

ВЕСТНИК

САМАРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
имени академика С. П. КОРОЛЕВА

№ 3 (11)

2006

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

№ 3 (11)

2006

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

Журнал входит в утвержденный ВАК Минобрнауки РФ Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, и включен в общероссийский каталог ОАО "Роспечать".

Подписной индекс 18264

© Самарский государственный аэрокосмический университет
443086 Самара, Московское шоссе, 34
Тел. (846) 267 48 41
Электронная почта: vest@ssau.ru

СОДЕРЖАНИЕ

АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

МЕТОД ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПРЕССОРОВ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ <i>И. М. Горюнов</i>	7
---	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЕВИАЦИИ ФАЗЫ ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ <i>В. В. Иванов, В. К. Шакурский</i>	13
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ И ОГРАНИЧЕНИЕ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ВИБРОНАГРУЖЕННОСТЬЮ <i>М. А. Карунин</i>	17
ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ПРЕДЕЛЬНАЯ АМПЛИТУДА УПРОЧНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ ПРИ АСИММЕТРИЧНОМ ЦИКЛЕ <i>В. А. Кирпичев</i>	21
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУМЕРНОГО ЛАМИНАРНОГО ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА «ВИХРЬ В ЯЧЕЙКЕ» <i>В. В. Никонов, В. Г. Шахов</i>	25
ВЛИЯНИЕ ВИДА КОНЦЕНТРАТОРА НА ЗАВИСИМОСТЬ ПРЕДЕЛА ВЫНОСЛИВОСТИ УПРОЧНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ОТ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ <i>В. Ф. Павлов, В. А. Кирпичев</i>	31
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ АЭРОПОРТУ КУРУМОЧ <i>В. А. Романенко</i>	35
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОВ МИКРОЧАСТИЦ ПРИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ДИСПЕРГИРОВАНИИ ЖИДКОСТИ <i>Н. Д. Семкин, С. М. Шепелев</i>	44
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГА <i>И. Н. Хаймович, А. И. Хаймович</i>	53
УМЕНЬШЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ МАТЕРИАЛОДВИЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>В. А. Хайтбаев</i>	58

КИБЕРНЕТИКА И ИНФОРМАТИКА

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА МЕТАКОМПЬЮТИНГА ПРОЕКТА GRAPHPLUS <i>С. В. Востокин</i>	66
--	----

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕВЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ (КОНЕЦ 1950-х – НАЧАЛО 1960-х гг.) <i>Н. Ф. Банникова, П. С. Лебединский</i>	72
КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОУРОВНЕВОЙ МНОГОЭЛЕМЕНТНОЙ ИГРЕ <i>В. Д. Богатырев</i>	79
СИСТЕМА ВЕЕРНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ <i>Б. Н. Герасимов, Я. Г. Плеханов</i>	84
КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>М. И. Гераськин, Е. А. Борградт</i>	88
ВЛАСТЬ И ЦЕРКОВЬ В НАЧАЛЕ 20-х ГОДОВ XX СТОЛЕТИЯ <i>И. В. Говорова</i>	99
ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ У ВОСПИТАННИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ-ИНТЕРНАТОВ С ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКОЙ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ <i>Я. А. Долинчук</i>	104
СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК АУДИТА И КОНСАЛТИНГА: НОВЕЙШАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ <i>Н. В. Князева</i>	110
МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В ЗАРУБЕЖНОЙ КОНСАЛТИНГОВОЙ КОМПАНИИ <i>Н. В. Князева, В. А. Пискунов</i>	116
МЕТОПРИНЦИПЫ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ <i>Л. П. Меркулова</i>	121
МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ УБЫТОЧНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ «ШЕСТЬ СИГМ» <i>А. И. Осипов, М. В. Скиба</i>	131
ДИСКРЕТНЫЕ МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТИМУЛИРОВАНИЯ <i>О. В. Павлов</i>	138
ЭВФЕМИЗАЦИЯ РЕЧИ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ АСПЕКТЕ <i>Н. В. Прядильникова</i>	143
СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ И ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ САМАРСКОГО РЕГИОНА <i>Е. А. Савельева</i>	151
ЛИЧНОСТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИСТОВ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ <i>Н. В. Соколова</i>	156

CONTENTS

AVIATION AND ROCKET-SPACE ENGINEERING

METHOD OF PRESENTING COMPRESSOR CHARACTERISTICS IN MATHEMATICAL MODELS OF GAS TURBINE ENGINEER

I. M. Goryunov

7

TECHNICAL SCIENCES

GENERATOR TRANSDUCER OF ENHANCED SENSITIVITY PHASE DEVIATION

V. V. Ivanov, V. K. Shakursky

13

SPATIAL FLUCTUATIONS MODEL AND AVERAGE SPEED LIMIT IN DEPENDANCE OF THE VIBRATION INTENSITY CONDITIONS

M. A. Karunin

17

RESIDUAL STRESSES AND LIMITING AMPLITUDE OF STRENGTHENED PARTS WITH CONCENTRATORS IN CASE OF ASYMMETRIC CYCLE

V. A. Kirpichyov

21

SIMULATION OF A TWO-DIMENSIONAL LAMINAR BOUNDARY LAYER USING THE METHOD «WHIRL IN A CELL»

