 %, она занимала по этому показателю 3-е место, уступая лишь США (18,8 %) и Японии (15,8 %). По объему продаж товаров, являющихся техникой “высокого качества”, Германия лидирует на мировом рынке (ее доля составляет 16,8 %) прежде всего за счет таких отраслей, как машиностроение, электротехника, автомобильная и химическая промышленности. В области “технологии высшего качества” Германия занимает 3-е место после Японии и США.

Проведенные исследования показывают, что в целом в области продаж высокотехнологичных товаров наибольшие успехи, в порядке убывания, достигнуты США, Японией и Германией, в том числе в области продаж техники высокого качества – Германией, Японией, США; техники высшего качества – США, Японией, Германией.

Новые технологии играют решающую роль в повышении производительности труда, характеризуются быстрой сменой взаимозаменяемых направлений разработок отдельных видов продукции и моделей с гораздо большей производительностью, скоростью передачи информации и услуг, а также меньшей стоимостью и снижением цены оказываемых услуг. Например, оптоволоконная связь дает возможность увеличить в 200 раз число разговоров по сравнению с обычной связью (медный провод). Число транзисторов в расчете на один микропроцессор увеличилось с 1 тыс. в 1973 г. до 1 млн. в 2000 г. Соответственно растет производительность и снижается цена единицы мощности компьютеров.

Современный этап научно-технической революции характеризуется тем, что развитые страны приступили к постановке и решению комплекса новых, преимущественно социально-экономических задач, требующих смещения приоритетов инновационной политики в сторону информационных услуг, медицины, экологии и других аспектов устойчивого роста и повышения качества жизни.

Анализируя параметры современного рынка новейших технологий, следует отметить, что спектр разрабатываемых технологий чрезвычайно широк. В последнее десятилетие их развитие привело к глубоким структурным изменениям в экономике. Среди широкого многообразия направлений развития технологий стали выделяться группы, которые отличаются межотраслевым, междисциплинарным характером, оказывающие влияние на всю экономическую деятельность в целом и имеющие высокую социально-экономическую значимость.

Первый сигнал поступил с научного фронта. Анализ фактически сложившейся структуры приоритетов и тенденций их изменения показал, что в последние 10-15 лет во всех развитых странах произошла перестройка дисциплинарной структуры науки: снизился удельный вес технических знаний, возросла доля комплекса “наук о жизни” - биологии, генетики, всех отраслей медицины, а также биохимии, биофизики, т. е. междисциплинарных исследований, создавших принципиально новые области применения. Особенно важной становится переориентация всех перечисленных дисциплин в интересах здравоохранения.

Аналогичные сдвиги начинают проявляться и в технологической сфере. Так, американское патентование уже сейчас характеризуется высоким и продолжающим быстро расти удельным весом заявок и патентов, связанных с медициной.

В документах Национального научного фонда США фигурируют две структуры приоритетов высоких технологий: первый вариант - биотехнология, “наука о жизни”, оптоэлектроника, компьютеры и телекоммуникации, электроника, производства, связанные с компьютеризацией, разработка новых материалов, авиационная и ракетно-космическая промышленность; второй вариант - автоматизация, биотехнология, компьютерное оборудование, разработка новых материалов, фотонная оптика, программное обеспечение, телекоммуникации, электронные компоненты.

Что касается отраслевой структуры технологических приоритетов, то первая тройка лидеров в ведущих странах долгое время была идентичной – аэрокосмическая про-

мышленность, автомобилестроение, электротехническое машиностроение. На каждую из этих отраслей приходилось от 10 до 15 % расходов на исследования и разработки в отраслях хозяйства США, Японии, ЕС. К началу XXI века ситуация изменилась сначала в США, а теперь и в европейских странах и в Японии: лидером научно-технического развития становится сфера услуг, представленная в основном информационными технологиями. Аэрокосмическая отрасль, автомобилестроение, электротехника, оставаясь важными направлениями технологического развития и НИОКР, утратили роль первостепенных приоритетов.

Функционально нынешние группы технологий можно объединить в так называемые “инновационные контуры” - это наиболее крупные, объединенные функционально области создания и экономического освоения новых технологий, имеющие высокую социально-экономическую значимость, обладающие высоким потенциалом саморазвития и способствующие интеграции национальных хозяйств в мировую экономику [1].

Н. И. Иванова выделяет следующие инновационные контуры развития мирового рынка начала XXI века:

- информационные и телекоммуникационные технологии;
- медицина и здравоохранение;
- защита окружающей среды.

Все эти контуры являются, по ее мнению, основой “новой” экономики, к которой относится производство продукции и услуг отраслей высоких технологий, включая информационные. В расширительной трактовке “новая” экономика помимо указанных технологий включает повышение качества труда и существенное развитие образования. Другими словами, “новая” экономика - это экономика, базирующаяся на знаниях (Knowledge based economy). Она представляет собой сплав высоких технологий, образования и человеческого капитала. Поэтому в “новую” экономику включается наукоемкое здравоохранение и образование. Не случайно в научном бюджете США на 2001 г. доля расходов на развитие национальных институтов здоровья составляет 22 %, занимая второе место после расходов на оборону. По некоторым данным, эффект от вложений в ме-

дицинские исследования и человеческий капитал, способствующих увеличению активности и долголетия, намного превосходит выгоды, обусловленные информационными технологиями. В то же время значительны усилия предпринимателей и мирового сообщества для информатизации и “интернетизации” образования. В США в 2001 г. в развитие дистанционного образования был вложен 21 млрд. долл. Именно эти направления разработки и реализации новейших технологий получили самые высокие рейтинги в оценках мультипликационного эффекта и глубины воздействия на все сферы человеческой деятельности, именно они опираются на высокий уровень потребительского спроса и государственной поддержки, а также обеспечены в настоящее время большими заделами прикладных и фундаментальных исследований.

Глобальный инновационный контур, отличающийся, пожалуй, наибольшим мультипликационным эффектом, формирует информатика. В составе высоких информационных технологий могут быть выделены производство и применение компьютеров, программное обеспечение, телекоммуникации, а также Интернет, т. е. информационные технологии (ИТ) - это технологии, позволяющие обрабатывать значительные объемы информации, сокращающие время, необходимое для разработки новой продукции, а также способствующие ускорению инновационного процесса. Представление о масштабах информационной экономики дают некоторые экспертные оценки, согласно которым доля информационной продукции в ВВП США составляет 7 %, в Японии - 6,5 %, в Европе - 4 %. О лидирующих позициях на рынке информационных технологий говорит тот факт, что из 50 крупнейших информационно-технологических компаний мира (по прибыли) 36 находятся в Америке, 9 - в Японии и лишь 4 - в Европе [2]. В 2003 г. по сравнению с 1998 г. оборот мировой Интернет-индустрии увеличился в 26 раз, достигнув 1317 млрд. долл. Уже в 2008 г. его объем превысит 2 трлн. долл. Более половины этого рынка в стоимостном исчислении будут составлять производство программного обеспечения и информационные услуги. Прогнозируется, что к 2010 г. доля занятых в секторе информаци-

онных технологий в развитых странах может превысить 50 % [3].

Новые информационные технологии сопутствуют развитию электронной коммерции - продаже товаров, услуг, валюты, ценных бумаг через Интернет, расчетам электронными деньгами и т. п. Все это находит отражение в новом деловом и психологическом облике работающих - трейдеров, маркетологов и т. п., в появлении новых профессий и видов деятельности. Таким образом, рождается своеобразный «электронный рынок», на котором с помощью информационных технологий происходит согласование интересов покупателей и продавцов. При этом технологии электронного рынка как бы уравнивают крупные и мелкие компании в том смысле, что участие в электронном рынке одинаково доступно и приемлемо по цене для всех. Самый непосредственный эффект внедрения новых технологий «электронного рынка» заключается в том, что каждое предприятие или индивидуум получает при небольших затратах возможность сделать или получить коммерческое предложение о покупке (продаже) товара в компьютерной сети Интернет.

Причина феноменально быстрого роста электронного рынка заключается в экономической выгоде, которая видна из следующих примеров.

Так, один из крупнейших в мире производителей компьютеров американская компания «Bell», начиная с 1996 г., около половины всей продукции (более чем на 8 млн. долл. ежедневно) реализует по заказам, полученным в сети Интернет. Экономическая выгода заключается в резком сокращении затрат на рекламу и содержание сбытовой сети. Фактически продукция реализуется в розницу, но по оптовым ценам (на 20-30 % дешевле). Как следствие, компании удалось стать лидером рынка, захватив его львиную долю. Важным фактором в конкурентной борьбе оказалось также то обстоятельство, что каждый компьютер собирается на заказ - по индивидуальным требованиям, полученным при размещении заказа в Интернете. Тем самым, отпала необходимость и в поддержании запасов готовой продукции - каждый компьютер немедленно после сборки отправляется заказчику.



Можно привести и другой пример. Для современной промышленности становится весьма характерной координация хозяйственных связей вдоль технологических цепочек с помощью «электронного рынка». Например, при сборке компьютеров поступают комплектующие от разных поставщиков. Каждый поставщик конкурирует с другими, но в то же время избавлен от необходимости производить что-либо на свой страх и риск: все контракты жестко согласуются с помощью нового механизма - «электронной рыночной среды». В результате производственный цикл сократился с трех недель до одной, а значит сократились запасы и потребность в оборотных средствах, возросла рентабельность. И, наконец, подешевели сами компьютеры (в расчете на единицу мощности).

Необходимо также учитывать, что информационные технологии существенно влияют на условия работы и поведения человека, т. е. изменяют качество труда и социум. Значительно меняется организация НИОКР: в работе над одним проектом или научной программой могут участвовать ученые, конструкторы различных стран и регионов, не выходя из дома. При этом отпадает необходимость в создании макетов и стендов, строительстве ряда научных установок. Важное практическое значение имеет электронная система непрерывной интегрированной поддержки жизненного цикла продукта (CALS – Continuous acquisition and life cycle support), включающая поддержку всех элементов жизненного цикла продукта (замысла, проектирования, производства, транспортировки, хранения, продажи, утилизации). При этом используются методы работы с информацией о продуктах, процессах и среде, основанные на электронном представлении документации в формате, определенном международными CALS-стандартами. Значительно повышается КПД активных ученых, изобретателей, конструкторов, так как они затрачивают меньше времени на поиск информации, верификацию результатов исследований, анализируют больше информации.

С развитием информационных технологий будет также строиться все больше «умных», «информатизированных» зданий, оснащенных современными средствами связи и

телекоммуникаций, регулирования температуры и влажности воздуха, шума и т. п.

Другим источником интенсивной инновационной деятельности и коммерциализации в глобальных масштабах большого числа технологий является здравоохранение. Формирование здравоохранения как одного из наиболее перспективных инновационных контуров обеспечивается долгосрочным действием целого ряда факторов - демографических, экономических, политических. Действие демографических факторов связано с тенденциями сокращения рождаемости и повышения продолжительности жизни, а в результате - старением населения развитых стран, пик которого будет достигнут в 2010-2015 гг. Экономическая основа роста значимости здравоохранения - устойчивый платежеспособный спрос населения, оформленный в большинстве стран в надежные системы страхования. Правительства развитых стран также обеспечивают государственную поддержку медицины и научных исследований в области здравоохранения.

В США исследования в области здравоохранения, тридцать лет назад не относившиеся к приоритетам государственной научной политики, сегодня опережают по размерам общего научного бюджета космос, а по фундаментальным исследованиям - и космос, и оборону. Более того, по оценкам экспертов, тенденции быстрого роста фундаментальных и прикладных исследований, разработок, ориентированных на решение самых разнообразных проблем охраны здоровья, в прогнозируемом периоде усилятся во всех развитых странах.

Развитие здравоохранения тесным образом связано с разработкой биотехнологий, которые в новом веке превращаются в одну из ключевых сфер научно-исследовательской деятельности. К биотехнологиям относятся все методы и процессы, при которых живые клетки или ферменты используются для преобразования и производства веществ.

В настоящее время биотехнологии играют важную роль во многих областях фундаментальных научных исследований, а их результаты используются в ряде традиционных промышленных отраслей, таких, как химическая, пищевая, текстильная и бумаж-

ная промышленность, в сельском хозяйстве и в сфере охраны окружающей среды. На Соединенные Штаты приходится 70 % мирового рынка биотехнологий. Это связано с большими объемами финансирования этой отрасли. Кроме того, США лидируют в области производства медицинского оборудования (43 %), европейские страны немного отстают от США (28 %). В Западной Европе в 2002 г. около 1,4 тыс. предприятий работали только в биотехнологической области и имели оборот в 5,5 млрд. евро. К 2010 г. он, согласно прогнозу, увеличится в 4 раза и превысит 20 млрд. евро.

Особо важное значение имеют биотехнологические исследования и разработки в фармацевтике, в фармакологии. Основными сферами применения биотехнологий в области фармакологии являются исследования в области наследственного материала, генной терапии, биоинформатики, восстановления поврежденных тканей и органов, молекулярно-генетической диагностики. Так, сегодня 1/3 диагностических исследований проводится биотехнологическими методами. Возможности фармакологического применения биотехнологий огромны, так как из 30 тыс. известных в настоящее время болезней могут излечиваться только 10 тыс. Исследователи надеются, что новые медикаменты позволят излечивать такие болезни, как рак, СПИД и болезнь Альцгеймера. Наиболее перспективными считаются разработки в области генома человека, новых методов диагностики и терапии, а также в области создания новых медикаментов и вакцин на биотехнологической основе. Рынок средств молекулярно-генетической диагностики в мире ежегодно растет на 20 % и в 2005 г., по прогнозу, ее оборот достигнет 38 млрд. евро.

Этим же определяется высокий уровень отчислений фармацевтической промышленности на НИОКР в целом и на фундаментальные исследования в том числе. В среднем на фундаментальные исследования фармацевтические фирмы ассигнуют до 20 % общего бюджета НИОКР (который, как правило, в развитых странах составляет 20-25 % оборота), что в 2-4 раза выше, чем в большинстве других отраслей промышленности. Здесь также лидируют США, на которые приходится 32 % мирового рынка фармацевтических товаров.

Завершая рассмотрение системы приоритетов современных высоких технологий, можно с уверенностью сказать, исходя из размаха уже достигнутых в ее рамках объемов коммерциализации и социально-экономических последствий, что она сохранит свое значение на ближайшие десятки лет и неизбежно потребует для своего дальнейшего развития еще более крупномасштабных затрат и повышенного внимания со стороны как частного сектора, так и государства. При этом большинство специалистов подчеркивают неизбежность усиления в предстоящем периоде роли государственной инновационной политики, увеличения численности персонала, занятого исследованиями и разработками, и совершенствования механизма ресурсного обеспечения сферы НИОКР.

#### **Список литературы**

1. МЭиМО, 2000. № 8. - С. 57.
2. Попробуй, догони. Эксперт (Москва), № 40, 23.10.2000.
3. Наукоемкий сектор экономики России: состояние и особенности развития. - М.: ЦЭМИ РАН, 2001.

## **ANALYSIS OF THE MAIN PRIORITIES OF THE WORLD INNOVATION MARKET**

© 2005 V. S. Pridanov

Russian Federation, Diplomatic Academy of Ministry of Foreign Affairs

The paper deals with the prerequisites of the world market development in terms of developed countries' industrial evolution based on research-intensive areas.

## ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

© 2005 В. С. Приданов

Дипломатическая академия министерства иностранных дел Российской Федерации

В статье рассмотрены модели модернизации российской экономики в призме основных тенденций развития мировой экономики последних лет.

Россия с серьезным отставанием входит в русло основных тенденций мирового развития, и корни этого отставания уходят в советский период. Современная российская промышленность создавалась в условиях социалистического способа хозяйствования путем предельной мобилизации сил и средств и в основном под лозунгом классовой борьбы с капиталистическим Западом. Индустриальный рывок был заложен в 30-е годы и к началу второй мировой войны по объему основных видов промышленной продукции СССР уже обгонял многие ведущие капиталистические страны. При этом абсолютный приоритет отдавался развитию тяжелой промышленности, сырьевой базы, обеспечению военной безопасности и стремительному наращиванию технологического, научного и образовательного потенциала. Одержав победу в Великой Отечественной войне и восстановив народное хозяйство, страна продолжила форсирование своих оборонных усилий, осуществив в ходе гонки вооружений мощный технологический прорыв в области создания ракетных и обычных вооружений, атомной энергетики и космических технологий. Этот период связан с экстенсивным расширением кадрового потенциала и ускоренным ростом ВПК. На оборону в явном или скрытом виде направлялось до 25 % советского ВВП (в США и других ведущих странах НАТО - 4-7 %). К середине 80-х годов в сфере науки и научного обслуживания насчитывалось свыше 3 млн. чел., но при этом примерно 80 % научно-технического потенциала прямо или косвенно работало на военно-промышленный комплекс [1]. Для удовлетворения его растущих потребностей непрерывно расширялась топливно-сырьевая база. В условиях такой сверхконцентрации прак-

тически не уделялось внимания развитию гражданского производства и выпуску конкурентоспособной продукции.

Советский тип планово-директивной экономики сформировал принципиально иной, а именно, мобилизационный тип воспроизводства: приоритеты централизованно управляемых отраслей народного хозяйства определялись сложным взаимодействием административных структур (административных ресурсов) в процессе распределения разного вида экономических ресурсов (трудовых, финансовых, научно-производственных, материальных). Это обусловило, с одной стороны, возможность максимальной концентрации ресурсов на достижении приоритетных целей развития, а с другой, - способствовало сильной технологической "автономизации" привилегированных отраслей (как правило, оборонно-ориентированных). Сосредоточение потенциала высоких технологий преимущественно в рамках оборонно-промышленного комплекса снижало эффективность экономики в целом, поскольку влекло за собой усиление диспропорций в ее технологической структуре, ограничивало базу и замедляло темпы общего технологического обновления и экономического роста. Эта стратегия развития во многом определила не только специфические черты прошлой экономики, но и облик пока еще формирующейся российской рыночной экономики [2]. Напротив, опыт таких стран, как США или Япония, убедительно доказывает, что инвестиции в гражданские исследования дают несравненно больший экономический эффект, чем использование в коммерческих целях результатов оборонных разработок. Далеко не все оборонные разработки обладают экономической целесообразностью их конверсии в гражданс-

кие сферы: гражданская продукция, изготовленная с использованием оборонных разработок, оказывается неконкурентоспособной из-за слишком высоких цен.

По оценкам Стокгольмского института проблем мира, издержки при разработке оборонной техники в среднем в 20 раз превышали издержки, связанные с разработкой сопоставимой по сложности гражданской продукции. Таким образом, увеличение оборонной составляющей государственных расходов на НИОКР в целом тормозило научно-техническое и технологическое развитие нашей страны [3].

Кризис развития российской (советской) промышленности созревал по мере ослабления конфронтационного сознания на рубеже 70-80-х годов и роста противоречий между сложившейся гипертрофированной сферой материального производства и трансформационным вызовом, отвечающим новым тенденциям постиндустриального развития. Фактически Россия в отличие от Запада оказалась не в состоянии естественным путем перейти на инновационный путь развития.

Проведенные после распада СССР реформы, и в первую очередь безадресная приватизация и либерализация внешнеэкономических связей якобы с целью ускоренного подключения России к рынку, на самом деле повлекли за собой трагические для населения социальные последствия и отбросили страну далеко назад в технологическом, структурном и экономическом отношении. В результате беспредельного по масштабам раскрытия внутреннего рынка отечественные производители оказались незащищенными перед нахлынувшим в страну потоком иностранных товаров и в одночасье лишились около половины спроса на нем. Многие предприятия, не выдержав конкуренции из-за высокой себестоимости своей продукции, были остановлены, средний уровень загрузки пока еще действующих сегодня мощностей составляет 50 %. В целом же объем производства промышленной продукции за эти годы сократился втрое.