V. V. Nikonov, V. G. Shakhov

25

THE INFLUENCE OF THE CONCENTRATOR TYPE ON THE DEPENDENCE OF ENDURANCE LIMIT OF STRENGTHENED PARTS ON RESIDUAL STRESSES

V. F. Pavlov, V. A. Kirpichyov

31

ANALYSIS OF SERVICING PASSENGERS IN THE INTERNATIONAL AIRPORT KURUMOTCH

V. A. Romanenko

35

ANALYSIS OF MICROPARTICLE FLOWS IN CASE OF ELECTROSTATIC FLUID DISPERSION

N. D. Syomkin, S. M. Shepelev

44

IMPROVING INDUSTRIAL ORGANIZATION AT A MACHINERY CONSTRUCTION PLANT ON THE BASIS OF REENGINEERING

I. N. Khaimovitch, A. I. Khaimovitch

53

REDUCING LOGISTIC EXPENDITURES ON THE BASIS OF MODELLING MATERIALS MOVEMENT PROCESSES AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

V. A. Khaitbayev

58

CYBERNETICS AND INFORMATION SCIENCE

METACOMPUTING TOOL PLATFORM IN THE CONTEXT OF GRAPHPLUS PROJECT

S. V. Vostokin

66

HUMANITIES

ESTABLISHING AND DEVELOPMENT OF RESEARCH AND DESIGN ORGANIZATIONS IN KUIBYSHEV REGION (LATE 1950S – EARLY 1960S) <i>N. F. Bannikova, P. S. Lebedinsky</i>	72
COMBINED STIMULATION SYSTEM IN A SINGLE-LEVER MULTIELEMENT GAME <i>V. D. Bogatyryov</i>	79
SYSTEM OF MULTIDIRECTIONAL FINANCING OF INNOVATION PROJECTS <i>B. N. Gerasimov, Ya. G. Plekhanov</i>	84
COMPLEX OPTIMIZATION OF BUSINESS ECONOMIC ACTIVITY INDICATORS <i>M. I. Geraskin, Ye. A. Borgradt</i>	88
POWER AND CHURCH IN THE EARLY TWENTIES OF THE XX CENTURY <i>I. V. Govorova</i>	99
FORMING VALUE ORIENTATIONS OF STUDENTS OF GENERAL EDUCATION BOARDING SCHOOLS WITH ELEMENTARY GROUNDING IN FLYING AS A FACTOR OF DEVELOPING MILITARY PROFESSIONAL TREND <i>Ya. A. Dolinchuk</i>	104
PRESENT-DAY AUDIT AND CONSULTING MARKET: THE LATEST HISTORY OF DEVELOPMENT <i>N. V. Knyazeva</i>	110
MODEL OF MANAGEMENT IN A FOREIGN CONSULTING COMPANY <i>N. V. Knyazeva, V. A. Piskunov</i>	116
METHODS AS THE BASIS OF PROFESSIONALLY VITAL COMPETENCES FORMATION OF SPECIALISTS IN THE AREA OF ENGINEERING DURING THE PERIOD OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE <i>L. P. Merkulova</i>	121
METHODS OF MANAGING AN UNPROFITABLE BUSINESS ON THE BASIS OF «SIX SIGMAS» SYSTEM <i>A. I. Osipov, M. V. Skiba</i>	131
DISCRETE MODELS OF DYNAMIC SYSTEM STIMULATION <i>O. V. Pavlov</i>	138
SPEECH EUPHIMISATION IN A SOCIOCULTURAL ASPECT <i>N. V. Pryadilnikova</i>	143
SETTING UP INDUSTRIAL CLUSTERS AND INCREASING THE COMPETITIVE ABILITY OF SAMARA REGION <i>Ye. A. Savelieva</i>	150
PERSONAL ACTIVITY APPROACH TO FORMING PROFESSIONALLY SIGNIFICANT CHARACTERISTICS OF HUMANITARIAN SPECIALISTS <i>N. V. Sokolova</i>	156

МЕТОД ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПРЕССОРОВ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

© 2006 И. М. Горюнов

Уфимский государственный авиационный технический университет

Выполнен анализ способов представления характеристики компрессора в математических моделях газотурбинных двигателей (ГТД). Предложен метод определения точки на характеристике компрессора с использованием кубического интерполяционного сплайна и выполнена проверка его адекватности. Описан способ представления характеристики компрессора, предназначенный для применения в системах моделирования DVIGw и DVIGwT.

Введение

При создании математических моделей и моделировании газотурбинных двигателей и установок одним из важных вопросов является выбор достаточно точных и эффективных способов представления характеристик типовых элементов, в том числе одного из основных узлов – компрессора. В настоящее время в математических моделях ГТД и газотурбинных установок (ГТУ) используются различные методы представления характеристик компрессора [1-8]. Рациональное задание характеристик компрессора с достаточной для практических расчетов точностью во всем диапазоне рассматриваемых параметров является непростой задачей, так как определяется погрешностью определения точки на характеристике, удобством применения в математической модели двигателя, возможностью экстраполяции по характеристике компрессора за пределы заданной области и т. д.

Рассматриваемые в [1-10] методы в различной степени отвечают вышеперечисленным требованиям. Способы задания характеристик компрессора различаются представлением их в виде таблиц с использованием интерполяции и экстраполяции [9, 10] и аналитическими методами. В свою очередь, аналитические методы основаны как на формальной аппроксимации двухпараметрическими полиномами [2, 3], так и на аппроксимации характеристик компрессора аналитическими функциями двух переменных с использованием физических представлений, отражающих взаимосвязь между параметрами [4]. В целом они обеспечивают близкую и

удовлетворительную погрешность аппроксимации исходной характеристики компрессора [11].

Ранее представление характеристик в виде таблиц, в связи с малым объемом оперативной памяти ЭВМ, приводило к ее неэкономичному расходованию, и общепринятым способом представления характеристик компрессоров была аппроксимация. Недостатком рассмотренных методов является то, что предварительно необходимо аппроксимировать характеристику компрессора с подбором степеней полиномов.

В системе DVIG [10] использовалось табличное представление характеристик с последующей линейной интерполяцией. Недостатком такого способа является большая погрешность определения параметров и невозможность экстраполяции за заданную область характеристики.

В данной работе предлагается метод определения точки на характеристике компрессора, заданной в табличном виде, наиболее полно удовлетворяющий всем перечисленным требованиям и предназначенный для применения в системах моделирования DVIGw [12] и DVIGwT [13].

Способ представления характеристики компрессора

Характеристика компрессора в табличном безразмерном виде хранится в файле с любым именем с расширением *kom*. В этом файле задаются: количество веток; параметры в точке обмеривания n_{i0} , G_{i0} , p_{e0}^* , h_{e0}^* ; для каждой ветки задает-

ся количество точек на ветке, $n_{i\delta}$, данные по каждой точке $G_{i\delta}, p_{e}^*, h_{e}^*$. Ветки располагаются в порядке возрастания приведенной частоты вращения. Точки на ветке располагаются в порядке уменьшения приведенного расхода воздуха. На горизонтальных и вертикальных участках должно быть задано не менее 4 точек. При резких изменениях кривизны необходимо задавать дополнительные точки.

Ввод и редактирование характеристики компрессора осуществляется с использованием программы CharEdit (рис. 1), которая работает автономно от системы DVIGwT.

Метод определения точки на характеристике компрессора

Поиск точки на характеристике компрессора осуществляется по известным относительным значениям приведенного расхода воздуха $\bar{G}_{i\delta}$ и степени повышения давления \bar{p}_e^* . Определяются относительная приведенная частота вращения $\bar{n}_{i\delta}$ и относительный КПД компрессора \bar{h}_e^* .

По заданным значениям параметров в точке образмеривания характеристики и те-

кущим значениям степени повышения давления p_e^* и приведенного расхода воздуха $G_{i\delta}$ определяются относительные степень повышения давления \bar{p}_e^* и приведенный расход воздуха $\bar{G}_{i\delta}$.

Определяется отношение степени повышения давления к приведенному расходу воздуха

$$K_p = \frac{\bar{p}_e^*}{\bar{G}_{i\delta}} \quad (1)$$

Затем перебором по всем веткам проверяется, существует ли точка с таким значением K_p и с $\bar{G}_{i\delta}$, равным заданному значению с точностью $\epsilon = 0,000001$. Если на заданной ветке имеется такая точка, следовательно, определены $\bar{n}_{i\delta}$ и \bar{h}_e^* .

Если не существует точки на напорных ветках, то с использованием кубического сплайна [14] находится точка $\bar{G}_{i\delta} = f(K_p), \bar{h}_e^* = f(K_p)$ на каждой напорной ветке, начиная с первой с заданным значением K_p , и выполняется проверка соответ-



Рис. 1. Ввод данных характеристики компрессора

ствия $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}}$ в полученной точке заданному значению с точностью ϵ .

В случае, когда в найденной точке $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}}$ равно заданному значению, то значение $\bar{n}_{i\dot{\delta}}$ соответствует данной напорной ветке.

Если $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}}$ в найденной точке больше заданного, то на предыдущей ветке с использованием кубического сплайна находится точка $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}} = f(K_p)$, $\bar{h}_e^* = f(K_p)$ для заданного значения K_p . Затем с использованием линейной интерполяции определяются значения $\bar{n}_{i\dot{\delta}} = f(\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}})$ и $\bar{h}_e^* = f(\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}})$.

Если $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}}$ в найденной точке больше заданного значения, а напорная ветка является первой, то на последующей ветке с использованием кубического сплайна находится точка $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}} = f(K_p)$, $\bar{h}_e^* = f(K_p)$ для заданного значения K_p . Затем с использованием линейной экстраполяции определяются значения $\bar{n}_{i\dot{\delta}} = f(\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}})$ и $\bar{h}_e^* = f(\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}})$.

Если $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}}$ в найденной точке меньше заданного значения, а напорная ветка является последней, то на предыдущей ветке с использованием кубического сплайна для заданного значения K_p находится точка $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}} = f(K_p)$, $\bar{h}_e^* = f(K_p)$. Затем с использованием линейной экстраполяции определяются значения $\bar{n}_{i\dot{\delta}} = f(\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}})$ и $\bar{h}_e^* = f(\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}})$.

Запас устойчивости компрессора определяется по следующему соотношению:

$$\Delta K_y = \left(\frac{\bar{p}_{\dot{\epsilon}\dot{\delta}\dot{\delta}}^* \cdot \bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}}}{\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}\dot{\delta}} \cdot \bar{p}_{\dot{\epsilon}}^*} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $\bar{p}_{\dot{\epsilon}\dot{\delta}\dot{\delta}}^*$ и $\bar{G}_{\dot{a}\dot{i}\dot{\delta}\dot{\delta}}$ определяются по исходным значениям на линии границы помпажа с последующей линейной интерполяцией (экстраполяцией) в зависимости от $\bar{n}_{i\dot{\delta}}$.