И чем технически сложнее производство, тем глубже спад. Фактически приостановился процесс обновления производства:

разработку и освоение инноваций ведут сегодня только около 5 % промышленных предприятий России (для сравнения: в США - около 30 %); на многих из них, особенно в машиностроении, немало структурно-депрессивных производств. Производительность труда в промышленности упала в настоящее время на 2/3 от уровня 1991 г. Если в 1990 г. мы отставали по этому показателю от США в 4,5 раза, то теперь - в 7 раз.

В условиях деградации производства предприятия все больше теряют способность производить наукоемкую продукцию, отдавая приоритет технически более простой и дешевой. Так, в структуре машиностроительного комплекса за последние пять лет доля наукоемкой продукции, выпускаемой с использованием преимущественно технологий пятого уклада (ядром которого являются электронная, вычислительная и оптоволоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение), снизилась с 45,3 % до 27,5 %, тогда как удельный вес продукции четвертого технологического уклада возрос за тот же период с 16,8 % до 32,3 %. В результате доля России в мировом производстве высокотехнологичной продукции не превышает в настоящее время 0,3 % (США – 36 %, Япония – 30 %).

Особенно тяжелые потери понес ВПК, который был основным носителем таких технологий. Это хорошо видно на примере его электронной отрасли. Если до 1990 г. она создавала примерно 2 % российского ВВП, то сейчас - менее 0,1 %, при том, что и сам ВВП существенно сжался, а объемы НИОКР в отрасли сократились в 7-8 раз. За 13 лет “реформ” отрасль потеряла 600 тысяч специалистов, а из 400 существовавших предприятий осталось 257, на которых работают около 160 тысяч человек. В итоге были утеряны многие высокоуровневые технологии и производства, в частности, мы отстали уже на три поколения интегральных схем от США и Японии.

В ходе деиндустриализации экономики продолжала усиливаться ее традиционная ориентация на эксплуатацию природных ресурсов, на торговлю сырьем и на нефтедоллары как главный источник наполнения бюд-

жета. И после распада СССР структура торговли осталась асимметричной: Россия экспортирует углеводороды, древесину и металлы, а импортирует в основном машины, оборудование, различные потребительские товары, в первую очередь продовольствие. Сегмент сырьевой продукции в общем объеме экспорта России за прошедшее пятилетие увеличился с 70 до 80 %, и сегодня он на 60 % состоит из нефти и газа. Доля же машиностроительной продукции в общем объеме российского экспорта снизилась за прошедшее десятилетие с 17,5 % до 9 %.

Около 40 % импорта приходится на инновационные товары. При этом, однако, они не всегда отличаются новизной, особенно машины и оборудование производственного назначения. Дело в том, что у наших в основном бедствующих предприятий, как правило, не находится средств для закупки новейшей техники. В результате нередко приобретает уже подержанное оборудование, от которого избавляется зарубежный партнер, скажем, в ходе технологической перестройки своего производства. Или же он выводит таким образом из своей страны трудоемкое, экологически вредное или ресурсоемкое производство, и т. д. Цена такого оборудования, разумеется, на порядок меньше, но, приобретая его, покупатель тем самым как бы консервирует у себя технологическую отсталость.

Резкое ухудшение состояния технологической базы экономики нередко преподносится как чуть ли не объективное явление, свойственное переходному периоду. Однако на самом деле это не так, ибо мировой практике известны и вполне благополучные модели технологического развития стран с переходной экономикой. Так, в послевоенный период такая модель была продемонстрирована Японией и Германией, в 70-80-е гг. - новыми индустриальными странами Юго-Восточной Азии. Прежде всего, имеется в виду динамизм, обусловленный осознанной политикой поддержки науки, образования и наукоемких производств. С другой стороны, мы являемся свидетелями инфляционного стагнирующего роста в государствах Латинской Америки, не создавших благоприятно-

го инновационного и инвестиционного климата, допустивших деградацию науки и образования. К сожалению, по многим параметрам экономического и научно-технического развития Россия сейчас ближе к модели латиноамериканских стран.

Совершенно очевидно, что продолжение у нас политики стагнации ведет к чрезмерной зависимости важнейших систем жизнеобеспечения страны от внешних факторов, а это не может не создавать угрозы ее безопасности. К числу таких угроз относятся: во-первых, продолжающееся доминирование топливно-сырьевой составляющей в экономике и связанное с этим ее подчинение ценовым капризам отраслевого рынка, и, во-вторых, растущее технологическое отставание от индустриально развитых стран и неспособность выстроить собственную инновационную систему.

Если и дальше следовать этой модели развития, значит обрекать себя на безнадежное отставание от мировых стандартов в одной компании с беднейшими и зависимыми странами. Необходимо переломить нынешнюю тенденцию, подчинив стратегию развития экономики и внешнеэкономических связей превращению страны в общество, способное обеспечить не только самосохранение, но и выход в разряд наиболее развитых в технологическом и цивилизационном отношении стран. Конечно, в одночасье решить эту проблему невозможно, так же, как и было бы абсурдным уже сегодня начать свертывание топливно-сырьевого экспорта, он еще надолго сохранит свое значение, однако основная ставка на него без учета современных общемировых тенденций представляется необоснованной и бесперспективной.

Для того, чтобы органично вписаться в современные мировые тенденции инновационного экономического развития, в первую очередь необходима глубокая структурная перестройка производства, его всесторонняя модернизация, на что потребуются, по разным оценкам, 20-25 лет и как минимум по 15-20 млрд. долларов ежегодных инвестиционных вложений. У государства же, по крайней мере при том нищенском федеральном бюджете, который сегодня вдвое меньше го-

дового бюджета Нью-Йорка, таких средств, разумеется, нет. Подсчитано, что в лучшем случае оно может позволить себе профинансировать не более 4-5 % этой суммы, что хватит лишь на поддержание стареющих производственных мощностей. При таком положении остается надеяться только на внутренние дополнительные резервы, выявленные в ходе реформирования экономики, и на иностранные инвестиции.

В настоящее время именно международное движение капиталов является главной движущей силой развития мировой экономики и международных экономических отношений. Совокупный объем прямых инвестиций в мире в 2003 году составил более триллиона долларов. Из них почти половина приходится на четыре страны: США, Японию, Германию и Великобританию. За оставшийся объем инвестиций борются около 180 стран мира. Большое количество иностранных инвестиций идет в страны Латинской Америки и Азии. На Россию же из этой суммы приходится сейчас только около 0,5 %, в то время как по экспертной оценке ее конкурентная зона - порядка 5 %. Это означает, что при удачной конкуренции с другими странами нам по плечу выйти на уровень 50 млрд. долл. в год. Становится очевидным, что для сохранения и развития индустриального потенциала страны в стратегии и тактике реформ должна быть усилена направляющая и регулирующая роль государства.

В настоящее время на долю государства приходится только 15 % ВВП (по сравнению с 45-55 % в странах ЕС), а остальное находится в частных руках. Действительно, при таком раскладе сил и неуправляемом промышленном и инвестиционном процессе у государства с опорой только на свой потенциал собственности нет реальных шансов в одиночку вытянуть на своих плечах стратегию модернизации. Во всяком случае, частный сектор его не поддержит, так как по определению заинтересован вкладывать средства в отрасли с быстрым оборотом капитала, обеспечивающим высокую прибыль. А это, прежде всего, экспорт сырья и производство потребительских товаров. Что же касается модернизации, то она должна опираться на машиностроительные и высокотехно-

логичные отрасли, дающие отдачу не немедленно, а спустя 3-5 лет и в более отдаленной перспективе. Естественно, они останутся практически без инвестиций, так как частный инвестор сюда не придет, а у государства просто не хватит для этого средств.

Поэтому, чтобы остановить рыночный самотек и развернуть промышленный потенциал страны навстречу модернизации и инновационному развитию, государству необходимо наладить содержательное взаимодействие с частным бизнесом в решении общих задач хозяйственной модернизации и антикризисной трансформации российской экономики. А это предполагает, что оно должно усилить свою регулируемую и контролирующую роль в общеэкономическом процессе путем проведения целенаправленной финансовой, инвестиционной, налоговой и ценовой политики.

Реальное государственное влияние, выходя за рамки государственного сектора, создает таким образом возможность обеспечения общенациональных интересов как на уровне экономики в целом, так и в отдельных ее отраслях и предприятиях независимо от форм собственности. Известно, например, что в США подавляющая часть предприятий оборонного комплекса находится в руках частного капитала или представляет собой смешанную форму собственности. Однако государство путем развитой системы заказов и контрактных отношений полностью контролирует и определяет развитие этого сектора экономики.

Рассматриваемая модель активизации участия государства в регулировании и одновременно повышении эффективности рыночной экономики не является чем-то новым в капиталистической практике: она с успехом использовалась в 30-х годах в ходе реализации "нового курса" Ф.Рузвельта по выводу народного хозяйства США из "Великой депрессии". Первое, что сделал тогда американский президент, подчинил себе банки, пригрозив им национализацией, если они откажутся придерживаться начертанного им курса. В ненадежных банках назначили государственных управляющих. Национализировали группу электростанций, питавших электроэнергией промышленность шести штатов.

Были приняты чрезвычайный закон об оздоровлении промышленности, законы о регулировании зарплаты, честной конкуренции и др. Через два месяца страна поверила Рузвельту, а через пять лет США вышли из кризиса. Интересен также американский опыт демилитаризации экономики в 50-е годы, решение социальных проблем умирающего гигантского угольного бассейна в Аппалачах, наконец, политическая и материальная, прямая и косвенная поддержка отечественных производителей в настоящее время. Другой пример использования такого подхода дает послевоенная Япония, где именно государственные меры по реформированию экономических отношений, институтов и механизма хозяйствования очень быстро привели к знаменитому «экономическому чуду» - технологическому перевороту в экономике. И в том, и другом случае ключевая роль отводилась государству и системе законодательства, которые и формировали в этих странах институциональный каркас рыночной экономики. Экономистов-приверженцев модели управляемой экономики (У. Митчела, М. Вебера, Дж. Гэлбрейта, Д.Норта, Р. Коуза и др.) объединяло неприятие идеализации рыночного механизма и веры в универсальные регулирующие свойства рынка, соответственно, критичность в оценках нереалистичных постулатов либерализма.

Понятно, что и в нашем случае речь идет не о возврате к государственно-монополистической командной экономике, а об усилении роли государства как гаранта формирования здоровых рыночных отношений и свободы конкуренции на внутреннем рынке. Имеется в виду создание соответствующей нормотворческой базы путем реформирования правовой, судебной и административной системы. Наряду с мерами по реформированию естественных монополий, по поддержке предпринимательской деятельности и последовательному осуществлению антимонопольной политики жизненно необходимы шаги, направленные на упорядочение финансовой деятельности мерами государственного контроля, а также создание механизма защитных гарантий для инвестиций. Это позволит серьезно увеличить инвестиционные

возможности государства. Подсчитано, например, что только за счет внутренних источников объем нынешних капиталовложений можно увеличить к 2005 г. в полтора раза, а к 2010 г. - вдвое. К числу других мер в этой области, в том числе уже намеченных к осуществлению, можно отнести высвобождение доходов предприятий реального сектора, «скрытых» в неденежных формах расчета, сокращение вывоза капитала и привлечение валютных активов резидентов, снижение производственных издержек в результате роста эффективности использования факторов производства (например, за счет реструктуризации основных фондов и повышения уровня загрузки мощностей). Большое значение для расширения инвестиционных ресурсов будет иметь стабилизация реальных доходов и накоплений населения, восстановление его доверия к банковским учреждениям.

Модернизация российской экономики невозможна без государственной промышленной, инновационной и научно-технической поддержки перспективных отраслей и подотраслей промышленности, в которых сосредоточена национальная технологическая база, создания для этого подходящего инвестиционного климата и использования других прагматических мер, в том числе направленных на активизацию участия страны в международном технологическом разделении труда. Как отмечалось в федеральной целевой программе «Национальная технологическая база» (1995-2005 гг.): «Обеспечение гарантированной защиты жизненно важных интересов общества и государства, его экономической и военно-технической независимости, сохранение возможности разработки и производства наукоемкой конкурентоспособной продукции в условиях структурной перестройки, требуют государственной поддержки».

Какова роль государства в налаживании финансирования новой экономики, как иногда называют сферу информационных технологий? Что здесь могли бы предпринять государственные органы?

Во-первых, государство само могло бы выступить крупным заказчиком продукции информационных технологий и для «элект-

ронной России” - для самих государственных органов, государственных предприятий и организаций, для которых тоже нужно наметить программу автоматизации и информатизации. Если бы представители государства в Центральном банке, Минфине, Минтруда, Газпроме, РАО “ЕЭС”, “Роснефти”, в организациях железнодорожного транспорта, “Аэрофлоте”, “Связьинвесте” и “Ростелекоме”, в Сбербанке, крупных оборонных концернах, не говоря уже о Министерстве обороны и других силовых ведомствах, обеспечили российским фирмам серьезные заказы - именно российским фирмам, - то одно это подняло бы сферу информационных технологий и стране в 3-5 раз. Разумеется, эти заказы нужно делать на конкурсной основе, с выдвижением предварительных требований к фирмам, которые могут выполнять такие заказы. И уже это сразу же оказало бы сильнейшее влияние и на размеры этих фирм, и на их сертификацию по качеству, и на необходимость привлечения высококвалифицированных кадров, в том числе из-за рубежа (прежде всего россиян), и их альянсы с ведущими западными фирмами.

Во-вторых, государство могло бы оказать сильное воздействие на крупнейшие в России промышленно-финансовые группы, прежде всего топливно-энергетического и металлургического профиля, которые проводят диверсификацию своего бизнеса для снижения рисков, побудив их вкладывать на выгодных условиях инвестиции в информационные технологии и освободив эти средства от налогообложения, и т. п.

В-третьих, государство могло бы многое сделать для облегчения российским ИТ-компаниям выхода на внешний рынок. В дополнение к снятию административных, налоговых и таможенных препонов, о чем уже говорилось, целесообразно осуществлять прямую господдержку участия наших организаций в международных выставках, организации зарубежных отделений, прежде всего по торговле (без присутствия в передовых странах нельзя развивать информационные технологии), ибо подавляющее большинство достижений, которые надо использовать, возникают там, и там основной рынок ИТ. Ин-

тересен опыт Австралии, где государство активно и щедро поддерживает свои компании в этой области, освобождает иностранные фирмы “хай-тек” от налогов, если последние кооперируются с австралийскими фирмами, а малые фирмы стимулирует вдвойне, так как они создают здесь основные рабочие места и обычно специализируются не на выпуске серийного продукта, а на разработке и поставке услуг, отличающихся новизной. В этом процессе широко задействованы австралийские посольства и торгпредства. По примеру Австралии и у нас можно было бы активизировать участие государства, нацелив на это наши торгпредства, и т. п.

В-четвертых, на таких же началах государство может содействовать привлечению в Россию иностранного капитала в ИТ-бизнес, поощряя через налоговые, таможенные и другие льготы как прямые вложения и организацию здесь иностранных компаний соответствующего профиля, технологических инкубаторов и парков, так и формирование венчурных фондов, инвестиционных компаний, специализированных банковских кредитов и т. п. Большую роль здесь могли бы сыграть государственные гарантии на вложения средств в информационные технологии. Помимо прямой пользы широкое привлечение иностранного капитала содействовало бы привнесению западной культуры и передовых технологий, в том числе в сферу организации новой экономики. Те же льготы могли бы быть распространены и на заказы западных фирм нашим ИТ-организациям. Нужно стремиться к тому, чтобы товары и услуги в рассматриваемой области, выполняемые в России по заказам иностранных фирм, были для заказчиков выгоднее, чем в других странах.

В-пятых, через государственные банки - Сбербанк, Внешторгбанк и т. п. - государство могло бы наладить серьезное льготное кредитование информационных технологий, привлекая с этой целью с помощью синдицированных кредитов финансовые средства частных и иностранных банков и инвестиционных компаний, создав для этого привлекательные условия. Очень важны кредиты малым технологическим фирмам, без чего они не могут успешно развиваться.



В-шестых, через инструменты регулирования фондовых рынков государство могло бы содействовать скорейшему выходу на открытый рынок крупных ИТ-компаний России, сначала на отечественный фондовый рынок, а потом и на фондовые рынки других стран. Кстати, этот путь успешно прошли израильские и индийские ИТ-фирмы - есть, у кого перенимать опыт. В дальнейшем в России могла бы быть организована и специальная биржа по котировке акций высокотехнологичных компаний.

Одно из основных препятствий на пути развития информационно-технологической отрасли в России заключается в отсутствии нормального механизма финансирования инновационной деятельности. В современной экономике инновационная деятельность

осуществляется в значительной мере вновь создаваемыми предприятиями. В условиях России это особенно важно, так как большинство старых, давно существующих предприятий не способно к инновационной деятельности и не ведет ее в силу объективных причин.

#### Список литературы

1. Ракитов А. И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях, ИНИОН РАН. - М., 1998.
2. Яременко Ю. В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики. Избранные труды в трех книгах. Кн. 1. - М: Наука, 1997.
3. Космическое оружие: дилемма безопасности, под ред. Е. П. Велихова, Р. З. Сагдеева, А. А. Кокошина. - М.: Мир, 1986.

### PRIORITIES OF RUSSIA'S INNOVATION STRATEGY IN CONDITIONS OF ECONOMIC GROWTH

© 2005 V. S. Pridanov

Russian Federation, Diplomatic Academy of Ministry of Foreign Affairs

The paper deals with the models of Russian economy modernization in the light of the main tendencies of world economy development of the recent years.

УДК 338.242

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ МАРКЕТИНГОВЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ)

© 2005 В. М. Рамзаев

Международный институт рынка, г. Самара

Рассматриваются содержательные и методологические вопросы использования современных коммуникационных технологий в управлении продвижением образовательных услуг и продуктов (ОУП). Инструментальные методы интерпретируются как способы исследования или решения общеэкономических, управленческих и маркетинговых задач, опирающиеся на систему определенных технических средств и технологических решений. В качестве инструментальных методов управления маркетинговыми коммуникациями анализируются интернет и мобильная телефонная связь. Рассматриваются основные проблемы, возникающие в процессе внедрения инструментальных средств в практику продвижения ОУП.

Практически до конца 90-х годов прошедшего столетия решение задач продвижения различных товаров и услуг опиралось главным образом на традиционные инструменты маркетинговых коммуникаций, которыми являлись преимущественно средства массовой информации. Развитие информационных технологий вызвало к жизни два уникальных явления – интернет и мобильную телефонную связь. За рубежом интернет в качестве инструмента маркетинговых коммуникаций давно и успешно конкурирует с привычными рекламными и PR-инструментами. В России интернет получил гораздо меньшее распространение. Что касается мобильной связи, то в роли маркетингового инструмента она уже начинает занимать серьезные позиции за рубежом и делает только первые шаги в отечественных стратегиях продвижения. И в первом, и, особенно, во втором случае необходимо решать проблемы управленческого характера – в первую очередь те, которые связаны с повышением эффективности обозначенных инструментов продвижения.