Проверка адекватности метода

Для оценки погрешности определения значений параметров на характеристике компрессора при различном сочетании исходных данных и возможности экстраполяции по характеристике компрессора за пределы заданной области проверка адекватности выполнена следующими способами:

1) определение кпд и приведенной частоты вращения по заданным значениям приведенного расхода воздуха и степени повышения давления;

2) расчет дроссельной характеристики одновального турбореактивного двигателя (ТРД);

3) экстраполяция за границу помпажа.

Оценка погрешности определения точки на характеристики компрессора по предлагаемому методу выполнена с использованием характеристики компрессора, представленной на рис. 1.

Для оценки погрешности экстраполяции характеристики в сторону, меньшей приведенной частоты вращения, из исходных данных были удалены данные по первой напорной ветке, соответствующей $n_{np} = 50\%$.

Для оценки погрешности определения точек в области характеристики, не лежащих на заданной напорной ветке, из исходных данных были удалены данные по напорной ветке, соответствующей $n_{np} = 80\%$.

Для оценки погрешности экстраполяции характеристики в сторону, большей приведенной частоты вращения, из исходных данных удалены данные по последней напорной ветке, соответствующей $n_{np} = 110\%$.

Результаты расчетов погрешности определения точек приведены в табл. 1.

Для оценки погрешности определения точки, лежащей на заданной напорной ветке, были удалены данные по точке в центральной части напорной ветки, соответствующей $n_{np} = 80\%$.

Погрешность в определении кпд составляет 0,16 %, а приведенной частоты вращения 0,02 %.

Для оценки погрешности определения точки на характеристике компрессора при расчете характеристик ГТД с использованием предложенного метода в системе матема-

Таблица 1. Погрешности определения точек

	Экстраполяция, $n_{np} = 50 \%$		Интерполяция, $n_{np} = 80 \%$		Экстраполяция, $n_{np} = 110 \%$	
	$dh_{\epsilon}^*, \%$	$dn_{i\delta}, \%$	$dh_{\epsilon}^*, \%$	$dn_{i\delta}, \%$	$dh_{\epsilon}^*, \%$	$dn_{i\delta}, \%$
Нижняя часть напорной ветки	18	0,77	3	0,14	5,3	1,17
Центральная часть напорной ветки	3,5	0,9	0,84	0,2	2,0	1,16
Вблизи границы помпажа	0,6	2,2	0,09	0,17	1,37	1,12

тического моделирования теплоэнергетических установок DVIGwT составлена математическая модель одновального ТРД (рис. 2).



Рис. 2. Расчетная математическая модель одновального ТРД

Выполнен термогазодинамический расчет двигателя с характеристикой компрессора, представленной на рис. 1. На основании термогазодинамического расчета выполнен расчет дроссельной характеристики по приведенной частоте вращения от 110 до 50 %.

Затем из исходных данных характеристики компрессора удалены данные по напорным веткам, соответствующим $n_{np} = 50, 80$ и 110% . С новой характеристикой выполнены расчеты дроссельной характеристики с различными сочетаниями варьируемых и поддерживаемых параметров. Погрешности в определении приведенного расхода воздуха, степени повышения давления и КПД определялись в сравнении с результатами расчета дроссельной характеристики с использованием полной характеристики компрессора.

Результаты расчета дроссельной характеристики в виде линии рабочих режимов на характеристики компрессора приведены на рис. 3.

Анализ результатов расчета дроссельной характеристики при различных законах расчета показывает:

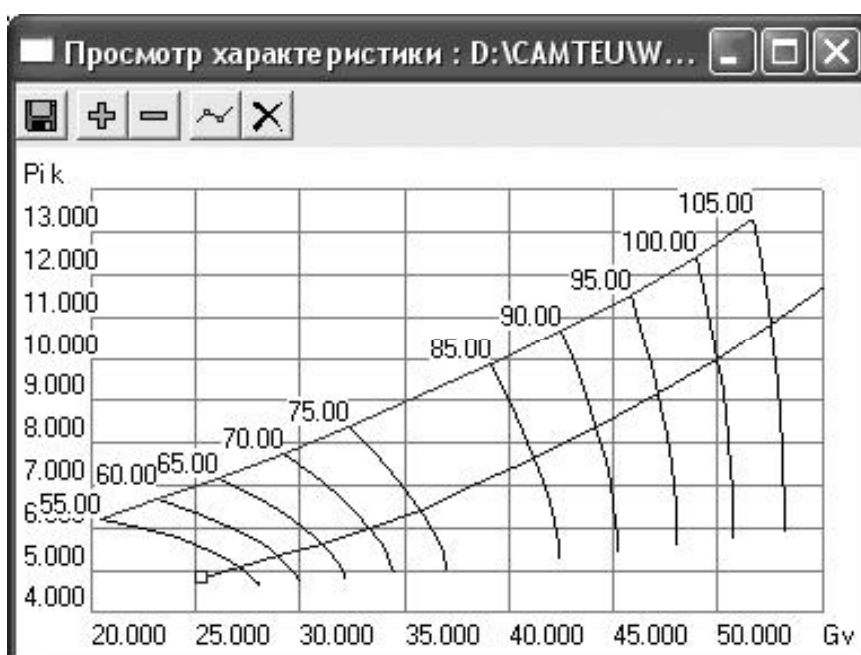


Рис. 3

- погрешности в определении приведенного расхода воздуха, степени повышения давления и КПД не зависят от сочетания варьируемых и поддерживаемых параметров;