### **Интернет как инструментальный метод продвижения ОУП**

Интернет как инструмент маркетинговой коммуникации и средство электронного бизнеса стал использоваться российскими компаниями и организациями лишь во второй половине девяностых годов. При этом

сетевую маркетинговую активность проявляли в основном фирмы, профессионально связанные с разработкой и реализацией программных продуктов, а также торговлей компьютерами и компьютеризированным оборудованием. Это было оправдано, поскольку сам интернет был малочисленным, а целевая аудитория главным образом концентрировалась именно в Сети. Значительно позже интернет-коммуникациями и электронным бизнесом занялись компании мобильной связи, автомобильные дилерские структуры и фирмы, обслуживающие туристическую отрасль. Сегодня, когда число пользователей российской части мировой сети превысило десятипроцентный порог от численности населения страны (это традиционный показатель зрелости канала маркетинговой коммуникации), интернет становится полноценным инструментом продвижения для самых разных отраслей экономики и культуры.

Сфера образования стала использовать сетевые технологии практически с момента их появления в арсенале потенциальных средств обучения. Но это были именно образовательные технологии, но никак не маркетинговые.

Анализ показывает, что интернет и по сей день рассматривается подавляющим большинством учебных учреждений как средство дистанционного и локального, внутрисетевого обучения, поиска необходимой

информации, электронного документооборота и почтовой переписки. При этом значительное число вузов (не говоря уже о школах и техникумах) не имеют своих web-узлов и лишены таким образом элементарной содержательной коммуникации в мировом информационном пространстве.

С другой стороны, образовательные учреждения, имеющие собственные интернет-ресурсы, крайне редко используют их для продвижения своих услуг и формирования имиджа, а если и используют, то делают это, как правило, неполно, непрофессионально, без учета специфики интернет-рекламы. При этом многие учебные заведения, активно продвигающие себя на рынке образовательных услуг, полагают, что интернет в маркетинговом отношении ничем не отличается от привычных для всех рекламоносителей и пытаются механически перенести в сеть накопленный опыт работы с традиционными средствами коммуникаций. Как показала практика, в этом случае результат оказывается нулевым.

Описанная ситуация усугубляется тем обстоятельством, что во многих городах Российской Федерации до сих пор нет специализированных агентств, т. е. организаций, которые могли бы взять на себя профессиональное изготовление рекламы, сопровождение сайтов и проведение сетевых рекламных акций.

Представляется, что в этих условиях одним из целесообразных шагов в управленческом плане было бы практически ориентированное и краткое изложение основ маркетинговых интернет-коммуникаций для учреждений образовательной отрасли. Следует отметить, что многие вузы в лице своих системных администраторов обладают определенными познаниями в области работы с сетевыми рекламными инструментами, но нередко эти познания имеют не маркетинговую, а техническую основу. Так, специалисты компьютерных классов и центров успешно справляются с изготовлением достаточно сложных баннеров или флэш-анимаций, умеют создавать веб-сайты и даже порталы. В то же время они далеко не всегда имеют пред-

ставление о процессах и процедурах связывания сетевых рекламных ресурсов в организационную систему продвижения или хотя бы действенного доведения рекламной информации до потенциальных потребителей. Сказанное не означает, что системные администраторы должны осваивать профессию интернет-маркетолога или рекламного менеджера, поскольку рыночная экономика выстраивается на базе прогрессирующего разделения труда. Поэтому процесс управления рекламными интернет-коммуникациями должен стать самостоятельной сферой маркетинговой деятельности образовательного учреждения.

Разумеется, образовательный маркетинг не должен ограничиваться концентрацией на сетевых технологиях, тем более, что российский интернет пока еще не относится к числу общедоступных каналов рекламной коммуникации. В то же время следует учитывать, что внутри образовательной отрасли существует определенная дифференциация целевых аудиторий, которая обусловлена функционированием сегмента платных услуг. С другой стороны, ярко выраженная положительная динамика Рунета (российской части интернета) свидетельствует в пользу необходимости дальнейшей разработки и совершенствования соответствующих инструментальных методов.

Согласно исследовательской информации Фонда общественного мнения, на начало 2005 года в России насчитывалось 17,6 млн. пользователей сети интернет. Эти же исследования показывают устойчивую положительную динамику количественного роста аудитории. Только за два последних года число пользователей интернета увеличилось фактически в два раза [1].

В анализе тенденций и перспектив развития Рунета в исследовательской среде существует достаточно широкий спектр оценок – от умеренно-пессимистических до восторженно-оптимистических. В первом случае внимание акцентируется главным образом на факторах серьезного имущественного и социального расслоения населения страны, при котором невозможно сколь-либо значимое

для маркетинга развитие высокотехнологичных коммуникационных средств. Альтернативная позиция базируется в основном на анализе процессов компьютеризации общества (частным отражением которых служат быстрорастущие продажи компьютерной техники) и развитии соответствующих социальных проектов, например долгосрочной целевой программы «Электронная Россия». Факты свидетельствуют об устойчивой тенденции возвышения интереса к новым инструментам коммуникации, по крайней мере среди наиболее активной и социально мобильной части населения, что не может быть не учтено маркетингом. Отсюда и возникает актуальная задача освоения работы с этой аудиторией с использованием современных инструментальных методов.

Анализ российского образовательного интернета с позиций рекламного маркетинга показывает, что образовательные услуги и продукты почти не продвигаются не только на популярных рекламных площадках Рунета, но и на самих порталах и сайтах образовательной отрасли.

Представляется, что причины низкой рекламной активности образовательных учреждений в интернете обусловлены сложным переплетением многих факторов, в том числе:

1) консерватизмом и инерционностью мышления лиц, принимающих решения по маркетинговым коммуникациям. Интернет-реклама появилась в российской части мировой информационной сети в 1997 году, то есть в период, когда отечественный рекламный рынок уже сформировался и прочно утвердил свои позиции в сознании руководителей, принимающих планы продвижения;

2) неосведомленностью в особенностях, преимуществах, возможностях и перспективах сетевого продвижения, а также сопутствующими этому факту опасениями относительно действенности интернет-рекламы и ее адекватности соответствующим затратам;

3) отсутствием или нехваткой квалифицированного персонала, сочетающего в себе техническую и маркетинговую подготовку;

4) отсутствием в образовательном уч-

реждении собственных веб-ресурсов, а при наличии последних – неспособностью систематически поддерживать их информационный и рекламный уровень, т. е. привлекательность для потенциального потребителя образовательных услуг;

5) отсутствием методики организации рекламы в интернете и единого подхода к расчету эффективности рекламной кампании, проводимой в Рунете с учетом его специфики.

Некоторые аналитики полагают, что отсутствие в сети массовой рекламы образовательных услуг является следствием относительной бедности соответствующего рынка. Действительно, массовой рекламы образовательных услуг в интернете не наблюдается. По усредненным статистическим данным информационных и аналитических агентств, занимающихся исследованиями отечественной электронной коммерции (E-commerce.ru, Webraiting, GradiWeb и др.), ведущее место на рекламных площадях принадлежит продукции автомобильной промышленности (25 %), средствам и услугам мобильной связи (20 %), объектам недвижимости (15 %), товарам широкого потребления (10 %) и вычислительной технике (5 %). Оставшиеся 25 % охватывают все иные сферы экономики и культуры, включая образование. Однако из приведенной статистики делается необоснованный вывод о том, что рекламные интернет-агентства не считают для себя перспективной деятельностью на образовательном направлении и не проявляют должной активности в работе с потенциальными клиентами, т. е. с учебными заведениями.

По данным, полученным в ходе реализации исследовательского проекта «Стиль жизни среднего класса» (журнал «Эксперт» - Группа Мониторинг.ру), было установлено, что только 10 миллионов среднеобеспеченных российских семей (семейный доход от 400 до 2500 долларов США в месяц) потратили в 2001 году (более поздние данные отсутствуют) на свое образование и учебу детей около 5 миллиардов долларов. Общий объем образовательных услуг, оказанных системой образования и оплаченных населени-

ем, составил не менее 6-6,5 миллиардов долларов [2]. Для сравнения приведем соответствующие данные по мобильной связи, которая активно продвигает себя с помощью всех средств маркетинговых коммуникаций, включая интернет: «... в 2003 году объем российского рынка сотовой связи составил в денежном выражении 4,88 миллиарда долларов» [3]. В 2004 году эта цифра оказалась несколько меньшей – 4,68 [4].

Таким образом, интерес рекламных интернет-агентств к продвижению образовательных услуг объективно существует и многими из них реализуется. Дело в тех рекламодателях (их пока большинство), которые по разным причинам исключают интернет из арсенала своих маркетинговых коммуникаций.

Анализ коммуникационных реалий вузовского маркетинга показывает, что многие учебные заведения практикуют главным образом традиционные методы продвижения своих услуг и продуктов. Такой вывод можно сделать на основе изучения адресной базы данных вузов Российской Федерации [5]. Из 1004 учебных заведений всех форм собственности только 445 (44,3 %) имеют свои ведомственные сайты.

Обращает на себя внимание и другое обстоятельство. 173 (38,8 %) сайта из 445, которыми официально располагают вузы, в реальности находятся в неактивном состоянии (т. е. фактически не существуют для потребителя). Если из реестра вузов, имеющих URL (web-адреса), исключить учебные заведения с неработающими сайтами, то действительное количество вузов, использующих собственные web-ресурсы, составит 306 из 445, или 30,4 % от общего числа высших учебных заведений.

С точки зрения проблем управления маркетингом приведенный факт достоин первостепенного внимания хотя бы потому, что речь идет не о низкой, например, эффективности того или иного канала продвижения, а о полном его исключении из процесса рекламной или PR-коммуникации.

Остановимся на двух причинах неэффективности вузовских сайтов.

1. Сайт не обновляется. Последствия пренебрежения обновлением сайта довольно серьезны, поскольку игнорируется один из основополагающих принципов эффективности – создание постоянной аудитории заинтересованных посетителей. Профессионально сделанный сайт может с высокой вероятностью привлечь человека вторично. Однако, на сайт, где ничего не меняется, где нет новостей, актуальной информации в третий раз уже вряд ли кто заглянет. Таким образом, как рекламно-информационный инструмент организации веб-сайт становится бесполезным. Более того, «омертвленный» сайт может негативно повлиять на имидж организации. Отсутствие на сайте информации, которая нужна потребителю или отражает динамику развития учебного заведения, его сегодняшний день и перспективы не только оттолкнет потенциального клиента, но и создаст у него впечатление о владельце сайта как организации, переживающей не лучшие времена.

2. Контент (информационное наполнение) сайта подготовлен без учета специфики поисковых систем, т. е. текст, размещенный на сайте, не приспособлен для интернета. Подавляющее большинство пользователей интернета использует для поиска определенной продукции и услуг практически стереотипные поисковые фразы, которые в качестве ключевых должны быть заложены в контент сайта. Однако на практике зачастую этот аспект функционирования сети остается без внимания, в итоге теряется целевая аудитория.

#### **Мобильная связь в инструментальной среде современного маркетинга**

С начала нынешнего века во многих западных странах стал успешно использоваться потенциал мобильной связи как инструмента эффективного продвижения и продаж различных товаров и услуг. Рост аудитории и новые возможности использования мобильных устройств для распространения рекламной и маркетинговой информации по достоинству оценен коммерческим сектором: по оценке компании Frost & Sullivan в Европе к 2006 году будет пересылаться около 37 млрд. мобильных рекламных сообщений,

что соответствует 7,4 миллиардам долларов [6].

Российская действительность демонстрирует менее впечатляющую картину использования мобильного маркетинга, однако перспективы его ускоренного внедрения в инструментальную среду продвижения достаточно прогнозируемы. В настоящее время на 100 жителей России приходится 54 сотовых телефона, а по прогнозу Министерства информационных технологий и связи этот показатель к концу 2005 года может возрасти до 85. Если в 2003 году количество абонентов мобильной связи в России равнялось 36 миллионам, то к концу 2004 года этот показатель удвоился и составил 73,9 миллиона. По оценкам аналитиков (компания Тройка Диалог, Informa WCIS), в конце 2005 года в России будет 103,9 миллиона абонентов [7].

Развитие мобильной связи и новых программных технологий доставки сообщений быстро сказалось на инициативе организаций, занимающихся рекламной деятельностью. Если в 2003 году в стране было организовано всего три акции ММ (мобильного маркетинга), то в 2004 – уже 20. К концу 2005 года число ММ-проектов, по оценке крупнейшего столичного агентства Sibius, достигнет ста. Вокруг нового рекламно-коммуникационного канала уже создается определенная инфраструктура, в том числе образовательная: был проведен первый профильный семинар «Мобильный маркетинг для бренда: опыт и перспективы на российском рынке» [8].

Каковы отличительные особенности мобильной связи как инструментального средства маркетинговых коммуникаций? В первую очередь необходимо указать на такое имманентное свойство этого инструмента продвижения (которое объединяет его с интернетом), как интерактивность. Практически все традиционные медиа, включая телевидение и радио, подобным свойством не обладают.

В то же время сейчас формируется впечатляющими темпами новая мобильная медиасреда, основу которой составляют современные форматы и технологии передачи информации в сетях сотовой связи: голосовая информация (iVR, например), текстовая ин-

формация (SMS), графическая информация (EMS, SmartMessaging), фотоинформация и даже видеoinформация (MMS), а также технологии, позволяющие реализовывать негословные интерактивные коммуникации (Java, WAP). Аудитория этой медиасреды обширна – десятки миллионов владельцев сотовых телефонов.

Преимущества ММ заключаются не только в необычайной широте охвата и оперативности взаимных контактов, но также в высокой степени интеграции этого коммуникативного инструмента с некоторыми традиционными медиа. Практика показала, что потребитель охотно реагирует на газетную или журнальную рекламу с предложением отправить сообщение SMS в обмен на призы или определенные льготные условия покупки. Характерно, что рекламодателем зачастую инициируются игровые формы контактов, предполагающие серию обменов SMS-сообщениями. Таким образом, однонаправленный традиционный источник – газета или журнал – вступают в диалог с потребителем. Важен и чисто психологический момент функционирования мобильных медиа: SMS-сообщения люди воспринимают как персональные, адресованные лично, несмотря на то, что их пишет автомат.

Результат, как правило, эффективен: потребитель прочно запоминает бренд, а рекламодатель получает возможность формирования базы данных номеров, вступивших в диалог пользователей, и ее дальнейшее использование для мобильного директ-маркетинга. Появляется также возможность относительной оценки эффективности размещения рекламы в разных медианосителях. И, наконец, новое средство рекламной коммуникации предполагает изначально оптимизированные затраты на мобильную часть рекламы: деньги расходуются только на тех, кто был захвачен рекламой, а значит – на наиболее лояльную и активную часть аудитории.

Существует большое число вариантов применения мобильных коммуникаций для решения маркетинговых задач, например:

- «on-pack»-промоушн, основной особенностью формата которого является ис-

пользование упаковки товара для анонсирования акции, вовлечения в нее потребителя и подтверждения покупки товара (участие в акции становится возможным только после покупки, потому что информация об акции размещена внутри упаковки или закрыта скретч-панелью);

- мобильные игровые и информационные маркетинговые коммуникации;

- «sales»-промоушн: мобильные купоны, «money back»-кампании (заранее оговоренный возврат денег, если протестированный покупателем товар его не удовлетворяет);

- «loyalty»-программы (создание мотивации и поощрение потребителя через накопление специальных марок, которые генерируются на его электронном счете);

- мобильный директ-маркетинг;

- мобильные «research» (исследовательские) акции;

- мобильный интерактив для «event»-маркетинга (событийного маркетинга, организуемого красочные мероприятия продвижения).

Подчеркнем, что достоинство мобильного маркетинга в том, что он легко интегрируется в традиционную рекламную кампанию, дружелюбен по отношению к остальным медиа, поскольку не конкурирует с ними за рекламный бюджет и в то же время расширяет их рекламные и медийные возможности.

Пока что в российской практике эксплуатации мобильных медиа наблюдается явно выраженный, если не абсолютный, акцент в сторону рекламирования товаров широкого потребления. Что касается образовательных услуг и продуктов, то и они вполне могут быть предметом продвижения с использованием мобильной связи. Конечно, существуют определенные сложности, связанные с необходимостью проведения акций исключительно через специализированные агентства, поскольку организовать собственную SMS-службу в настоящее время под силу лишь очень крупным организациям. Специализированные же агентства немногочисленны и в состоянии предложить лишь некие

базовые шаблоны акций продвижения. С другой стороны, мобильные медиа – это не только SMS. Спектр технологий огромен: MMS, EMS, WAP, LBS. И если массовая аудитория, способная правильно их настроить и использовать, еще мала, то это в наименьшей степени относится к целевым группам образовательной отрасли. Следует заметить, что ускоренными темпами развивается рекламно-маркетинговая инфраструктура мобильных медиа, которая достаточно быстро освоит потенциальные рынки, превратив в целевой и рынок образовательных услуг.

Отечественные теоретики и практики рекламы в большинстве своем определяют интернет и мобильную связь как supportive media, т. е. как некие маркетинговые среды, лишь поддерживающие традиционные рекламные каналы. Представляется, что стремительная динамика развития новых интерактивных каналов довольно скоро изменит данную трактовку и интернет и мобильная связь войдут в интегрированные маркетинговые коммуникации как равноценные инструменты. Поэтому своевременное обращение образовательных учреждений в своей управленческой деятельности к перспективным инструментальным методам будет способствовать повышению эффективности их деятельности по продвижению образовательных услуг и продуктов.

### Список литературы

1. Фонд общественного мнения: российский интернет // <http://bd.fom.ru/report/cat/humdrum/transport/internet/o051001>.
2. <http://www.expert.ru/expert/special/style02/obraz2.htm>.
3. Коммерсант, 2 марта 2004 г.
4. [http://www.sotovik.ru/analyt/russia/russia2004/index\\_235.html](http://www.sotovik.ru/analyt/russia/russia2004/index_235.html).
5. [http://www.edu-all.ru/pages/eduvuz\\_name\\_rus.asp](http://www.edu-all.ru/pages/eduvuz_name_rus.asp).
6. <http://www.mark-info.spb.ru/index.php?id=1128>.
7. <http://stockmap.spb.ru/news.shtml?id=53266>.
8. <http://www.sibius.ru/>.

**INSTRUMENTAL METHODS IN MARKETING COMMUNICATIONS  
MANAGING OF NON-PROFIT ORGANISATION  
C(OON THE SAMPLE OF HIGHER SCHOOL)**

© 2005 V. M. Ramzayev

International Market Institute, Samara

The paper deals with content and methodological issues of using up-to-date communication technologies in managing the promotion of educational services and products (ESP). Instrumental methods are interpreted as means of investigating or solving tasks of general economy, management and marketing. Such tasks rely on a system of certain technical facilities and technological decisions. The paper analyses internet and mobile telephone communications as instrumental means of managing marketing communications. The main problems arising in the process of implementing instrumental means in ESP promotion practice are considered.



## КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

© 2005 В. М. Рамзаев, В. Г. Чумак

Международный институт рынка, г. Самара

Рассматриваются вопросы управления качеством образования в контексте с конкурентоспособностью образовательного учреждения. Выделяются и анализируются внешние регуляторы, влияющие на поведение образовательной системы, такие, как глобальные, региональные и локальные. Рассматриваются методы математического моделирования для прогнозирования процессов управления качеством образования. Предлагается кибернетическая система управления качеством, основанная на формализации процессов управления и создании аппаратных средств для их количественного описания.

Требования конкурентоспособности в рыночной экономике делают неизбежными перемены в образовании. Поскольку образование, как социальный институт, является открытой системой, на нее влияет множество факторов. На рис. 1 выделены лишь те из них, которые в первую очередь влияют на поведение образовательной системы.