- при определении параметров точки, лежащей в заданной области вдоль линии рабочих режимов, погрешности составляют: по приведенному расходу воздуха 0,18 %, степени повышения давления 0,53 % и КПД 0,3 %;

- при экстраполяции за левую границу заданной области вдоль линии рабочих режимов погрешности составляют: по приведенному расходу воздуха 0,16 %, степени повышения давления 0,95 % и КПД 1,35 %;

- при экстраполяции за правую границу заданной области вдоль линии рабочих режимов погрешности составляют: по приведенному расходу воздуха 1,25 %, степени повышения давления 0,9 % и КПД 1,14 %.

Проверка возможности экстраполяции за границу помпажа выполнена при расчете

характеристики одновального ТРД для $n_{np} = 90\%$ за счет изменения площади критического сечения сопла.

На рис. 4 показана кривая, соответствующая изменению площади критического сечения сопла, на характеристики компрессора при экстраполяции за границу помпажа.

Полученные результаты показывают, что возможна экстраполяция за границу помпажа до $\Delta \hat{E}_\delta = -23,2\%$.

Заключение

Расчетные исследования по определению значений параметров на характеристике компрессора по предлагаемому методу показали надежность работы метода, его устойчивость, приемлемую точность определения точек на характеристике компрессора, возможность экстраполяции за пределы заданной области.



Рис. 4

Список литературы

1. Сгилевский В. А., Тунаков А. П. Машинное проектирование двигательных установок летательных аппаратов. – Авиастроение, 1977. - Т. 4.
2. Гумеров Х. С. и др. Аналитический метод задания характеристик компрессора //

ИВУЗ. Авиационная техника. – 1974. - № 2. - С. 128-131.

3. Бакулев В. И. и др. Представление характеристик компрессора в координатах, удобных для расчета на ЭВМ параметров ГТД // ИВУЗ. Авиационная техника. – 1977. - № 3. - С. 114-117.

4. Дружинин Л. Н., Швец Л. И. Метод аппроксимации характеристик компрессоров функциями двух переменных. - ЦИАМ, 1980. Труды № 907.

5. Югов О. К., Селиванов О. Д. Согласование характеристик самолета и двигателя. – М.: Машиностроение, 1980.

6. Югов О. К., Селиванов О. Д. Способ представления характеристик компрессора и турбины в алгоритме расчета дроссельных характеристик ТРД // ИВУЗ. Авиационная техника. – 1974. - № 2. - С. 152-157.

7. Переходные процессы в газотурбинных установках / Под ред. И. В. Котляра. - Л.: Машиностроение, 1973.

8. Тунаков А. П., Морозов С. А. Преобразование характеристик компрессора для использования на ЭВМ // ИВУЗ. Авиационная техника. - 1976. - № 1.

9. www.gasturb.de

10. Математические модели авиационных двигателей произвольных схем (компьютерная среда DVIG): Учебное пособие / Под

ред. проф. Ахмедзянова А. М. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 1998.

11. Магадеев А. Я., Галиуллин К. Ф., Горюнов И. М., Алаторцев В. П. Сравнение погрешности аппроксимации характеристики компрессора аналитическими методами // Сб.: Испытания авиационных двигателей. – № 7, Уфа: УАИ. - 1979. - С. 102 –106.

12. Термогазодинамический анализ рабочих процессов ГТД в компьютерной среде DVIGw: Учебное пособие / Д. А. Ахмедзянов, И. М. Горюнов, И. А. Кривошеев и др. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2003.

13. Горюнов И. М., Курунов Ю. С. Система моделирования тепловых схем энергетических установок // Докл. междунауч. техн. конф., посв. памяти ген. констр. аэрокосмической техники Н.Д. Кузнецова. Ч. 3 – Самара: СГАУ, 2001. – С. 27 – 31.

14. Волков Е. А. Численные методы: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Наука, 1987.

METHOD OF PRESENTING COMPRESSOR CHARACTERISTICS IN MATHEMATICAL MODELS OF GAS TURBINE ENGINEER

© 2006 I. M. Goryunov

Ufa State Aviation Technical University

The paper analyses methods of presenting compressor characteristics in mathematical models of gas turbine engines. A method of specifying a point on the compressor characteristic using cubic interpolation spline is proposed and checked for adequacy. A method of presenting compressor characteristics is described which is intended to be used in modeling systems DVIGw and DVIGwT.

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЕВИАЦИИ ФАЗЫ ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

© 2006 В. В. Иванов¹, В. К. Шакурский²

¹Тольяттинская государственная академия сервиса

²Тольяттинский государственный университет

Рассматривается генераторный усилитель девиации фазы периодического сигнала. Используется комбинационный генератор в режиме сверхчувствительности. Исследуются динамические и статические характеристики с помощью компьютерной модели. Приводятся результаты исследований.

Использование автоколебательной системы с комбинационным взаимодействием сигналов трех некрайних частот в режиме сверхчувствительности позволило разработать преобразователь девиации фазы с возможностью плавного изменения коэффициента преобразования [1, 2]. Эффект сверхчувствительности автоколебательных систем рассмотрен в [3]. Структурная схема преобразователя приведена на рис. 1.

Структурная схема содержит полосные усилители 1, 3, 5, 7 и смесители 2, 4, 6. Контур автоколебательной системы состоит из полосных усилителей 1, 3 и смесителей 2, 4. Входные сигналы одинаковой частоты являются сигналами синхронизации автоколебательной системы. Преобразуемым параметром является девиация фазы одного сигнала относительно другого. Значение частоты сигналов синхронизации должно быть равно сумме или разности резонансных (средних) частот полосных усилителей 1 и 3. При этом условие баланса амплитуд в пределах полос пропускания усилителей будем считать выполненным.

Установившийся режим работы автоколебательной системы определяется уравнениями

$$\begin{cases} f_0 = f_1 \pm f_2; \\ j(f_1) = \pm j(f_2) + j, \end{cases} \quad (1)$$

где $j(f_1)$ и $j(f_2)$ – фазовые сдвиги в полосных усилителях 1 и 3.

Выходной сигнал преобразователя формируется с помощью смесителя 6 и полосного усилителя 7. Частота выходного сигнала должна быть равной частоте сигнала синхронизации

$$f_3 = f_1 \pm f_2. \quad (2)$$

Полосный усилитель 7 должен иметь нулевую ФЧХ. Для коррекции погрешности из-за некоторого фазового сдвига в усилителе 7 вводится идентичный ему полосный усилитель 5.

Режим повышенной чувствительности предъявляет высокие требования к параметрам элементов преобразователей, поэтому следует использовать цифровые фильтры, имеющие линейные ФЧХ. В этом случае при

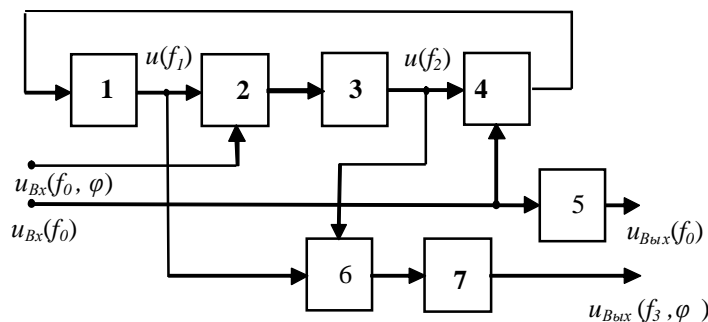


Рисунок 1

использовании в полосном усилителе 1 фильтра с инвертированной линейной ФЧХ уравнение баланса фаз принимает вид:

$$S_1(f_{01} - f_1) \pm S_2(f_{02} - f_2) - j = 0, \quad (3)$$

где f_{01} и f_{02} - средние частоты цифровых полосных фильтров; S_1 и S_2 - размерные коэффициенты, характеризующие крутизну ФЧХ.

Решение (1) с учетом (2) и (3) позволяет определить частоты генерируемых сигналов и фазовый сдвиг между входным и выходным сигналами одинаковой частоты. С учетом баланса фаз фазовый сдвиг выходного сигнала относительно входного будет равен удвоенному фазовому сдвигу сигнала в любом из усилителей. Поэтому достаточно определить одну из частот, например f_1 :

$$f_1(j) = \frac{S_1 f_{01} \pm S_2 f_{02} - S_2 f_0 - j}{S_1 - S_2}. \quad (4)$$

При этом фазовый сдвиг между сигналами на выходе усилителей 5 и 7 будет определяться выражением

$$j^*(j) = \frac{2S_1 S_2 (f_{01} \pm f_{02} - f_0) - 2S_1 j}{S_1 - S_2}. \quad (5)$$

Значение коэффициента преобразования найдем из выражения для абсолютной чувствительности преобразователя

$$Dj^* = \frac{-2S_1}{S_1 - S_2} Dj = K_{np} Dj. \quad (6)$$

Видно, что изменяя крутизну ФЧХ усилителей, можно плавно изменять значение коэффициента преобразования, причем значения коэффициента преобразования в рассматриваемом режиме могут быть во много раз больше по сравнению с обычным режимом работы автоколебательной системы.

Исследование преобразователя в режиме повышенной чувствительности выполнено численным методом на компьютерных моделях в среде SIMULINK компьютерной математической системы MATLAB. Компьютерная модель преобразователя приведена на рис. 2.

Первый полосный усилитель структурной схемы преобразователя (рис. 1) моделируется Subsystem 1 (рис. 2), второй полосный усилитель моделируется Subsystem 2. Развернутая модель Subsystem 1 усилителя с инвертированной ФЧХ приведена на рис. 3. Инвертирование ФЧХ достигается двухканальным преобразованием сигнала на кратных частотах