**Глобальные «регуляторы»**, обусловленные тенденциями и прогнозами социально-экономического развития мирового сообщества в целом и отдельных государств в частности, преследуют долгосрочные цели и решают задачи на уровне централизации системы, а также реализуют функцию поддержания господствующей идеологии. Глобальность на уровне мирового сообщества предполагает общность целей, определяющую определенный императив. В настоящее время им является «образование для всех на протяжении всей жизни».

**Диспозиционные «регуляторы»** способствуют формированию профессионально-квалификационного состава населения, формированию образовательных общностей и их воспроизводству, активизации социальных перемещений и т. п., что, в конечном счете, обеспечивает социально-экономическую деятельность региона.

**Локальные «регуляторы»** порождают многообразие процессов в системе образования, как правило, весьма динамичных и зависящих от большого количества конкретных обстоятельств.

Любая сложная система (образовательная является именно таковой) выполняет две основные функции: принимает и анализирует информацию о внешнем мире и принимает решение, которое выражается в ее поведении.

В настоящее время можно выделить следующие ситуационные факторы, эффективно влияющие на поведение образовательного учреждения:

- растет популярность высшего образования в обществе в целом и особенно среди молодежи;
- усиливается зависимость карьеры от образования;
- в предпринимательских кругах складывается устойчивое мнение, что образование является выгодным и перспективным вкладом капитала;
- растет потребность в расширении рынка образовательных услуг.

По данным, получаемым в результате социологических исследований, отмечается значительное возрастание доверия потребителей образовательных услуг, т. е. абитуриентов, а также их родителей и родственников, к платным образовательным услугам.

В общественном мнении сегодня имеется представление о том, что бесплатного образования самого по себе не бывает, и его любые формы финансируются либо за счет государства (налогоплательщиков), либо за счет потребителей образовательной услуги (граждан и предприятий).

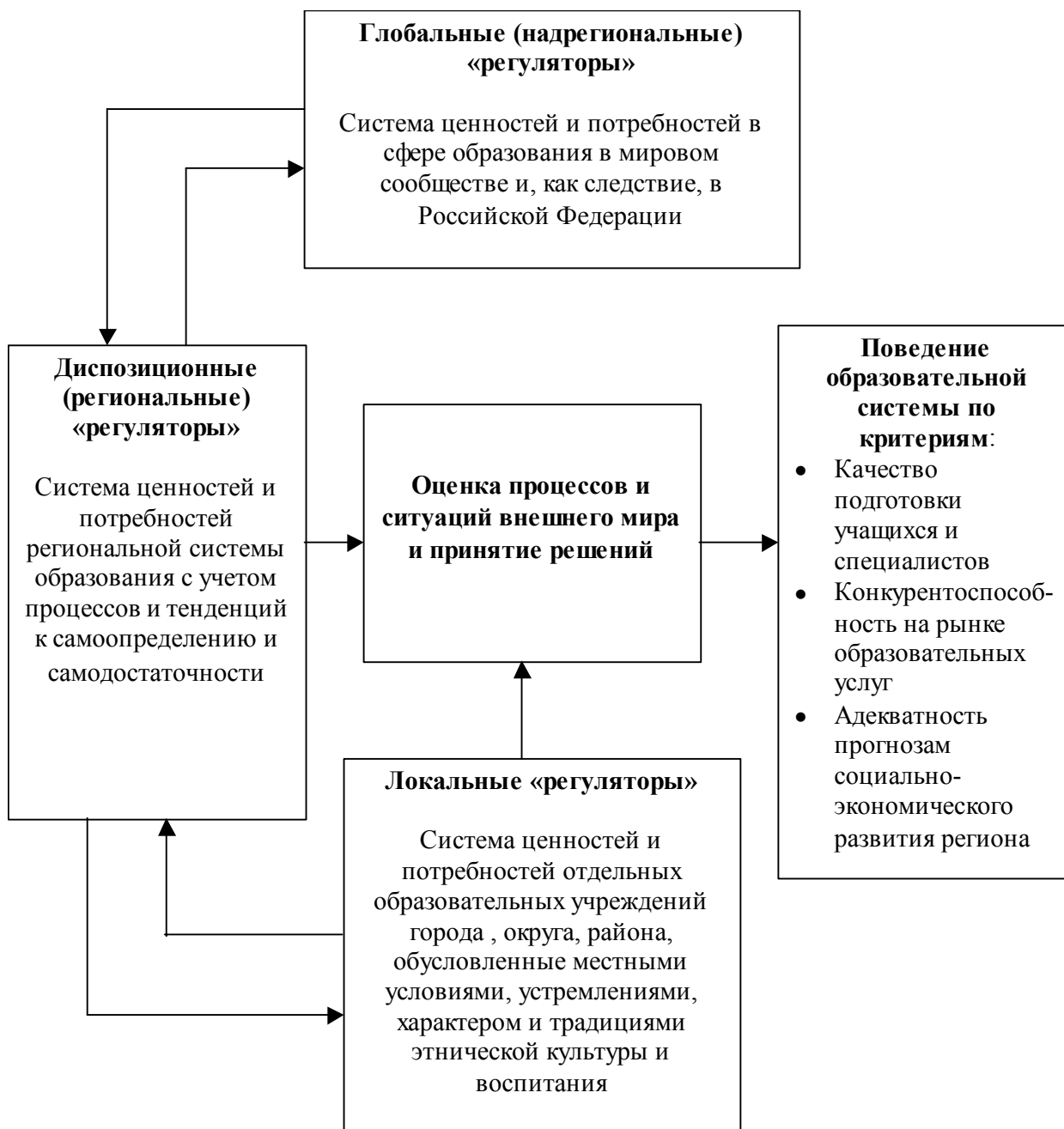


Рис. 1. Схема регуляции поведения образовательных систем в процессе их развития

В сложившейся социально-экономической ситуации многие абитуриенты считают более целесообразным получать платное, но качественное образование, нежели бесплатное, но не отвечающее их личным и общественным потребностям.

Все это предопределяет жесткую конкуренцию среди вузов всех форм собственности по привлечению абитуриентов, а в условиях демографического спада эта конкуренция будет только усиливаться. Так, например, в Самарском регионе на рынке образо-

вательных услуг в настоящее время функционирует 15 государственных вузов, 15 негосударственных, 23 филиала государственных и 16 филиалов негосударственных вузов.

Актуальность проблемы управления качеством образования исключительно высока, о чем свидетельствует громадное число публикаций на эту тему. Обобщение и систематизация накопленного опыта и дальнейшее развитие научно-практических работ по этой проблеме целесообразно базировать на интеграции методов математического моделирова-

ния для прогнозирования процессов управления качеством образования и на применении кибернетического подхода к моделированию систем.

Кибернетическая система управления базируется на получении информации, ее интерпретации, принятии решений, разработке корректирующих управляющих воздействий на объект. В дальнейшем под качеством образования будем понимать степень достижения целей образования, которые формируются личностью, обществом, государством. Поскольку главной целью любой образовательной системы является развитие личности учащегося, то под этим будем понимать необратимый процесс качественных изменений, совершенствования человека, базирующихся на интеграции и единстве процессов образования, обучения и воспитания.

В настоящее время в экономически развитых странах с целью повышения качества образования как фактора обеспечения конкурентоспособности на мировых рынках используются разные методы и способы, основными из которых являются:

1) переход на компетентностное образование;

2) повышение национальных стандартов в образовании;

3) введение международных стандартов ISO в качестве национальных как способ кардинального повышения уровня образования.

Все эти способы могут быть реализованы на основе кибернетического подхода в управлении качеством образования. Типологическая универсальная кибернетическая схема системы управления качеством образования представлена на рис. 2.

Как следует из рисунка, можно выделить четыре наиболее важные задачи, анализ и решение которых позволит эффективно управлять качеством образования.

1. Стандартизация в образовании.

2. Структура объекта управления, т. е. структура качества образовательной системы.

3. Критерии оценки качества образования.

4. Система оценок качества образования.

Рассмотрим некоторые вопросы, связанные с этими задачами.

Российские образовательные стандарты, в основном удовлетворяя современным требованиям, имеют ряд недостатков:



Рис. 2. Система управления качеством подготовки специалистов

- не прописаны требования к личности учащихся в системе непрерывного образования, тогда как его целью объявлено развитие личности;

- многие требования ГОСов невозможно измерить;

- в стандартах нет единства и системы в содержании образования (предметоцентризм, неоправданное дублирование, отсутствие научно-логических связей как внутри предмета, так и с другими предметами и т.д.);

- содержание образовательных программ разрабатывают преподаватели, не являющиеся, как правило, специалистами-практиками в отрасли, для которой готовятся специалисты.

Кроме того, в Законе «Об образовании» оговорено, что требования государственного стандарта должны быть сформулированы в виде области с верхней и нижней границами. Нижний минимальный уровень, который должен быть реально достижимым большинством обучающихся, ограничивается уровнем образованности, обеспечивающим личности возможность обучения на последующей ступени образования или самостоятельной трудовой деятельности по полученной профессии. Верхняя (не прописанная в стандартах) граница должна содержать требования, уровень которых определяется понятием «образовательного идеала». Именно удаленность (бесконечность) задачи достижения этого уровня требований придает стандартам способность выступать в качестве базы исследований, прогнозирования и проектирования опережающего содержания обучения и воспитания, мотивируя постоянный поиск и инновационную деятельность педагогов.

К основным компонентам, определяющим качество образования, можно отнести следующие параметры: качество абитуриента, качество студента, качество выпускника, качество содержания образования, качество учебно-воспитательного процесса, качество методического обеспечения, качество оценочных средств и технологий, качество профессорско-преподавательского состава.

Что касается показателя качества, то это должен быть интегральный показатель - конкурентоспособность специалиста, в основу

вычисления которого должны быть заложены измеренные параметры сформированных компетенций личности (предметная, профессиональная, коммуникативная, социально-психологическая, рефлексивная и т. д.).

Система оценок качества образования предполагает квалиметрическое обеспечение многогранного процесса подготовки специалистов в соответствии со структурой качества. Особое значение играет тестовая квалиметрия. Большие возможности на пути создания системы управления качеством образования заключаются в использовании идей TQM (Total Quality Management) и адаптированных к образовательным системам международных стандартов серии ISO последней модели с процессным подходом. Это объясняется тем, что в основе моделей менеджмента качества, описанных в стандартах ISO серии 9000, лежит системный подход, при использовании которого под активное взаимосвязанное управление будут поставлены все этапы деятельности вуза и будет обеспечиваться гарантия качества. Внедрение в образование современных методов менеджмента качества необходимо и по той причине, что это приводит к существенному, а в некоторых случаях даже к коренному изменению внутренней культуры и эффективности работы образовательного учреждения.

Практический опыт показывает, что основными причинами негативного или нейтрального отношения к нововведениям чаще всего являются:

- отсутствие у руководителей четкого представления о сути новых методов, о механизме и эффективности их применения;

- сопротивление и противодействие персонала вуза нововведениям (дополнительная работа);

- нежелание идти на дополнительные значительные финансовые затраты, связанные с разработкой и внедрением в практику деятельности вуза систем управления качеством.

Таким образом, построение эффективной системы управления качеством образования, как одного из определяющих факторов конкурентоспособности вуза, требует решения вышеупомянутых задач.

**QUALITY AND COMPETITIVENESS IN EDUCATION:  
PROBLEMS OF MANAGEMENT AND WAYS OF SOLUTIONS**

© 2005 V. M. Ramzayev, V. G. Tchumak

International Market Institute, Samara

The paper deals with the issues of managing the quality of education in the context of educational institution competitiveness. Outside regulators are analysed which influence the behaviour of an educational system, such as global, regional and local. Mathematical simulation methods for predicting the process of managing the quality of education are considered. A cybernetic system of managing quality is proposed, which is based on formalization of management processes and creation of hardware for their quantitative description.

УДК 330.115(075.8)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

© 2005 В. К. Семенычев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Предложены методы моделирования реальных статистических данных логистическими моделями на основе авторегрессий динамических рядов отсчетов показателей экономической динамики с учетом экзогенных воздействий, отвечающих реальной практике. Методы моделирования реализуются на малых выборках и не предполагают знания априорных сведений об анализируемых процессах.

В экономике распространены процессы логистической динамики, которые сначала растут медленно, затем ускоряются, а затем снова замедляют свой рост, стремясь к какому-либо пределу (уровню насыщения): изменению цены на товары, обладающие способностью достигать некоторого уровня спроса, суммарную емкость рынка на определенный момент времени и т. д. [1, 2]. Логистой может описываться и динамика уменьшения значений экономических показателей.

В реальной траектории  $Y(t)$  логистической динамики присутствует гладкий логистический тренд  $\Pi(t)$ , соответствующий основной тенденции, а также аддитивные компоненты, отражающие экзогенные воздействия, например [1, 3],  $A_2 t$ ,  $A_2 t \sin(\alpha t + \varphi)$  или  $A_2 \sin(\alpha t + \varphi)$ , и стохастический гетероскедастический компонент  $\theta(t)$ , что приводит к необходимости рассмотрения моделей:

$$Y(t) = \Pi(t) + A_2 t + \theta(t), \quad (1)$$

$$Y(t) = \Pi(t) + A_2 \sin(\alpha t + \varphi) + \theta(t), \quad (2)$$

$$Y(t) = \Pi(t) + A_2 t \sin(\alpha t + \varphi) + \theta(t), \quad (3)$$

где  $t$  – время.

Известны следующие модели логистического тренда  $\Pi(t)$ :

1. Обобщенная логистическая функция:

$$\Pi(t) = \frac{1}{A_0 + \sum_{i=1}^m A_i \exp(-C_i t)}, \quad (4)$$

где обычно  $m \leq 3$ , а при  $m = 1$  имеем, как частный случай, функцию Верхулста;

$$2. \Pi(t) = AB^{Ct} - \text{функция Гомперца}; \quad (5)$$

$$3. \Pi(t) = A_1 \exp\{-B_1 \exp(-a_1 t)\}; \quad (6)$$

$$4. \Pi(t) = A_1 \exp\{-A_2(1 - \exp(-a_2 t))^{1/a_2}\}. \quad (7)$$

Как показали проведенные исследования [4], обобщенную логистическую функцию (4) при  $m > 1$  целесообразно применять лишь при необходимости моделирования начальных участков логистической динамики, а модели (5) – (7) сводятся к функции Верхулста при соответствующей замене переменных. Таким образом, в большинстве практически важных случаев для моделирования логистического тренда можно использовать функцию Верхулста.

Поставим целью устранить общие недостатки известных частных эвристических методов идентификации функции Верхулста [1 - 3]: необходимость априорного знания уровня насыщения, сложность и большое число требуемых отсчетов, невозможность учета при идентификации дополнительного временного тренда и колебательных компонент.

Представим знаменатель функции Верхулста первыми тремя членами разложения ряда Тейлора в окрестности начала осуществления моделирования - точки «а»:

$$A_0 + A_1 \exp(-\alpha_1 t) \approx B_0 - B_1 t + B_2 t^2,$$

$$\text{где } B_0 = A_0 + A_1 \exp(-\alpha_1 a)(1 + \alpha_1 a + (\alpha_1 a)^2),$$

$$B_1 = A_1 \alpha_1 \exp(-\alpha_1 a)(1 + 2\alpha_1 a),$$

$$B_2 = A_1 (\alpha_1)^2 \exp(-\alpha_1 a).$$

Тогда траектория  $Y(t)$  анализируемого экономического показателя при структуре вида (1) может быть представлена в виде

$$Y(t) = \frac{1 + A_2 B_0 t - A_2 B_1 t^2 + A_2 B_2 t^3}{B_0 - B_1 t + B_0 t^2} + \theta(t). \quad (8)$$

После приведения (8) к общему знаменателю, перехода к отсчетам соответствующего динамического ряда, применения Z-преобразования [4] придем при «к» ≥ 4 к следующей авторегрессии отсчетов:

$$\begin{aligned} Y_k = & 4 Y_{k-1} - 6 Y_{k-2} + 4 Y_{k-3} - Y_{k-4} - \\ & - C_0 \{ Y_{k-4} Y_{k-1} + 6 Y_{k-2} - 4 Y_{k-3} + Y_{k-4} \} + \\ & + B_1 \{ (\kappa \Delta) Y_k - 4(\kappa - 1) \Delta Y_{k-1} + 6(\kappa - 2) \Delta Y_{k-2} - \\ & - 4(\kappa - 3) \Delta Y_{k-3} + (\kappa - 4) \Delta Y_{k-4} \} + \\ & + B_2 \{ (\kappa \Delta)^2 Y_k - 4(\kappa - 1) \Delta^2 Y_{k-1} + \\ & + 6(\kappa - 2) \Delta^2 Y_{k-2} + 4(\kappa - 3) \Delta^3 Y_{k-3} + \\ & + (\kappa - 4) \Delta^2 Y_{k-4} \} + g_k, \end{aligned} \quad (9)$$

где  $C_0 = B_0 - 1$ ,  $g_k$  – стохастический компонент, образованный линейной комбинацией отсчетов  $\theta_k, \dots, \theta_{k-4}$  и произведений на соответствующие отсчеты знаменателя (8), обладающий свойством гетероскедастичности.

Применяя к (9) обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК) [1, 2, 4] для компенсации гетероскедастичности, определим из соответствующей (называемой обычно «нормальной») системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) третьего порядка ОМНК - оценки  $C_0^o, B_1^o, B_2^o$ , затем через них рассчитаем и оценки параметров модели Верхульста:

$$\alpha_1^o = B_2^o (B_1^o - 2B_2^o),$$

$$A_1^o = B_2^o \exp(-\alpha_1^o a) / (\alpha_1^o)^2,$$

$$A_0^o = C_0^o + 1 - A_1^o \exp(-\alpha_1^o a) (1 + a \alpha_1^o + a^2 (\alpha_1^o)^2).$$

При эконометрическом моделировании статистических данных моделью (2) оправданы разложение всего логистического компонента в ряд Тейлора и переход к динамическому ряду отсчетов

$$Y_k = E_0 + E_1 (\kappa \Delta) + E_2 (\kappa \Delta)^2 + A_2 \sin(\alpha \kappa \Delta + \varphi) + \theta_k, \quad (10)$$

где  $D_0 = \Pi(0), D_1 = (\Pi)'(0), D_2 = (\Pi)''(0)/2, E_0 = D_0 - D_1 a + D_2 a^2, E_1 = D_1 - 2D_2 a, E_2 = D_2$ .

Можно показать, что выражению (10) соответствует при «к» ≥ 7 авторегрессия отсчетов

$$\begin{aligned} Y_k = & 6 Y_{k-1} - 16 Y_{k-2} + 26 Y_{k-3} - 30 Y_{k-4} + \\ & + 26 Y_{k-5} - 16 Y_{k-6} + 6 Y_{k-7} - Y_{k-8} + \\ & + \lambda_1 (Y_{k-1} - 6 Y_{k-2} + 15 Y_{k-3} - 20 Y_{k-4} + \\ & + 15 Y_{k-5} - 6 Y_{k-6} + Y_{k-7}) + \xi_k, \end{aligned}$$

где  $\lambda_1 = 2 \cos \omega \Delta$ ;  $\xi_k$  - гетероскедастический стохастический компонент, образованный линейной комбинацией отсчетов  $\theta_k, \dots, \theta_{k-4}$ .

Через ОМНК - оценку параметра  $\lambda_1^o$  определим частоту гармонического компонента

$$\omega^o = (\text{ArcCos}(\lambda_1^o / 2)) \Delta,$$

а затем, подставляя ее в (10), найдем ОМНК-оценки  $E_0^o, E_1^o, E_2^o$  и  $A_3^o = A_2 \cos \varphi, A_4^o = A_2 \sin \varphi$ , а через них – и ОМНК - оценки параметров модели (2):

$$\begin{aligned} \alpha_1^o = & 2((E_1^o + 2E_2^o)/(E_0^o + E_1^o a + E_2^o a^2) - \\ & - E_2^o/(E_1^o + E_2^o a)), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_1^o = & (E_1^o + E_2^o a) / ((E_0^o + E_1^o a + E_2^o a^2)^2 \times \\ & \times \alpha_1^o \exp(-\alpha_1^o a)), \end{aligned}$$

$$A_0^o = 1 - (E_0^o + E_1^o a + E_2^o a^2) A_1^o \exp(-\alpha_1^o a),$$

$$A_2^o = ((A_3^o)^2 + (A_4^o)^2)^{1/2},$$

$$\varphi^o = \text{Arctg}(A_4^o / A_3^o).$$

При моделировании анализируемых данных выражением (3), использовании, как и ранее, разложения в ряд Тейлора и Z-преобразования, получим при «к» ≥ 7 следующую авторегрессию отсчетов динамического ряда:

$$\begin{aligned} Y_k = & \lambda_1^2 (-Y_{k-2} + 3 Y_{k-3} - 3 Y_{k-4} + Y_{k-5}) + \\ & + \lambda_1 (2 Y_{k-1} - 6 Y_{k-2} + 8 Y_{k-3} - 8 Y_{k-4} + 6 Y_{k-5} - \\ & - 2 Y_{k-6}) + 3 Y_{k-1} - 5 Y_{k-2} + 7 Y_{k-3} - 10 Y_{k-4} + \\ & + 5 Y_{k-5} - 7 Y_{k-6} + \xi_k, \end{aligned}$$

из которой, решая соответствующую СЛАУ второго порядка, определим ОМНК – оценки  $\lambda_1^o$  и  $\omega^o$ . Подставляя в (3)  $\omega^o$ , можно легко найти ОМНК – оценки остальных параметров модели:  $\alpha_1^o, A_0^o, A_1^o, A_2^o, \varphi^o$ .

Подстановка найденных ОМНК – оценок в детерминированные компоненты моделей (1) - (3) позволит определить «сглаженные» значения «состоявшихся» или, что более интересно в приложениях, «будущих» прогнозных значений  $Y_k$  при тех или иных значениях «к».

Интервал упреждения при этом, как правило, не должен превышать одной трети интервала наблюдения, который, в свою очередь, должен быть не менее 7 отсчетов для модели (1), не менее 9 отсчетов для модели (2), не менее 8 отсчетов для модели (3). Как показало количественное моделирование на реальных и модельных данных, приведенных в [2], для сглаживания стохастического компонента обычно достаточно 15 - 16 отсчетов.

Выбор в пользу «гладкой» или «колебательной» логистической динамики, а также между моделями (3) и (4) может быть сделан, исходя из априорных предположений, по виду тренда, по мере адекватности идентифицированных моделей реальным статистическим данным.

В более общем случае процесс, достигнув насыщения, может иметь стадию стабилизации, а затем вновь расти по логистическому закону или даже падать с последующим ростом [1]. В первом случае очевидна возможность моделирования тенденции суммой («склежкой») двух логист, причем у второй будет запаздывающий аргумент. Случай па-

дения значений анализируемого показателя распространен, например, при моделировании социальных процессов [5]: наряду с логистической тенденцией имеется и колеблемость некоторого общего вида около нее, не сводящаяся к (5), (6), (7) или их комбинациям. Это так называемые длинные волны экономической динамики, появление которых объясняется неравномерностью инновационной активности.

В экономике одновременно действуют несколько (как правило, не больше двух) технологических укладов с периодом жизни 100 – 150 лет, что демонстрирует рис. 1 (коэффициент по оси ординат на рис. 1 равен десяти). Зарождение нового технологического уклада по времени совпадает с началом падения эффективности доминирующего уклада. Суммарная траектория экономической эволюции испытывает колебания вокруг повышающегося тренда.

Большинство теорий экономической эволюции исходят из чисто экономических предпосылок, однако ряд экономистов уделяет большое внимание и социальным факторам. Некоторые зарубежные ученые (К. Перес, И. Миллендорфер) являются сторонниками интегрированного подхода, объясняющего явление периодичности взаимодействием технико-экономических и социальных сфер. Одной из причин кризисов является рассогласование скоростей инноваций в экономической и социальных областях.

Покажем, что траекторию экономической эволюции можно моделировать суммой двух функций (показанных на рис. 1) с запаздывающими аргументами  $\tau_{31}$  и  $\tau_{32}$ :

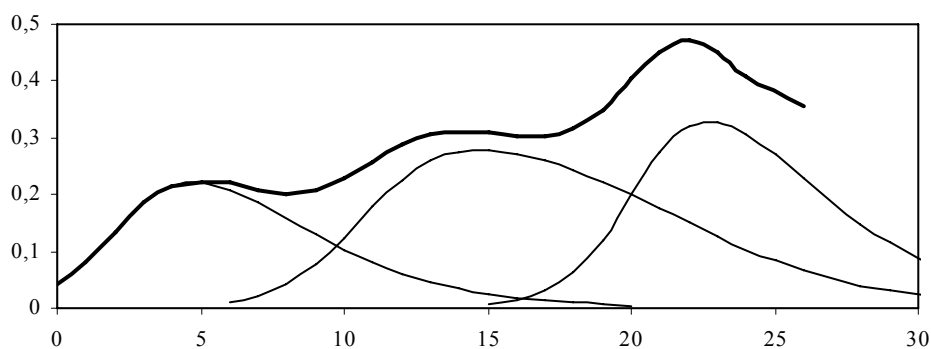


Рис. 1. Траектория экономической эволюции



$$Y(t) = A_1(t - \tau_{31})^{\pi_1} \exp(-\alpha_1(t - \tau_{31})) + A_2(t - \tau_{32})^{\pi_2} \exp(-\alpha_2(t - \tau_{32})). \quad (11)$$

Амплитуды, симметричность или крутизна фронтов каждого из импульсов могут быть различны. Общим случаем при осуществлении идентификации модели (11) является допущение существования обоих импульсов в момент времени  $\tau_0$  начала эконометрического моделирования.

Тогда запись суммы двух импульсов в новом времени  $t_i = t - \tau_0$  при ограничении биномиальных рядов разложения каждого из импульсов первыми тремя членами примет вид

$$Y(t_i) = A_1 \tau_{31}^{\pi_1} (1 + \pi_1 t_i / \tau_1 + \pi_1 (\pi_1 - 1) \backslash 2 t_i^2 \tau_1^2) \exp(-\alpha_1 t_i) \exp(-\alpha_1 \tau_1) + A_2 \tau_{32}^{\pi_2} (1 + \pi_2 t_i / \tau_2 + \pi_2 (\pi_2 - 1) \backslash 2 t_i^2 \tau_2^2) \times \exp(-\alpha_2 t_i) \exp(-\alpha_2 \tau_2) + \xi \kappa,$$

где  $\tau_1 = \tau_0 - \tau_{31}$ ,  $\tau_2 = \tau_0 - \tau_{32}$ .

Вводя обозначения

$$B_1 = A_1 \tau_{31}^{\pi_1} \exp(-\alpha_1 \tau_1),$$

$$B_2 = A_2 \tau_{32}^{\pi_2} \exp(-\alpha_2 \tau_2),$$

$$C_1 = \pi_1 / \tau_1,$$

$$C_2 = \pi_2 / \tau_2,$$

$$D_1 = \pi_1 (\pi_1 - 1) \backslash 2 \tau_1^2,$$

$$D_2 = \pi_2 (\pi_2 - 1) \backslash 2 \tau_2^2,$$

получим аппроксимативную модель траектории экономической эволюции

$$Y(t_i) = (B_1 + B_1 C_1 t_i + B_1 D_1 t_i^2) \exp(-\alpha_1 t_i) + (B_2 + B_2 C_2 t_i + B_2 D_2 t_i^2) \exp(-\alpha_2 t_i) + \theta(t).$$

Последнему выражению можно поставить в соответствие авторегрессию шестого порядка

$$Y_k = \mu_1 Y_{k-1} - \mu_2 Y_{k-2} + \mu_3 Y_{k-3} - \mu_4 Y_{k-4} + \mu_5 Y_{k-5} - \mu_6 Y_{k-6} + \xi \kappa,$$

где

$$\mu_1 = 3(\lambda_1 + \lambda_2),$$

$$\mu_2 = 3(\lambda_1^2 + 3\lambda_1 \lambda_2 + \lambda_2^2),$$

$$\mu_3 = \lambda_1^3 + 9\lambda_1 \lambda_2^2 + 9\lambda_2 \lambda_1^2 + \lambda_2^3,$$

$$\mu_4 = \mu_2 \lambda_1 \lambda_2,$$

$$\mu_5 = \mu_1 (\lambda_1 \lambda_2)^2,$$

$$\mu_6 = (\lambda_1 \lambda_2)^3,$$

$$\lambda_1 = 2 \exp(-\alpha_1 \Delta),$$

$$\lambda_2 = 2 \exp(-\alpha_2 \Delta).$$

Решение соответствующей СЛАУ шестого порядка для реализации условия нахождения ОМНК – оценок  $\mu_1^\circ, \mu_2^\circ, \mu_3^\circ, \mu_4^\circ, \mu_5^\circ, \mu_6^\circ$  позволит на первом этапе идентификации определить ОМНК – оценки модели по формулам

$$\alpha_1^\circ = - \text{Ln} \lambda_1^\circ \backslash \Delta,$$

$$\alpha_2^\circ = - \text{Ln} \lambda_2^\circ \backslash \Delta,$$

в которых

$$(\lambda_2^\circ)^2 - \mu_1^\circ \lambda_2^\circ \backslash 3 + \mu_4^\circ \mu_2^\circ = 0,$$

$$\lambda_1^\circ = \mu_4^\circ \backslash (\mu_2^\circ \lambda_2^\circ).$$

Подстановка ОМНК-оценок  $\alpha_1^\circ$  и  $\alpha_2^\circ$  в приведенную выше модель экономической эволюции, реализация условия ОМНК-оценок  $B_i^\circ, (B_i C_i)^\circ, (B_i D_i)^\circ (i = 1, 2)$  приводит на втором этапе идентификации к СЛАУ шестого порядка, из которой рассчитываются  $B_1^\circ, C_1^\circ, D_1^\circ, B_2^\circ, C_2^\circ, D_2^\circ$ , а через них, с учетом принятых обозначений, и параметры

$$\tau_1^\circ = C_1^\circ \backslash ((C_1^\circ)^2 - 2D_1^\circ),$$

$$\tau_2^\circ = C_2^\circ \backslash ((C_2^\circ)^2 - 2D_2^\circ),$$

$$\pi_1^\circ = (C_1^\circ)^2 \backslash ((C_1^\circ)^2 - 2D_1^\circ),$$

$$\pi_2^\circ = (C_2^\circ)^2 \backslash ((C_2^\circ)^2 - 2D_2^\circ),$$

$$A_1^\circ = B_1^\circ \exp(-\alpha_1^\circ \tau_1^\circ) \backslash (\tau_1^\circ)^{\pi_1^\circ},$$

$$A_2^\circ = B_2^\circ \exp(-\alpha_2^\circ \tau_2^\circ) \backslash (\tau_2^\circ)^{\pi_2^\circ},$$

$$\tau_{31}^\circ = \tau_0 - \tau_1^\circ,$$

$$\tau_{32}^\circ = \tau_0 - \tau_2^\circ.$$

Для идентификации модели (11) минимально необходимо 11 отсчетов динамического ряда.

Таким образом, предложены методы идентификации по статистическим данным пяти наиболее широко употребляемых моделей логист, причем с приближением к реальной экономической практике: возможностью учета временного тренда, экзогенных воздействий, колеблемости общего вида.

Методы позволяют достаточно просто, по малому числу отсчетов динамического ряда (что эквивалентно малому требуемому периоду стационарности каждой из моделей), без знания априорных сведений о параметрах логисты осуществить идентификацию модели логистической динамики.

### **Список литературы**

1. Эконометрика/ Под ред. И. И. Елисейевой. - М.: Финансы и статистика, 2002.
2. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. - М.: Статистика, 1977.
3. Джонсон Дж. Эконометрические методы. – М.: Статистика, 1980.
4. Семёнычев В. К. Идентификация экономической динамики на основе моделей авторегрессии. – Самара: АНО «Изд-во СНЦ РАН», 2004.
5. Плотинский Ю. М. Теоретические и эмпирические модели социальных процессов. – М.: «Логос», 1998.

## **SIMULATION OF LOGISTIC DYNAMICS IN CONDITIONS OF REAL ECONOMY**

© 2005 V. K. Semyonytchev

Samara State Aerospace University

Methods of stimulating actual statistical data with the help of logistic models are proposed. They are based on autoregressions of dynamic sets of economic dynamics indices with regard to exogenous influences which occur in practice. The methods use small samples and do not assume a priori knowledge about the processes being analysed.

## ГУМАНИТАРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

© 2005 Т. Н. Соснина

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматриваются вопросы, связанные с характеристикой гуманитарной составляющей в науках и системе образования-воспитания. Выделяются проблемы современной трактовки их статуса.

Проблемы гуманизации (с лат. *Humanus*-человечный) относятся к числу вечных, от их решения зависит совершенствование системы «природа-общество-человек». Как сохранить и развить то, что присуще *Homo sapiens*, что обеспечивает существование и развитие человечества – сопереживание, доброту, милосердие, взаимопомощь, честность, любовь, бескорыстие, ответственность за состояние социальной и природной среды, себя самого – эти вопросы были и остаются предметом раздумий в разные времена и у всех народов. Каждая эпоха вносила специфические детали в понимание гуманизма и гуманистического развития человека-общества. Однако в действительности проблема не только не разрешалась, но и приобретала все большую остроту.

Со второй половины XX века она вышла за рамки научных дискуссий и заняла приоритетные позиции как на макроуровне (общегосударственная политика, международные отношения), так и микроуровне (труд, семья, искусство, средства массовой информации, образование, здравоохранение и т. д.).

Ужасы второй мировой войны, в ходе которой погибло более 50 миллионов человек, применение США первых атомных бомб в Японии, продемонстрировавшее неограниченные разрушительные возможности этого вида оружия, вызвали глубокие потрясения в мироощущении каждого человека и глобального социума.

В 1948 году Организация Объединенных Наций единодушно приняла «Всеобщую Декларацию прав человека», где впервые в истории человечества официально было выражено всеобщее стремление народов и государств гуманизировать социальные усло-

вия, сохранить лучшие качества, присущие человеческой природе. Декларация уделила первостепенное внимание образованию (статья 26), которое должно стать общедоступно и способствовать полному развитию человеческой личности, содействуя взаимопониманию, терпимости и дружбе всех народов» [1].

Принятие этого документа совпало по времени с рациональными изменениями во всех сферах жизни общества. Четко обозначились технократические ориентации и настроения. Начиная с 60-х годов, активно стали разрабатываться варианты индустриального, постиндустриального и технотронного общества. Их авторы утверждали, что научно-техническая революция способна создать все условия для гармонического и бесконфликтного существования личности при сохранении ее гуманистической сущности.

Жизнь довольно быстро выявила преждевременность таких оптимистических прогнозов. Научно-технический прогресс наряду с положительными результатами стал причиной многочисленных негативных явлений, которые в совокупности обусловили дегуманизацию социальной среды, человека как органичной ее части.

Односторонняя ориентация на научно-технические достижения, которая выдвигалась в качестве главного критерия развития социума, вытеснила человека с его психофизиологическим и духовным миром на периферию общественной жизни. По мнению авторитетных западных аналитиков (Т. Адорно, Г. Маркузе, Ю. Хабермас и др.) в современном технологическом обществе человек все более обезличивается, теряет свое Я, хотя и осознает, что жизнь его направляется чуждыми ему силами, «анонимными» соци-

альными институтами. Мощные средства массовой информации и реклама добровольно-принудительно формируют его вкусы, потребности, жизненные ценности, тип социальных отношений, характер бытия. В обществе с унифицированной системой мышления и поведения неотвратимо формируется одномерный человек, не способный жить в многомерном мире [2]. В людях стало исчезать то, что, по мнению Сент-Экзюпери, делает человека человеком: «Быть человеком – это чувствовать свою ответственность. Чувствовать стыд перед нищетой, которая, казалось бы, и не зависит от тебя. Гордиться каждой победой, одержанной товарищами, сознавать, что, кладя свой кирпич, и ты помогаешь строить мир. Уважение к человеку – вот пробный камень!» [3].

В конце XX века общественность на всех ее уровнях, включая государственно-политический, вынуждена была признать, что гуманизм должен остаться основополагающим принципом и критерием социального развития. Эта идея звучала в материалах Хельсинкского соглашения (1979 г.), получила подтверждение в «Парижской хартии для новой Европы» (1990 г.)

Трудный и во многом противоречивый процесс переориентации мирового сообщества на проблемы гуманизма оказал и продолжает оказывать воздействие на все сферы общественной жизни, в первую очередь, на науку и систему образования, ибо в них концентрируются и теоретически осознаются противоречия, проблемы, достижения и болезни современного общества.

Наука и высшая школа в конце XX – начале XXI века встали перед необходимостью коренного пересмотра своего кредо, позволявшего на протяжении длительного времени достаточно успешно решать задачи, связанные с развитием наук и подготовкой кадров высшей квалификации. Такая ситуация была вызвана переходом общества на новый, информационный этап, отличительной чертой которого явилось беспрецедентное ускорение темпов и повсеместное использование научно-технических знаний. С ними и сегодня связываются надежды на решение региональных и глобальных проблем, достижение

нового уровня интеллектуального и духовного развития общества. Актуальной становится проблема адаптации человека к непрерывно меняющемуся миру, осознание им причин, сущности происходящих перемен, возможных их последствий.

В конце XX века проявился и «набрал скорость» феномен, суть которого состоит в катастрофическом запаздывании осмысления человечеством в целом и конкретным индивидуумом, в частности, последствий смены индустриального цивилизованного цикла постиндустриальным, информационным. Такого рода запаздывание с каждым годом становится все более опасным: с одной стороны, изменение роли высоких технологий может по времени совпасть с появлением возможных соперников человечества (кибернетических устройств и биороботов, то есть новой искусственной цивилизации), с другой – нравственно-этические ориентиры человечества с ориентацией в сторону потребительских предпочтений, на получение прибыли любой ценой, вступили в жесткое противоречие с возможностями биосферы по их удовлетворению.

Наконец, реальное выдвижение на первые позиции экологических проблем требует для их решения мобилизации усилий человечества, всего научно-технического его потенциала, причем не через 50-100 лет, а уже в ближайшие десятилетия.

Мировое сообщество в лице дальновидных своих представителей не могло не оценить роли, которую может и должны сыграть в наше время наука и система образования-воспитания-просвещения. Именно они воспринимаются сегодня как решающие факторы технико-технологического, социально-экономического и духовно-нравственного развития, более того, как единственно возможная, безальтернативная стратегия выживания социума.

Однако есть существенная разница между тем, какой должны быть наука, система образования, и тем, что они представляют собой в действительности. Подобного рода различие в последнее десятилетие приобрело актуальность. Причина – цивилизационный кризис конца XX – начала XXI ве-

ков совпал с кризисом образовательной системы.