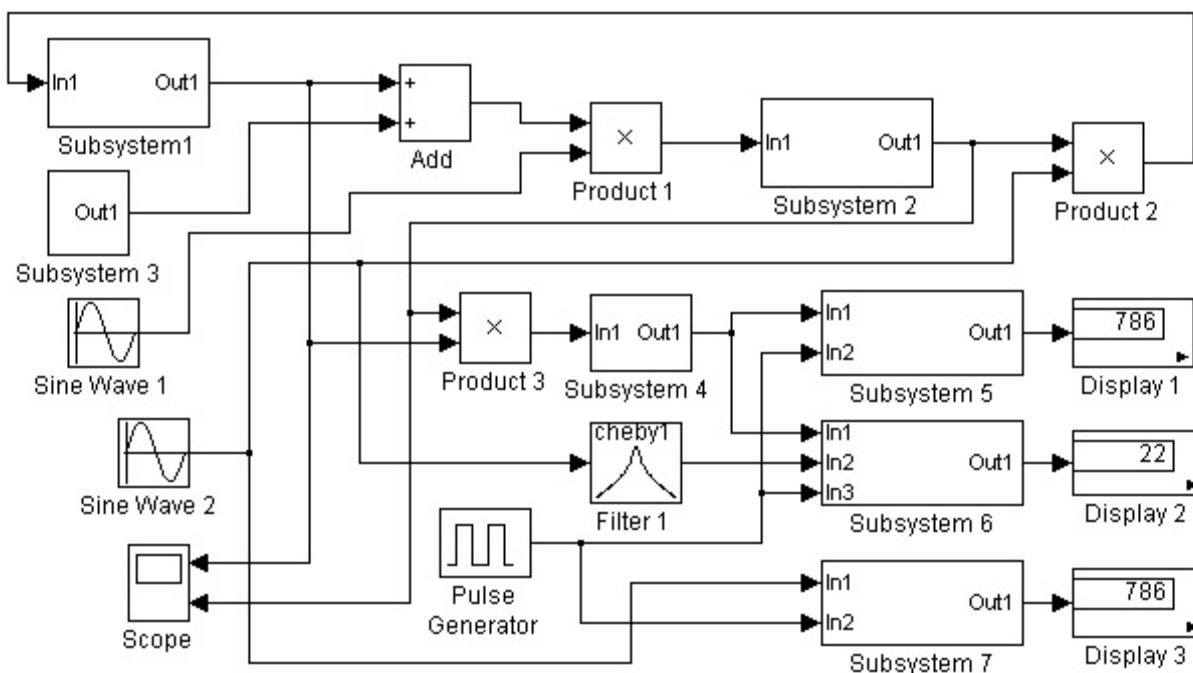


Рисунок 2

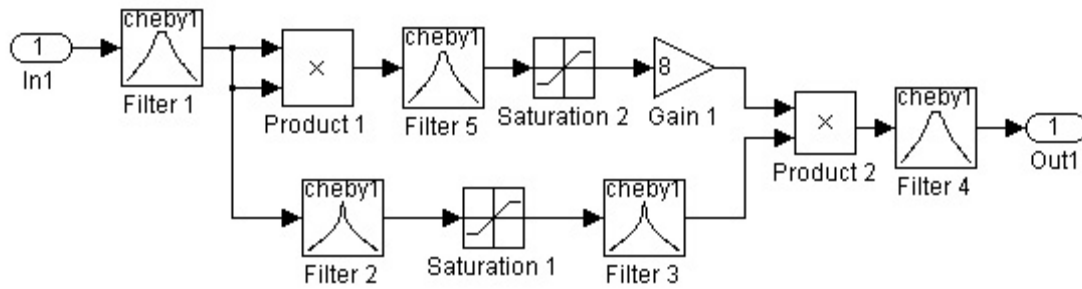


Рисунок 3

тах. Данный способ инвертирования ФЧХ подробно рассмотрен в [4, 5].

В моделях усилителей использованы фильтры Чебышева второго порядка. Усилители и ограничители необходимы для выполнения условия баланса амплитуд в установившемся режиме. Модель автоколебательной системы обладает жестким возбуждением из-за наличия перемножителей. Поэтому введен блок раскачки Subsystem 3, который вырабатывает на начальном интервале времени гармонический сигнал с частотой, примерно равной. Входные сигналы формируются двумя синусоидальными генераторами. Генерируемый выходной сигнал формируется третьим перемножителем и полосным усилителем Subsystem 4. Фильтр 1 для второго выходного сигнала введен для коррекции фазовой погрешности, возникающей в Subsystem 4. Период и фазовый сдвиг измеряются с помощью моделей соответствующих измерителей (Subsystem 5, 6, 7). Промежуточный результат выводится на дисплей, а затем пересчитывается с учетом частоты тактового генератора. Визуальный контроль генерируемых сигналов осуществляется с помощью модели двухканального осциллографа.

При использовании фильтров Чебышева второго порядка, параметры моделей которых задаются полосой пропускания, эквивалентные ФЧХ первого и второго полосных усилителей приводятся к виду:

$$j(f_1) = \text{arctg} \left(2 \frac{f_1 - f_{10}}{\Pi_1} \right),$$

$$j(f_2) = \text{arctg} \left(2 \frac{f_{20} - f_2}{\Pi_2} \right), \quad (7)$$

где Π – полоса пропускания фильтров.

Характеристика преобразователя в этом случае становится нелинейной, однако погрешность от нелинейности характеристики меньше, чем у функций (7), так как второе нелинейное преобразование

$$j^*(j) = \text{arctg} \left(2 \frac{f_1 - f_{10}}{\Pi_1} \right)$$

частично корректирует первое $f_1(j)$.