Попытаемся рассмотреть последний с точки зрения изменения статуса гуманитарной ее составляющей. Обратим внимание на три проблемы:

1) отчуждение естественно-научного, технико-технологического и социально-гуманитарного компонентов образования-воспитания друг от друга;

2) недооценка связи и взаимозависимости структурообразующей гуманитарной подготовки с решением глобальных проблем;

3) видоизменение содержания и формы гуманитарной составляющей системы образования-воспитания.

Рассмотрение *первой проблемы* – отчуждение естественно-научного, технико-технологического и социально-гуманитарного компонентов образования-воспитания друг от друга – предполагает краткий экскурс в историю науки.

В рамках натурфилософского истолкования древние греки воспринимали мир как гармонично взаимосвязанное целое. Границы между естественным и искусственным, природным и социальным не воспринимались как отдельные сущности, что позволило античным философам выдвинуть ряд гипотез, сыгравших исключительную роль в истории науки и человечества и сохранивших свою значимость вплоть до настоящего времени.

Классическое естествознание XVII-XVIII вв. пошло по иному пути – пути разграничения сферы духа, сознания и косной материи, фиксируя в качестве основополагающего принцип детерминизма. Основным способом познания были признаны эксперимент, математические методы, моделирование. Интенсивно идущий процесс дробления наук на все более и более специализирующиеся области стал фактом. Научные дисциплины, образующие в совокупности ранее систему, «распались» на три подсистемы соответственно предмету и методам исследования: естественно-научную, технико-технологическую и социально-гуманитарную.

По такому же принципу формировалась и система образования. Новый алгоритм фун-

кционирования позволил ей достаточно успешно справляться со своими задачами вплоть до конца XX столетия. Система образования, во-первых, обеспечивала усвоение фактологической информации; во-вторых, позволяла на хорошем уровне отрабатывать практические навыки будущих специалистов; в-третьих, формировала у выпускников необходимые для производственной деятельности и жизни нормативы и ценностные ориентиры.

Главный лейтмотив системы образования этого периода – ориентация на линейный способ мышления, который соответствовал рационализму, вселял уверенность в поступательный характер развития, абсолютизацию истинности знаний. Успехи наук, однако, не сделали человека (общество) самодостаточными. Совершенствование техники, технологии, позволившее преодолеть многие ограничения, заданные нам природой, имело следствием появление новых, опасных ограничений, порожденных «второй природой» - техносферой.

На практике это означало, с одной стороны, фактически тотальную технократизацию общества с присущей ей недооценкой естественно-научной и социально-гуманистической составляющих, с другой, – создание потребительской шкалы приоритетов и моральных ценностей, следование которым интенсифицировало процесс дегуманизации социума. Человечество сегодня, находясь под давлением обрушившейся на него лавины информации, ощущает свою неспособность комплексно осмыслить и оценить сложность современных проблем, уяснить характер связи и взаимозависимость между вещами, явлениями, процессами. Основная причина – несогласованность в «прочтении» сути этих перемен, проистекающая из факта отчуждения естественно-научных, технико-технологических и социально-гуманитарных сфер познания мира друг от друга. Аналогичные трудности присущи и современной системе образования, которая встала перед необходимостью замены механистично-детерминированной картины мира синергетически-эволюционной.

Целостное видение природы, техносфе-

ры, человека и общества, в свою очередь, предполагает необходимость междисциплинарного диалога, в котором задача взаимной ответственности представителей естественных, технических и гуманитарных наук признается в качестве само собой разумеющегося факта.

Задача для выполнения весьма непростая в силу действия двух основных причин:

- опасности, связанной с быстрым темпом технократизации общества;

- рассогласованности в трактовке социальных функций современной науки и образования.

*Первая причина.* По многим прогнозам технократический вектор сохранит силу в XXI веке в виде тенденции к корпоративизму. Так, 80 % всей собственности Японии в настоящее время сосредоточено в руках ведущих менеджеров, представителей научно-технической элиты, владеющих контрольными пакетами акций. Уже сейчас Япония является скорее страной с корпоративной формой собственности, нежели частнокапиталистической. Правомерен вопрос, хорошо ли это? Конечно, хорошо, если к власти приходят грамотные люди, которые не только имеют капитал, но и способны сами работать, производить новую продукцию, сохраняя при этом верность гуманистическим ценностям, не допуская подмены их ценностями сугубо технократическими [4].

*Вторая причина.* Система образования традиционного типа долгое время испытывала и продолжает испытывать последствия перипетий, связанных с «битвой за науку», развернувшейся между двумя противоположными стратегиями – энкапсуляцией («чистая наука») и интеграцией («восстановление наук»).

Например, сторонник энкапсуляции Т. Кун утверждает: всякий более или менее тесный контакт науки с внешним миром ведет лишь к ее бесплодию. Нормальная наука «делает науку исключительно эффективной благодаря ее изоляции от запросов профанов и от повседневной жизни». Его оппонент Р. Сю, разрабатывая схему интеграции науки и общества, используя мудрость Дао-наук,

предлагает анализировать как взаимозависимые три формы знания:

1) рациональное, сравнимое с «нормальной» наукой Т. Куна;

2) интуитивное знание;

3) «незнание», характеризующееся наличием восточного компонента, эффектом «окончательного просветления» [5].

Р. Сю достаточно категоричен, утверждая, что если науку будут в дальнейшем поощрять следовать нынешним тенденциям, то вскоре наступит момент, когда польза, приносимая ею человечеству, станет уменьшаться. Аргументируя этот тезис, сторонники интегративного подхода приходят к выводу, что ученые, профессорско-преподавательский состав университетов, концентрируя внимание на проблемах своей специальности в рамках той или иной области естественных и технических наук, «оставляют функцию интеграции получаемых ими в лабораториях данных для превращения их в социальное благо за социально-гуманитарными дисциплинами». Но такого «равновесия» на практике не получается. Специалисты в области социально-гуманитарных наук пока не усваивают в должной мере математизированный пласт физического, химико-биологического и технического знания. В результате те и другие не видят и не узнают друг в друге «братьев по разуму», снижая интегральный эффект системы образования. Последняя, в целом, к сожалению, является средой подчас формирующей нетерпимость к «инакомыслию», одной из форм которого является принижение потенциала социально-гуманитарного знания, возможности его использования в целях совершенствования подготовки будущих специалистов разного профиля.

*Проблема вторая* – недооценка связи и взаимозависимости структурообразующей гуманитарной подготовки с решением глобальных проблем, с процессом экологизации сознания человечества в целом, технической элитой, в первую очередь. «Настрой» системы образования-воспитания на экологическую волну будет иметь результатом смену антропоцентристской установки, преобладающей сегодня, экобиоцентристской. Вне это-

го пути перспективы развития человечества не могут не вызывать обоснованного беспокойства, большой тревоги за судьбу нынешних и будущих поколений.

Экологический кризис усугубляет положение социума, а фрагментарность научного осмысления реальности не позволяет адекватно оценить угрозу возможной гибели биосферы. Почему?

Природа «говорит» с человеком на языке, который он может понять, но в каждую эпоху исторического бытия *homo sapiens* «иной». Поэтому человек должен постоянно быть предметом комплексного социально-гуманитарного исследования. Отсюда объективное основание формирования единства естественно-научных, технико-технологических и социально-гуманитарных знаний с тенденцией к доминанте последних. Именно человек выступает источником естественно-научного и технико-технологического знания, а понять человека, поставить его потенциал на службу обществу и самому себе в условиях социально-экономических, социально-политических перемен возможно только максимально используя ресурсы социально-гуманитарных наук.

Сегодня социум может сделать практически все, но только человечество, каждый человек конкретно должны как никогда прежде знать, чего нельзя делать под угрозой уничтожения биосферы. Иначе говоря, гуманистическая сущность человека является единственным гарантом сохранения благоприятной для нас и всего живого вещества среды – биосферы. Один из уроков развития науки и образования XX века состоит в том, что многие научные достижения послужили основой непродуманных действий, нанеших большой вред людям и природе.

Рассмотрим *третью проблему* – видоизменение содержания и формы гуманитарной составляющей российской системы образования-воспитания.

Содержание целесообразно анализировать с учетом двух показателей: 1) перечня базовых дисциплин гуманитарно-социального цикла, который определен Госстандартом; 2) интерпретации этого перечня самими высшими учебными заведениями.

Первый показатель является объективным, ибо в нем отражается принятая государством стратегия развития страны и системы образования как ее важнейшей составной части.

В современном российском обществе, пока находящемся в состоянии социально-экономического неравновесия, нет четкой перспективы развития. Она не разработана в качестве государственной доктрины политической элитой. Итог: более 60 % россиян не могут дать ответа на главный вопрос, куда идет страна и какие цели она преследует [6].

Объявленная после августовских 1991 г. событий деидеологизация российского общества, закрепленная в статье 13 Конституции РФ, обусловила экономические, политические, национальные конфликты между различными группами населения – предпринимателями, бюджетниками, госструктурами, богатыми и бедными гражданами. Предполагалось, что освобождение от оков марксистско-ленинской идеологии обеспечит свободу мысли, даст мощный импульс экономической предприимчивости, укрепит нашу хозяйственную систему, повысит политическую активность, прежде всего, молодежи, послужит основой для развития культурного потенциала общества. Однако этого не произошло.

«Нации объединяет либо внешняя угроза, либо мощная внутренняя идеология, какой и был коммунизм», как писал Л. Туроу, оценивая годы после распада СССР. «Сегодня правители России и других постсоциалистических стран не имеют в своем распоряжении ни силы, ни идеологии. Без господствующей идеологии, которую надлежит пропагандировать и защищать, национальные государства, как учит история, скатываются к конфронтации с соседями. Если нет силы внутренней идеологии, нации распадаются на противоборствующие этнические, расовые, классовые группы» [7].

Общая ситуация, сложившаяся в нашей стране, отразилась на системе образования и науки как формы общественного сознания.

В массовой практике наметилось и постепенно утвердилось последовательное вытеснение гуманитарного начала со всех уров-

ней образовательного процесса, что выразилось в сокращении часов в школьных и вузовских стандартах образования, в широком внедрении тестовых форм контроля, не гуманитарных по своей природе и зачастую не требующих даже присутствия преподавателя. В соответствии с Госстандартами второго поколения гуманитарный цикл в вузах сегодня представлен одиннадцатью дисциплинами: иностранные языки, физическая культура, отечественная история, культурология, политология, правоведение, психология и педагогика, русский язык и культура речи, социология, философия, экономика (общий объем составляет 1800 часов, в том числе на первые две 720 часов).

Деформация гуманитарного качества образования в настоящее время охватывает все уровни сознания, деятельности отношений, не позволяя человеку действовать в соответствии с целостным представлением о мире, не дает ему возможности реализовать свое право на индивидуальность, настойчиво навязывая «правильное» мнение о мире и о нем самом как его части [8].

Распространена точка зрения, что главная задача вуза состоит в том, чтобы дать студентам необходимые профессиональные знания, отвечающие запросам рынка. Подобного рода ориентация присуща обществу потребительского типа. Профессионал, преследующий сугубо коммерческие цели, становится в этом случае всего лишь особым видом товара. «Это – раб, хотя и сытый, довольный... Он может активно работать в рамках западного стандарта и личного интереса, но он как часть целого должен подчиняться законам общества потребления, жертвуя своей духовностью. Если высшая школа берет на вооружение эти нормативы, она вынуждена будет подчинить им и процесс образования-воспитания. Обучение, становясь узкопрагматическим, создает реальную опасность, ибо такая деятельность образовательных учреждений подчинится не качеству результата, а уровню доходов, что в нашем обществе не одно и то же. Налицо и другой удручающий синдром. Если раньше люди покидали нашу страну с багажом знаний, то теперь они «бегут» за знаниями» [9].

Второй показатель содержания гуманитарной составляющей системы образования-воспитания определяется представлениями конкретного вуза о целесообразности использования того или иного «набора» гуманитарно-социальных дисциплин.

Форма содержания гуманитарной составляющей системы образования-воспитания может быть рассмотрена с учетом использования субъект-объектных и субъект-субъектных отношений в рамках учебной и внеучебной работы, включая самообразовательную деятельность студентов.

Каковы варианты решения проблем, связанных с гуманитарной подготовкой кадров высшей квалификации?

С точки зрения действия объективного фактора, определяющего качество гуманитарной составляющей системы образования-воспитания, целесообразно:

- теоретическое обоснование и практические шаги государства в направлении утверждения гуманистических целей общества, статус которого определяется на общенациональном уровне;

- теоретическое обоснование и практические шаги государства в направлении развития цикла гуманитарных наук, определение их роли в том или ином образовательном учреждении;

- желание и воля российской политической элиты действовать не посредством односторонних волевых решений «сверху», а с учетом возможности и необходимости тех или иных преобразований, которые осознаны и понятны «снизу» (со стороны профессорско-преподавательского состава и студенческого сообщества);

- учет государством сложившихся традиций гуманитарной науки и образования-воспитания, использование лучшего, чем обладает мировой социум, с адаптацией этого опыта применительно к российским условиям с точки зрения действия субъективного фактора, определяющего качество гуманитарной составляющей системы образования, необходимую координацию внутривузовской политики по отношению к гуманитарно-социальным дисциплинам, исходя из специфики профиля вуза, учета прагматической ори-



ентации студентов, определения минимума-максимума усвоения социально-гуманитарной информации.

Сама гуманитарная составляющая при этом должна формироваться на началах преемственности и взаимодополняемости, вовлечения в ее орбиту данных естественно-научных и специальных дисциплин при ориентации на эгоцентристскую модель как наиболее отвечающую требованиям времени. Требуется также развитие форм общественной деятельности молодежи как необходимого условия успешного формирования гражданских, социальных качеств будущего специалиста.

Спектр видов профессиональной деятельности постоянно расширяется, что обуславливает значимость интегративного характера обучения. Эта функция сегодня принадлежит не только философии, но и математике, физике, экологии, химии, всему циклу гуманитарных дисциплин, что находит отражение в тенденциях развития современного научного знания, характеризующегося расширением междисциплинарных и трансдисциплинарных исследований.

В технических университетах гуманитарное и естественно-научное образование продолжает, к сожалению, рассматриваться в качестве альтернативных вариантов развития личности.

Парадокс современного образования и науки состоит в том, что при достижении личностью определенного уровня компетентности в соответствующей сфере деятельности, если будет утрачена гуманитарная ее составляющая, возможен «кризис самого феномена компетентности» [11].

В XXI веке основу гуманизации должна составить качественная и фундаментальная специализация с предоставлением широких возможностей получения гуманитарного образования. Только в этом случае нравственно образованный специалист в рамках своей компетенции будет готов сделать все от него зависящее, чтобы воспрепятствовать наступлению социальной и экологической катастрофы. Прав был Н. Винер, считая, что «знание что делать» более важно, нежели «знание как делать». «Под знанием что де-

лать, - писал он, - мы имеем в виду не только то, каким образом достичь наших целей, но и каковы должны быть наши цели» [12]. Цели же вне гуманитарного их контекста становятся, в конце концов, абсурдом.

Наука и образование XXI века должны иметь один стержень-цель – сохранить в человеке человеческое, обеспечивая тем самым дальнейшее развитие природы, общества и давая шанс на выживание следующим за нами поколениям.

### Список литературы

1. Всеобщая Декларация прав человека. – В кн.: Реформы образования в современном мире. Глобальные и региональные тенденции. – М., 1995. - С. 237-248.
2. Маркузе Г. Одномерный человек. Исследование идеологии развитого индустриального общества. – М., 1994.
3. Антуан де Сент Экзюпери. Земля людей. - М., 1957.
4. Колин К. Информационная глобализация и гуманитарная революция // Вестник высшей школы. – 2002. № 8. - С. 9.
5. Янч Эрих. Прогнозирование научно-технического прогресса. - М., 1974.
6. Волков Б. Г. Гуманистическая перспектива России как общенаучная цель // Социально-гуманитарные знания. – 2005. № 1. - С.5.
7. Туроу Л. Будущее капитализма. // Новая индустриальная волна на Западе. Антология. – М., 1999. - С. 214-217.
8. Колесникова И. А. Гуманитаризация непрерывного образования – одно из направлений модернизации российского общества // Социально-гуманитарные знания. – 2004. № 1. - С. 92-93.
9. Яминский А. В. Элитное образование и современные технологии обучения // Высшее образование сегодня. – 2002. № 6. - С. 20.
10. Белоконев В., Кривошеев Н. Кризис в высшем образовании // Вестник высшей школы. – 2003. № 3. - С. 21.
11. Винер Н. Человек управляющий. – СПб., 2001.
12. Ерошенко В., Козулин А. Образование и познание – дилемма? // Альма-матер. – 2003. № 8. - С. 22-23.

**HUMANITARIAN COMPONENT OF SCIENCE AND EDUCATION:  
PROBLEMS OF DEVELOPMENT AND INTERACTION**

© 2005 T. N. Sosnina

Samara State Aerospace University

The paper deals with issues connected with the humanitarian component in science and the system of education. Problems of present-day treatment of their status are considered.

## АГРАРНЫЙ СЕКТОР РЕСПУБЛИК ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

© 2005 В. В. Тимофеев

Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева,  
г. Чебоксары.

Анализируются пути решения продовольственной проблемы в автономных республиках Поволжья в годы Великой Отечественной войны.

Среди работ 1970-80 гг. по проблемам экономики и советского крестьянства в годы Великой Отечественной войны выделяются монографии Ю. В. Арутюняна, Н. Н. Шушкина, И. И. Кузнецова, М. И. Лихоманова, А. Д. Колесника, в которых на богатой источниковой базе анализируются особенности сельскохозяйственного производства, обобщены материалы аграрного сектора различных регионов СССР. Кроме этого, изданы сборники документов, которые отражают состояние аграрного сектора в Поволжском регионе.

В статье использованы документы из фондов Государственного архива РФ (ГА РФ), Российского государственного архива социально-политической истории (РГА СПИ) и документы государственных и бывших партархивов республик.

В сложнейших условиях военного времени аграрный сектор страны в полной мере проявил свои положительные качества в крайне тяжелых обстоятельствах: временная утрата наиболее плодородных земель, отток квалифицированных кадров на фронт и в города, снижение уровня механизации сельскохозяйственных работ и поголовья тяглового скота, неблагоприятное воздействие на урожай природных факторов, особенно зимы 1941-1942 гг.

На захваченной врагом территории находилось 37 % посевных площадей зерновых, 49 % – технических культур, 50 % – посевов льна-долгунца, 50 % – подсолнечника, 87 % – сахарной свеклы, 54 % – картофеля, 56 % – овощей и многих других продовольственных культур. Кроме того, в этих районах перед войной поголовье крупного рогатого скота

составляло 38 % от общего количества в СССР, лошадей – 44 %, овец и коз – 28 %, свиней – 59 % [1]. В этих условиях перед тыловыми регионами встала задача чрезвычайной важности: расширение сельскохозяйственного производства, чтобы компенсировать потери в продовольствии и сырье.

Уже в первые месяцы войны из колхозной деревни было мобилизовано в Красную Армию значительное число трудоспособных мужчин. Всего, по данным годовых отчетов колхозов, в армию и на постоянную работу на промышленные предприятия во время войны ушло не менее 13,5 млн. крестьян, то есть в тыловых районах страны число трудоспособных колхозников уменьшилось больше чем на одну треть [2].

Так как на механизаторов машинно-тракторных станций (МТС) не распространялась система бронирования, то с уходом их на фронт особенно остро встал вопрос о подготовке кадров трактористов и комбайнеров. В годы войны на курсах при МТС и в школах механизации было подготовлено свыше 2 млн. механизаторов, из них 1,5 млн. женщин [3]. Обострилась и проблема руководящих кадров. В армию призывались председатели колхозов, агрономы, зоотехники, бригадиры – самое трудоспособное и квалифицированное население колхозов. Кроме этого, начался отток рабочей силы на строительство оборонительных сооружений, по оргнабору в промышленность и на транспорт.

1. Так, из Чувашии только с начала войны по октябрь 1941 г. на фронт выбыло 70 % председателей колхозов и 80 % бригадиров. В 1943 г. в колхозах Чувашии количество трудоспособного мужского населения было на

68 % меньше, чем в 1940 г. [4]. Существенное уменьшение трудовых ресурсов деревни, происходившее одновременно со снижением уровня механизации, потребовало максимального напряжения сил сельского населения. Основной рабочей силой в колхозах в годы войны стали женщины. В производство включались старики и подростки.

В Чувашской АССР рост удельного веса женского труда составил с 58,5 % в 1940 г. до 82,2 % в 1944 г. (по числу участвующих лиц) и с 51,6 % в 1941 г. до 76,3 % – в 1944 г. (по количеству выработанных трудодней). Больше чем вдвое по числу выработанных трудодней увеличилось участие подростков [5]. Количество занятых женщин возросло не только в колхозном производстве, но и в составе рабочих и служащих МТС и совхозов. К концу войны в МТС республики до 50 % работающих являлись женщины. Значительно увеличилось количество женщин, занятых на руководящих постах (табл. 1). Они составляли большинство бригадиров полеводческих бригад, заведующих животноводческими фермами, счетоводов, трактористов и т.д. [6].

В республике расширение посевной площади при сохранении средней урожайности на довоенном уровне позволило колхозам повысить валовые сборы всех сельскохозяйственных культур. Ежегодная валовая продукция зерновых колхозов за 1941-1944 гг. в среднем была почти на 600 тыс. пудов больше, чем в 1937-1940 гг. [7]. В немалой степени этому способствовало Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О повышении для колхозников обязательного минимума трудодней» от 13 апреля 1942 г. Этим

постановлением вводился минимум трудодней: для взрослых – от 100 до 150, для подростков 12-16 лет – не менее 50. Оно имело целью поднять сельскохозяйственное производство на более высокий уровень, укрепить трудовую дисциплину и, в конечном итоге, обеспечить страну и армию продовольствием, промышленность – сельскохозяйственным техническим сырьем. Причем подчеркивалось, что основная часть трудодней должна была выработываться в период весеннего сева и уборки урожая. Для колхозов Чувашии обязательный минимум трудодней был установлен для взрослых – 120 трудодней, для подростков – 50 [8].

Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 11 марта 1942 г. «О мерах сохранения молодняка и увеличения поголовья скота в колхозах и совхозах» явилось программой развития животноводства для колхозов. За достигнутые успехи в области развития общественного животноводства в 1942 г. республике было вручено переходящее Красное Знамя ГКО.

В целях оказания организационной помощи колхозам, в соответствии с постановлением Оргбюро ЦК ВКП(б) от 18 апреля 1943 г., Обком ВКП(б) республики командировал в помощь председателям колхозов на весь сезон сельскохозяйственных работ 157 человек партийно-советского актива, студентов и научных работников Чувашского сельхозинститута.

По состоянию на 1 июня 1943 г. сев яровых культур по колхозам республики был выполнен на 100,1 %. На 25 мая 17 МТС перевыполнили план весенне-полевых работ. По данным на 15 января 1943 г. обмолочено

Таблица 1

Рост женских руководящих кадров в колхозах Чувашской АССР

Должность	1940 г.		1943 г.	
	Число женщин	в %	Число женщин	в %
Председатель колхоза	7	0,4	134	8,3
Бригадир и счетовод	120	5,9	977	53,7
Бригадир	119	2,1	2349	43,6
Заведующий фермой	274	17,0	979	50,1

хлеба всех культур 97,7 %. Годовой план заготовок зерновых культур из урожая 1942 г. на 15 января 1943 г. выполнен на 87 % [9]. В 1943 году колхозы Чувашии в течение 10 дней продали государству свыше 2,5 млн. пудов хлеба и к 1.01.1944 г. полностью вывезли этот хлеб на пункты заготзерна [10].

Выполняя решения ЦК ВКП(б) от 22.07.1944 г. «О серьезных недостатках в руководстве Чувашского Обкома ВКП(б) отстающими колхозами», в феврале и марте 1945 г. Обком ВКП(б) специально обсуждал вопрос «О мероприятиях по подготовке и проведению весеннего сева по Алатырскому, Кувакинскому, Порецкому, Красночетайскому, Чкаловскому, Первомайскому, Шемуршинскому и Шумерлинскому районам». В связи с их отставанием в подготовке к весеннему севу было принято решение оказать помощь в части обеспечения этих районов семенами, запчастями, горючим, транспортом. В результате выполнения этих мероприятий положение в указанных районах значительно улучшилось.

В 1944 г. ухудшилось положение в животноводстве. Во многих колхозах был допущен большой падеж скота и особенно молодняка. Это объяснялось нехваткой квалифицированных зоотехников, специальных помещений для молодняка. Во многих колхозах он содержался в холодных и грязных помещениях. Чувашия значительно отставала от других республик и областей в вопросах развития коневодства. На 01.01.1944 г. конского поголовья было 88346 голов, на 01.06.1944 г. – 76835. Из 5000 жеребят пало 418, что составило 8 %. Сдано в освобожденные районы 2448 лошадей при плане 3000. В связи с тем, что в колхозах не было кормов, выбраковки почти не было. То количество конского поголовья, что республика имела на 1 июня 1944 г., составляло 82,6 % от запланированного [11].

Однако несмотря на трудности военной поры, поголовье продуктивного скота на колхозных фермах к концу войны возросло против довоенного 1940 г.: по крупному рогатому скоту – на 39,7 тыс. голов, что составило прирост на 84,7 %; по свиньям – на 18,4 тыс. голов (прирост – 35,6 %); по овцам и козам –

на 112,9 тыс. голов (прирост – 213 %). Такой рост поголовья можно объяснить размещением эвакуированного скота в колхозах. Неплохо развивались и другие отрасли: птицеводство, кролиководство, рыболовство, пчеловодство, но значительно сократилось количество лошадей – со 113,4 до 70,6 тыс. голов, что было связано с нуждами фронта [12]. Чувашская республика для Советской Армии отправила почти весь колхозный автотранспорт и около 35 % работоспособных лошадей [13].

На 1 июля 1945 г. республика выполнила план развития животноводства: по лошадям – на 101,6 %, по крупному рогатому скоту – на 103,1 %, свиньям – 122,4 %, овцам и козам – 132,7 %. За время войны республика добилась некоторого увеличения поголовья продуктивного скота. Численность крупного рогатого скота в конце 1945 г. по сравнению с 01.01.1941 г. составила 120 %, свиней – 102 %, овец – 170 %. При таком вроде бы благополучном положении с численностью скота качественные показатели в развитии животноводства не улучшились. Продуктивность животноводства в колхозах оставалась на низком уровне.

Расширение посевной площади и сохранение урожайности на довоенном уровне, рост поголовья общественного скота и его продуктивности позволили колхозам республики сдать в годы войны в порядке государственных поставок, закупа, сдачи в фонд Советской Армии и в фонд обороны больше сельскохозяйственных продуктов, чем за 4 довоенных года.

2. Руководители Марийской АССР, как и других республик, держали аграрные вопросы на контроле. Поэтому 17 июля 1941 г. Совнарком Марийской АССР принял Постановление «Об уборке урожая и заготовке сельскохозяйственных продуктов в 1941 г.». В этом постановлении были намечены практические мероприятия, направленные на максимальное ускорение проведения уборочных работ и досрочное выполнение государственных обязательств.

С 10 августа 1941 г. в колхозах Марийской республики началась массовая уборка урожая. Посевная площадь колосовых куль-

тур по республике составила 355757 га, в том числе ржи – 176500, озимой пшеницы – 6342 и яровых колосовых – 172295. На 15 августа вытереблено льна с 9939 га или 59,2 % к общей площади посева. Больших успехов в тереблении льна добились Пектубаевский, Оршанский, Косолаповский районы. Выполнение плана по уборке льна в этих районах составило от 70 до 80 %. Несмотря на ужесточение условий, отсутствие в ряде МТС горючего, в особенности автола, по сравнению с довоенным годом уборка урожая проходила более организованно. Многие колхозники и колхозницы выполняли нормы выработки на 200-300 %. Одновременно с началом уборки колхозы республики приступили к севу озимой ржи и пшеницы. Всего по плану должно было быть засеяно 186000 га озимых культур. Семенами колхозы были обеспечены [14].

В селах Марийской АССР в 1942 г. доля женского и подросткового труда составила свыше 75 %. Многие колхозницы стали бригадирами, звеньевыми, заведующими фермами, председателями колхозов [15]. В июне 1941 г. по инициативе трактористок Йошкар-Олинской МТС при машинно-тракторных станциях республики создавались курсы механизаторов, где обучалось без отрыва от производства 608 трактористов (в том числе 484 женщины) и 93 комбайнера (в том числе 90 женщин). В конце июня 1941 г. различные курсы при МТС республики окончили 740 женщин. В декабре 1941 г. было организовано обучение служащих, рабочих райцентров и городов (всего 962 человека) сельскохозяйственным работам – главным образом, работе трактористами, комбайнерами, шоферами, а также работе на простейших сельхозмашинах.

В большинстве районов на полевые работы стало выходить все трудоспособное население. Развивалось движение за совмещение профессий, овладение новыми специальностями. Увеличивались ряды двухсотников. Исключительную активность в труде проявляли школьники. Всего по республике в уборке урожая участвовали 16000 учащаяся школ [16].

В декабре 1944 г. на заседании Пленума Марийского обкома ВКП(б) рассматривался вопрос о ходе выполнения постановления ЦК ВКП(б) «О работе Марийского обкома ВКП(б)» и задачах по подготовке к весеннему севу 1945 г. Пленум констатировал наличие существенных недостатков в вопросах развития аграрного сектора в республике. Республиканский государственный план хлебозаготовок на 23 декабря 1944 г. был выполнен на 67,5 %, сдано хлеба государству 60768 т. Не было выполнено обязательство по сверхплановой сдаче хлеба в фонд Красной Армии. Колхозы республики в целом посеяли озимых культур под урожай 1945 г. на 4000 га больше, чем в 1943 г., однако государственный план озимого сева республика выполнила только на 91,4 %. Крайне неудовлетворительно решались вопросы развития колхозного животноводства. На 1 июня 1944 г. государственный план развития животноводства не был выполнен по всем видам: по крупному рогатому скоту была запланирована 61 тыс. голов, выполнение составило 41 тыс. (68 %), по свиньям – по плану 35 тыс., фактически 15 тыс. (44 %), по овцам – по плану 70 тыс., фактически 63 тыс. (90 %), по лошадям – по плану 42 тыс., фактически 34 тыс. (81 %) [17]. Во многих колхозах имели место крупные нарушения в кормлении, уходе за лошадьми, а также в их использовании на работах. В результате значительная часть лошадей была поражена чесоткой и другими заболеваниями, и как следствие – падеж лошадей становился неизбежным [18].

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что к концу войны колхозы республики были обескровлены.

За период с 1940 по 1946 гг. посевные площади колхозов республики сократились на 284 тыс. га или на 30 %, количество сдаваемого государству хлеба уменьшилось с 254 тыс. т в 1940 г. до 53,1 тыс. т в 1946 г., а выдача хлеба по трудодням уменьшилась более чем в 5 раз.

Тем не менее, труженики сельского хозяйства Марийской АССР за период войны дали стране и фронту более 21,7 млн. пудов хлеба, около 4 млн. пудов картофеля, свыше

Таблица 2

Выполнение плана сдачи государству продуктов животноводства по Марийской АССР за 1945 г.

Виды поставок	План	Выполнено	% выполнения
Мясопоставки, т	4953,7	3832,7	77,4
Молокопоставки, г/л	81594	56712	69,5
Яйцепоставки, тыс. шт.	6919,6	3609,2	52,1
Шерстепоставки, ц	898,7	786,5	88,0

1,3 млн. пудов мяса, много молока, шерсти, яиц и других продуктов [19].

3. В Мордовской АССР с 23 июня 1941 г. по 1 декабря 1941 г. на фронт было мобилизовано более 80 тысяч колхозников, 700 председателей колхозов, 1559 бригадиров, 231 председатель сельсовета. Особенно тяжелое положение сложилось с кадрами механизаторов. За этот период были призваны на войну 2105 трактористов из 5050, работающих в республике, 320 комбайнеров из 705 работающих, 197 шоферов [20]. Если в колхозах республики в 1940 г. насчитывалось 342 тыс. трудоспособных, то в 1942 г. их осталось 309 тыс. Заметно сократилось количество трудоспособных мужчин. Так, например, на 1 января 1943 г. их было в колхозах Мордовии 43,4 тыс. против 95,7 тыс. в 1941 г. [21].

Тракторный парк республики сократился почти на 20 %, а парк автомобилей – на 97 %. Объем работ, выполняемых до войны тракторами и комбайнами, уменьшился более чем в 2 раза. В связи с организаторской деятельностью в МТС вернулись около 400 ранее не работавших по специальности механизаторов, среди них более 200 женщин. Во всех МТС были организованы краткосрочные курсы трактористов, где обучалось 2339 человек, из них – 1839 женщин [22]. В условиях сокращения машинного парка особенно возросла роль лошадей, которые стали основной тягловой силой.

Неоценимую помощь в уборке урожая колхозам Мордовии оказывали школьники, учителя, рабочие и служащие городов и райцентров. Ими было выработано 1,5 млн. трудодней. В 1941 г. 1091 колхоз из 1524 пользовался рабочей силой извне. В 1941 г. главной рабочей силой стали женщины и подростки.

Их удельный вес в колхозном производстве составил 69 %, тогда как в 1940 г. – 45 % [23].

В Мордовии, как и в соседних республиках, вся тяжесть нелегкого сельского труда легла на плечи женщин. Они работали и в поле, и на фермах, водили трактора и комбайны, были вязальщицами, косарями, молотили хлеба, убирали солому. На уборке урожая первого военного года участвовали 215000 женщин вместо 184000 в 1940 г. [24].

В октябре 1942 г. заседал Комитет народного комиссариата земледелия РСФСР по вопросам «О выполнении Постановления СНК РСФСР и ЦК ВКП(б) от 19.09.42 г.» и «О мероприятиях по развитию семеноводства овощных культур и обеспечению семенами посевов овощных культур в 1943 г.». Комитет отметил, что в результате недооценки семеноводства овощных культур в Мордовской АССР эта отрасль сельского хозяйства приведена в крайне неудовлетворительное состояние. По сравнению с 1937-38 гг., когда Мордовия занимала одно из ведущих мест в области семеноводства по РСФСР, заготовка семян в 1940 и 1941 гг. сократилась в 1,5 раза: семян огурцов заготовлено на 47 % меньше, моркови – на 82 %; заготовка лука-севка сократилась в 5 раз, заготовка семян лука не производилась, тогда как в прошлые годы по этой культуре заготавливалось от 100 до 200 центнеров [25]. Ухудшилась материально-техническая база сельскохозяйственного производства, произошло увеличение числа простаивающей техники, из-за нехватки рабочих рук происходило ее сокращение. За 1942 г. из строя вышли 62 трактора, двигательные части которых затем были разобраны и использовались при ремонте. Произошло сокращение рабочего скота, чаще всего

мобилизуемого на фронт. К началу войны в колхозах Мордовии было в наличии 82311 голов лошадей, а к 1 августа 1942 г. их осталось 65670 вместе с подростом молодняком [26], то есть сокращение составило 20,3 %.

Посевные площади в Мордовии в 1942 г. сократились на 69 тыс. га. Сокращение было обусловлено тем, что в первую военную осень из-за нехватки техники и отсутствия горючего план озимого сева не был выполнен. Озимый клин в 1941 г. планировалось расширить на 40 тыс. га, и план озимого сева составлял 385 тыс. га, однако на практике было посеяно около 350 тыс. га. Весной 1942 г. указанные выше причины привели к невыполнению плановых заданий по посеву зерновых и зернобобовых культур.

В ходе подготовки к уборке урожая 1942 г. в Мордовии сложилось очень тяжелое положение с обеспечением техники горюче-смазочными материалами и запчастями, вследствие чего во всех МТС республики резко вырос процент простаивающей техники. Так, в июле 1942 г. из 117 грузовых автомобилей, имевшихся в сельском хозяйстве Мордовии, на ходу было всего 3. К уборочной же восстановили только 32 автомобиля [27].

Жесткая политика по сдаче хлеба государству дала негативные результаты: зимой 1943-44 гг. во многих селах республики начался голод. В то же время имели место случаи, когда выделенный для остро нуждающихся колхозников, семей фронтовиков небольшой фонд продовольствия в отдельных районах и колхозах распределялся фактически между руководящими работниками. В период уборки урожая некоторые уполномоченные обкома ВКП(б) и СНК МАССР по заготовке хлеба государству, пытаясь не допустить голода, уменьшили план хлебосдачи государству для колхозов, в которых был низкий урожай зерновых. Однако за это их обвинили «в саботаже, мошенничестве, покровительстве местным антигосударственным настроениям». В то же время нарушения устава сельскохозяйственной артели, отсутствие информации о дополнительной оплате труда, нарушения дисциплины со стороны некоторых вновь пришедших руководителей хозяйств в отдельных местах приводили к расточительству и хищениям колхозного зерна.

В 1944 г. положение с общественным животноводством в колхозах республики не улучшилось. Государственный план воспроизводства поголовья скота по состоянию на 1 июня 1944 г. ни по одному из видов не был выполнен. По крупному рогатому скоту выполнение составило 87,7 %, по овцам – 93,1 %, по свиньям – 46,4 %, по птице – всего лишь 25 %. Такое же положение сложилось и с выполнением плана по маточному поголовью [28]. Не лучше обстояло дело и с поголовьем лошадей. Увеличился падеж: в 1943 г. он составил 13259 лошадей, а в 1944 г. (только за пять месяцев) – уже 9162 лошади. Одной из главных причин было заболевание лошадей чесоткой [29].

В декабре 1944 г. состоялся XIX Пленум Мордовского Обкома ВКП(б), где обсуждался вопрос об итогах уборки, ходе заготовок сельхозпродуктов и задачах по подготовке к весеннему севу. В докладе председателя Совнаркома Тингаева было отмечено, что 720 колхозов республики досрочно выполнили государственный план хлебозаготовок. Кроме того, колхозы сдали в фонд Красной Армии 231720 пудов хлеба, 12580 пудов картофеля, а также в качестве аванса в счет 1945 г. – 122720 пудов хлеба. Вместе с тем, несмотря на помощь, оказанную республике Совнаркомом СССР, 1944 сельскохозяйственный год в целом был завершен с крайне неудовлетворительными показателями. Республика осталась в долгу перед государством по хлебозаготовкам, картофелю, молоку и другим видам сельхозпродуктов [30].

1945 г. для сельского хозяйства Мордовии стал серьезным испытанием. Не хватало рабочей силы. В МТС осталось лишь немногим более 2000 тракторов, 1,6 тыс. тракторных плугов, около 450 сеялок и столько же молотилок. При этом значительная часть машин требовала капитального ремонта. В колхозах за время войны более чем в два раза уменьшилось количество плугов, сеялок, молотилок, культиваторов, жаток, сенокосилок и других машин. Резко сократилось количество лошадей [31]. Однако сев в 1945 г. был проведен намного организованнее, чем в 1944 г. В 1945 г. яровых культур было посеяно больше, чем в 1944 г. на 20 тыс. га, озимых – на 68 тыс. га. Успешно справились с севом 653



колхоза и 11 районов. Главным итогом 1945 г. явилось следующее: если в течение всей войны в республике наблюдалось сокращение посевных площадей, то в 1945 г. они увеличились по сравнению с 1944 г. на 88 тыс. га. Впервые за годы войны республика выполнила план роста поголовья крупного рогатого скота на 106,7 %, овец – на 100,7 %, сократился падеж лошадей [32].

В целом за период с 1940 по 1946 год посевные площади колхозов республики сократились на 284 тыс. га или на 30 %. В результате несвоевременного проведения сельскохозяйственных работ резко снизился урожай, количество сдаваемого государству хлеба уменьшилось с 254 тыс. т в 1940 г. до 53,1 тыс. т в 1946 г., а выдача хлеба по трудодням уменьшилась более чем в 5 раз.

Тем не менее, за годы войны колхозное крестьянство Мордовии поставило государству более 5 млн. центнеров хлеба, 50 тыс. голов свиней, около 40 тыс. голов овец, более 500 тыс. литров молока и другой сельскохозяйственной продукции.

4. Важным участком работы сельского населения всех трех республик в первые месяцы войны было строительство оборонительных сооружений. Так, например, в Марийской АССР, как и в других республиках, на основании приказа от 30 октября 1941 г. XI Армуправления НКО СССР 31 октября приступили к строительству оборонительного рубежа общей протяженностью 45 км.

В целях обеспечения выполнения задания ГКО по строительству оборонительного рубежа, занимаемого военно-полевым строительством № 9, СНК Марийской АССР и обкомом ВКП(б) было издано два постановления о мобилизации рабсилы: первое – от 30 октября 1941 г. – на 13000 человек пеших и 1000 конных. Из них фактически работало: пеших – 9331, конных – 910. Второе – от 11 ноября 1941 г. – на 13000 пеших и 2500 конных, из них фактически работало 6347 человек пеших, конных – 1138. Весь оборонительный рубеж был разделен на 3 строительных участка. Каждый строительный участок был разделен по числу районов на 6 прорабских участков, общим числом 18. В состав каждого прорабского участка входили 8-14

групп от сельсоветов с численностью 150-250 человек в группе. Группа делилась на бригады от каждого колхоза, в каждой бригаде было 20-30 человек. Строительные участки возглавлялись начальником участка и главным инженером, прорабские – прорабами, группы – десятниками, бригады – бригадирами.

В начале строительства прибывающие рабочие не могли быть полностью обеспечены жильем в населенных пунктах, так как, с одной стороны, в районе некоторых прорабских участков таковых не было, с другой стороны, жилплощадь в населенных пунктах была ограничена, а наплыв прибывающих на строительство людей был несоизмерим с возможностями обеспечения жильем. В связи с этим возникла необходимость подготовки землянок. В первые дни около 50 % рабочей силы было брошено на рытье и оборудовании землянок, которые были закончены к 15 ноября, почти зимой. Люди трудились самоотверженно, не жалея сил. Лучшие были награждены. Из 104 групп (сельсоветов) 6 получили переходящее Красное Знамя и денежное вознаграждение по 500 руб. каждый. На Горно-Марийском участке работало около 1800 комсомольцев, из этого числа свыше 1600 были заняты на земляных работах. Число несоюзной молодежи, работавшей на военно-полевом строительстве, достигало 7000 человек. Колхозные комсомольские организации трудились, как правило, большинством своего состава. Максимальное количество людей, привлеченных на строительство, составляло 19720 человек, а среднее – 17726. Потребность же в рабочей силе для завершения работ в 45 дней составляла не менее 30000 человек ежедневно. Несмотря на героические усилия районных организаций, Постановление СНК Марийской АССР и ОК ВКП(б) в полном объеме выполнено не было. Никакой энтузиазм не мог компенсировать объективных трудностей военного лихолетья (отсутствие техники и опыта работы, организационные недоработки, плохие бытовые условия и т. д.). Узким местом стройки был острый недостаток специалистов, почти полное отсутствие у имеющихся подготовки к предстоящим работам. Опыт приходилось

приобретать «на ходу». На стройке выросли квалифицированные инженерные и управленческие кадры [33].

Труженики Чувашской АССР внесли свой вклад в возведение Сурского оборонительного рубежа и Казанского обвода: Сурский рубеж был закончен 20 января 1942 г., Казанский обвод – 25 января 1942 г., причем ряд полевых строителей завершили работу досрочно [34]. На выполнение задания ГКО были мобилизованы все возможные людские и материальные ресурсы республики. Начиная с 25 октября 1941 г., десятки тысяч людей и обозов с продовольствием направлялись на Сурский рубеж, при этом колоннам из наиболее отдаленных районов пришлось проделать стокилометровый путь. Только с ноября 1941 г. по январь 1942 г. в этой работе систематически принимали участие 85-110 тыс. человек или 28-36 % колхозников, в основном это были женщины и школьники в возрасте 15-16 лет. Было вынуто вручную около 5 млн. кубометров грунта, и это в осеннюю распутицу и декабрьские 30–40-градусные морозы. Из земли, камня и бетона возводились доты, дзоты, устанавливались противотанковые надолбы, строились открытые площадки для пулеметов и 45-миллиметровых пушек и т. д. [35].

В Мордовии осенью и зимой 1941 г. десятки тысяч людей участвовали в оборонительных сооружениях в прифронтовой полосе [36].

Таким образом, анализ источников показывает, что в годы Великой Отечественной войны крестьянство Волго-Вятского региона проявило самоотверженность в решении задач, поставленных чрезвычайными органами управления и наркоматом.

В условиях прекращения снабжения сельского хозяйства техникой, мобилизации в армию трудоспособного мужского населения и на строительство оборонительных сооружений, увеличение женского и детского труда колхозная система и централизованная система управления сыграли свою историческую роль в полной мобилизации ресурсов тыла для разгрома фашистской Германии. Трудовой подвиг крестьянства стал одним из условий победы советского народа в Великой Отечественной войне.

### Список литературы

1. Социалистическое сельское хозяйство. № 10, 1945. - С. 6.
2. Исторический архив. – 1962, № 6. – С.26-29.
3. Война. Народ. Победа. 1941-1945. - Кн. 1. – М., 1976.
4. ЦГА ООЧР, ф. 1, оп. 65, д. 98, л. 105.
5. Годовые отчеты колхозов ЧАССР за 1935-45 гг.
6. Мурышкин Н. М. Патриотизм трудящихся Чувашии в годы Великой Отечественной войны. – Чебоксары, 1959. - С. 111.
7. Андреев М. А. Социалистическое преобразование сельского хозяйства Чувашской АССР. – Чебоксары: Чувашгосиздат, 1956. – С. 215.
8. ЦГА ЧР, ф. 203, оп. 19, д. 75, лл. 1, 15-16.
9. РГА СПИ, ф. 17, оп. 8, д. 232, л. 8.
10. Андреев М. А. Чувашия в Великой Отечественной войне. – Чебоксары: Чувашгосиздат, 1956. - С. 67.
11. ГА РФ, ф. 310, оп. 1, д. 217, л. 4.
12. ЦГА ООЧР, ф. 1, оп. 65, д. 98, л. 33; ф. 1, оп. 48, д. 78, л. 33.
13. ЦГА ООЧР, ф. 1, оп. 19, д. 14, л. 98.
14. РГА СПИ, ф. 17, оп. 8, д. 66, л. 21.
15. Очерки истории Марийской АССР (1917-1960 гг.) – Йошкар-Ола, 1960. – С. 329.
16. ГА РМЭ, ф. 1, оп. 21, д. 8, лл. 85-92.
17. ГА РФ, ф. 310, оп. 1, д. 217, л. 27.
18. РГА СПИ, ф. 17, оп. 8, д. 808, л. 26.
19. ГА РМЭ, ф. 1, оп. 25, д. 30, л. 342.
20. ЦДНИ РМ, ф. 269, оп. 2, д. 196, л. 1.
21. ЦДНИ РМ, ф. 516, оп. 1, д. 857, л. 99.
22. ЦДНИ РМ, ф. 269-3, оп. 3, д. 3, лл. 20-25.
23. ЦДНИ РМ, ф. 516, оп. 1, д. 872, л. 141.
24. ЦГА МАССР, ф. Р-516, оп. 5, д. 207, л. 1.
25. ГА РФ, ф. 310, оп. 1, д. 130, л. 1.
26. ЦДНИ РМ, ф. 269, оп. 3, д. 648, л. 52.
27. ЦДНИ РМ, ф. 269, оп. 3, д. 637, л. 134.
28. ГА РФ, ф. 310, оп. 1, д. 217, л. 13.
29. ГА РФ, ф. 310, оп. 1, д. 217, л. 20.

30. РГА СПИ, ф. 17, оп. 8, д. 416, л. 2.  
31. ЦДНИ РМ, ф. 269, оп. 2, д. 635, лл. 1-2.  
32. ЦДНИ РМ, ф. 2698, оп. 3, д. 769, лл. 117-118.  
33. ГА РМЭ, ф. 1, оп. 21, д. 42, лл. 174-199.  
34. ЦГА ООЧР, ф. 1, оп. 1, д. 2, л. 187.  
35. ЦГА ООЧР, ф. 1, оп. 86, д. 1, л. 133-134.  
36. Мордовия в годы Великой Отечественной войны: Документы и материалы. - Саранск, 1962. - С. 52.

**AGRARIAN SECTOR OF VOLGA-VYATSKY REGION REPUBLICS  
IN THE YEARS OF THE GREAT PATRIOTIC WAR**

© 2005 V. V. Timofeyev

Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev, Cheboksary

The paper examines the ways of solving provision problem in the years of the Great Patriotic War.

## РУССКАЯ СТАРООБРЯДЧЕСКАЯ ДИАСПОРА В АВСТРАЛИИ

© 2005 В. В. Тимофеев

Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева,  
г. Чебоксары

Статья посвящена исследованию религиозной и предпринимательской активности русской старообрядческой диаспоры в Австралии в XX-начале XXI век. Этот опыт может служить в качестве модели для современной России.

В условиях, когда российское общество трансформируется, приспосабливаясь к новым политико-экономическим реалиям, исторический опыт старообрядцев, способных на позитивную адаптацию к новым идеям и практическим навыкам, а также к интеграции в различные экономические структуры при сохранении стабильного уклада жизни, исторических и культурных корней, имеет научный интерес. Старообрядческая эмиграция сохранила все основные традиции старообрядческой деловой и предпринимательской активности. В теоретическом и практическом плане наибольшую ценность представляет та старообрядческая эмиграция, которая покинула советскую территорию и возродила свою экономическую и общественную активность на территориях своего нового расселения, в частности в Австралии.

Значительная (несколько тысяч человек) старообрядческая община сложилась в этой стране к середине 60-х гг. XX в., хотя небольшие группы староверов переселялись в Австралию еще в конце XIX в. По данным австралийской переписи 1891 г., в стране проживал всего 2881 выходец из России, и среди них русские староверы составляли незначительное меньшинство. В начале 1890-х гг. австралийские староверы вели издательскую деятельность. Например, в 1892 г. старообрядческий инок Никола (Чернышов) печатал в Австралии газету «Древняя Русь» [1]. В 1920-30-е гг. в Австралию через Китай стали прибывать старообрядцы, эмигрировавшие из Сибири и Приморья. Затем в Австралию прибыли уральские и оренбургские казаки, многие из которых были староверами.

Известно, что в этот период 66 уральских казаков Ижевского полка под командованием генерала В. Толстовича прибыли из Манчжурии в г. Брисбен.

После Второй мировой войны Австралия подписала соглашение с Международной организацией по правам беженцев, что позволило русским эмигрантам, в значительной своей части – староверам, переселиться из Китая в Австралию. Дело в том, что после установления в Китае в 1949 г. новой власти, проведения земельной реформы и начала политических репрессий старообрядцы начали целыми общинами покидать территорию Китая. Они переезжали сначала в Гонконг, находившийся под британским контролем, а уже оттуда в Южную Америку, Австралию и Новую Зеландию.

Еще после революции 1917 г. кафедра Иркутско-Амурского (Дальневосточного) епископа Русской Православной Старообрядческой Церкви Иосифа (Антипина) была перенесена сначала в г. Владивосток, а из Владивостока кафедру перенесли в г. Харбин в Манчжурии (Северный Китай), где она и находилась до 1958 г. Затем она была перенесена в г. Сидней (Австралия), где находилась печать Иркутско-Амурской (Дальневосточной) епархии, документы епархиального управления, миро, освященное еще епископом Иосифом (Антипиным), антимины, также им освященные, и другое церковное имущество Дальневосточной епархии Русской Православной Старообрядческой Церкви.

Старообрядцы этой волны сохраняли традиции артельного производства и специализировались в первое время, главным об-

разом, в строительстве, на обшивке стен домов. В австралийском строительном бизнесе возник даже термин «позвать русских», означающий, что пора обшивать стены построенного здания [2].

Крупнейшие старообрядческие колонии в Австралии возникли в Сиднее, Мельбурне, Брисбене. Есть также небольшая старообрядческая колония на о. Тасмания. В Австралии сейчас существует четыре старообрядческих храма: один - в Мельбурне и три – в Сиднее. В Австралии существовала также русская старообрядческая школа. Уже к концу 1960-х началу 70-х гг. старообрядцы в Австралии достигли высокого уровня жизни. В 1973 г. старообрядческий священник г. Сиднея о. Кирилл Иванов в письме к архиепископу Московскому и всея Руси Никодиму о повседневной жизни сиднейских старообрядцев сообщал следующее: «Жизнь здесь такая, что столы ломятся от изобилия пищи, нет только птичьего молока... Это я Вам пишу, владыко святой, как нашему «верховному», чтобы Вы знали, как здесь живут наши «лесные братья». Ни одно семейство не живет на частной квартире. Все имеют дома и две-три машины. И все удобства».

В Австралии уже в 1960-е годы возобновилась традиционная для староверия благотворительная деятельность. Так, в 1967-1968 гг. старообрядцы вошли в состав благотворительной организации по постройке дома для престарелых в Сиднее и оказали значительную финансовую помощь при его строительстве. Однако из-за конфессиональной нетерпимости со стороны части новообрядцев прекратили свою помощь [3].

Старообрядцы добились в Австралии высокого материального благополучия: они занимают руководящие должности, имеют в частной собственности предприятия и фирмы, получая от их деятельности очень большую прибыль [4].

Во многих старообрядческих семьях Австралии старшее поколение чувствует тесную связь с Россией и оказывает значительную помощь старообрядцам на родине.

Многие старообрядцы в Австралии имеют строительные специальности и владеют средними по доходности (по австралий-

ским критериям) строительными фирмами, работают на уровне персонала среднего звена в компаниях и занимают должности на государственной службе. Хотя большинство старообрядцев Австралии живет и имеет бизнес в городах, однако многие владеют фермами и ведут фермерское хозяйство, причем некоторые фермы занимают площадь в несколько тысяч гектаров. Начало старообрядческому фермерству в Австралии положили уральские казаки Толстовича, которым в 1920-х годах правительство Австралии выделило участки для выращивания хлопка. Некоторые создали фермы по разведению страусов и крокодилов. Ныне специализация фермерских хозяйств разнообразна: староверы занимаются животноводством, выращиванием ягодных, плодовых и зерновых культур. Много старообрядческих ферм находится севернее австралийского города Брисбена, в населении которого довольно много русских. Здесь расположены принадлежащие староверам плантации бананов, сахарного тростника, манго и папайи, причем староверы пользуются здесь славой очень трудолюбивых и успешных фермеров [5].

Для старообрядческого бизнеса в Австралии характерны многие черты, которые были присущи старообрядческому предпринимательству в России на протяжении XVIII-начала XX вв., но они развиты и приспособлены к современной рыночной модели. При исследовании конкретных предприятий, принадлежащих старообрядческим бизнесменам, можно отметить, что наряду со стремлением к прибыли им присущ дух социально ответственного предпринимательства. Постоянное совершенствование, обновление и стремление вперед – важная черта старообрядческого предпринимательства в Австралии. Ежедневная работа в этом направлении формирует специфический стиль ведения бизнеса. Отношение к богатству у австралийских староверов соответствует его традиционному старообрядческому пониманию, но отличается от протестантского взгляда, для которого характерно смешение понятий «богатство» и «избранничество».

Накопленный старообрядческими предпринимателями потенциал может быть с ус-

пехом использован в условиях нашей страны, тем более, что сами австралийские старообрядцы готовы принять участие в экономической жизни России. Однако старообрядцы отчетливо видят все трудности ведения бизнеса в России и предлагают свою помощь для развития экономики нашей страны.

Зарубежное старообрядчество с горечью осознает, что его способности и потенциал, которые могли бы послужить во благо возрождения России, игнорируются, несмотря на то что старообрядческая диаспора обладает ценнейшим опытом создания успешных хозяйственных механизмов, причем адаптированных к русской ментальности.

В целом предпринимательская деятельность старообрядцев показала высокую эффективность принципов и традиционных моделей предпринимательского поведения староверов. Важность представляет то обстоятельство, что массовая старообрядческая эмиграция смогла на десятилетия раньше, чем это произошло в России, освободиться от всеобъемлющего государственного давле-

ния, сохранила и развила традиционные для русского старообрядчества, а значит и для всей России, стиль и методы хозяйственной деятельности. Причем это наследие прошло испытание временем и разными условиями внешнего воздействия в тех странах, где поселились староверы.

#### **Список литературы**

1. Мельников Ф. Е. Краткая история Древлеправославной (старообрядческой) Церкви. – Барнаул, 1999. – С. 213.
2. Погодин Ф. От тюрьмы до сумы кенгуру: Русские в Австралии // Русский предприниматель. – 2003. - Июнь; электронная версия: <http://www.ruspred.ru/arh/08/41.htm> - 04.06.2003.
3. Потемкин К. В. Разъединяющая сила. – Сидней, 1968. – С. 10-11.
4. Кидава М. На пятом континенте // Старообрядец (Нижний Новгород). – 2000. - № 16. – С. 5.
5. [http://www.zelandia.net/Nesin/Central\\_Aus\\_15.htm](http://www.zelandia.net/Nesin/Central_Aus_15.htm) - 38К - 25.07.2001.

### **RUSSIAN OLD BELIEVER DIASPORA IN AUSTRALIA**

© 2005 V. V. Timofeyev

Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev, Cheboksary

The article is devoted to the analysis of religious and business activities of Russian Old Believer Diaspora in Australia in the XX - beginning of XXI centuries that could be a model for modern Russia.

ВЕСТНИК  
САМАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
имени академика С. П. КОРОЛЕВА

№ 1 (7)

2005

Корректор **Карпова Л. М.**  
Компьютерная верстка **Коломиец В. В.**  
Переводчик **Безрукова Е. И.**  
Технолог **Прилепский И. В.**

---

Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Тираж 200. Заказ 22.

---

Отпечатано в отделе интеллектуальной собственности и информационного обеспечения  
Самарского государственного аэрокосмического университета  
443086 Самара, Московское шоссе, 34