Линеаризуем (7) в области полосы пропускания и преобразуем (4) и (5):

$$f_1(j) = \frac{\Pi_2 f_{01} \pm \Pi_1 f_{02} - \Pi_1 f_0 - k^{-1} \Pi_2 j}{\Pi_2 - \Pi_1}, \quad (8)$$

$$j^*(j) = \frac{2k(f_{01} \pm f_{02} - f_0) - 2\Pi_2 j}{\Pi_2 - \Pi_1}. \quad (9)$$

При исследовании модели были выполнены условия устойчивой генерации автоколебательной системы, полученные в [5]. В рассматриваемой модели при выполнении условия баланса амплитуд для устойчивой генерации необходимо, чтобы полоса пропускания усилителя 2 была уже полосы пропускания усилителя 1 (рис. 1). В этом случае эквивалентная ФЧХ разомкнутого контура автоколебательной системы будет иметь типичный характер. Увеличение полосы пропускания усилителя 2 приводит к увеличению крутизны характеристики преобразования.

В качестве примера на рис. 4 приведены две характеристики $f_1(f_0)$ и $f_2(f_0)$ преобразования девиации фазы, полученные с помощью компьютерной модели при разных

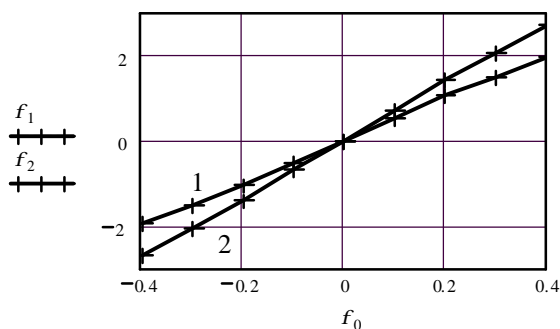


Рисунок 4

полосах пропускания второго полосного усилителя. Это зависимости фазового сдвига между выходными сигналами от фазового сдвига между входными сигналами (в радианах). Первая характеристика получена при меньшей полосе пропускания второго усилителя.

Нелинейность характеристик проявляется с увеличением фазового сдвига. Видно, что происходит усиление глубины угловой модуляции. При этом существует возможность вариации коэффициента преобразования.

Результаты компьютерного моделирования упростили макетирование преобразователей.

Список литературы

1. Пат. 2224354 РФ. 7 Н 03 D 7/16, Н 03 L 7/06. Способ преобразования девиации фазы периодического сигнала / Тольят. гос. у-т. Шакурский В. К., Иванов В. В.

№2002108171; Заявлено 01.04.2002; Опубл. 20.02.2004, Бюл. № 5, ч. 4. – С. 962.

2. Пат. 2231211 РФ. 7 Н 03 D 7/16, Н 03 L 7/06. Устройство для преобразования девиации фазы периодического сигнала / Тольят. гос. у-т. Шакурский В. К., Иванов В. В. №2002108170; Заявлено 01.04.2002; Опубл. 20.06.2004, Бюл. № 17, ч. 2. – С. 620.

3. Иванов В. В., Глушенков М. С., Шлыков С. В. Явление сверхчувствительности автоколебательных систем. // Вестник СГАУ. Серия Актуальные проблемы радиоэлектроники. - Вып. 6, 2002. – С. 42-46.

4. Иванов В. В., Шакурский В. К. Анализ свойств управляемого генератора в режиме повышенной чувствительности // Электросвязь. – 2004. № 7. - С. 43-51.

5. Иванов В. В., Шакурский В. К. Эффект преобразования в комбинационном генераторе девиации частоты сигнала синхронизации // Радиотехника. – 2004. № 4. – С. 37-40.

GENERATOR TRANSDUCER OF ENHANCED SENSITIVITY PHASE DEVIATION

© 2006 V. V. Ivanov¹, V. K. Shakursky²

¹Togliatti State Service Academy

²Togliatti State University

The paper presents a generator transducer of enhanced sensitivity phase deviation. A combinatory generator is used in the supersensitivity mode. Dynamic and statistical characteristics are analysed using a computer model. The results of the analyses are presented.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ И ОГРАНИЧЕНИЕ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ВИБРОНАГРУЖЕННОСТЬЮ

© 2006 М. А. Карунин

Московский государственный технический университет «МАМИ»

В статье описывается пространственная модель колебаний машины, учитывающая колебания как в продольной, так и в поперечной плоскостях. В результате решения системы уравнений определяются перемещения, скорость и ускорения подрессоренной массы машины. Допустимая средняя скорость ограничивается по условиям вибронагруженности.

Движение по неровной опорной поверхности вызывает колебания подрессоренной и непрорессоренной частей машины, что приводит к ухудшению плавности хода. В общем случае подрессоренная часть при колебаниях может перемещаться вдоль трех координатных осей или вращаться вокруг них, т. е. имеет шесть степеней свободы.

Непрорессоренные части (колеса, опорные катки) перемещаются в основном в вертикальном направлении, а другие их перемещения незначительны.

Наиболее существенными и определяющими плавность хода являются вертикальные, продольные, продольно-угловые, поперечные и поперечно-угловые колебания подрессоренной массы, в результате которых

возникают вертикальные (\ddot{z}), продольные (\ddot{x}) и поперечные (\ddot{y}) ускорения.

Расчетные схемы колебаний колесной и гусеничной машины показаны на рис. 1 и 2 [1].

Параметры колебаний колесной машины определяются деформациями упругих элементов подвесок колес правой Δp_n и левой Δp_l сторон

$$\Delta p_{n(l)i} = x_{n(l)i} - z - Q_i l_i - \frac{yB}{2}$$

и деформациями шин Δ_{uni} и $\Delta_{uли}$

$$\Delta_{un(l)i} = q_{n(l)i} - x_{n(l)i},$$

а также скоростью этих деформаций.

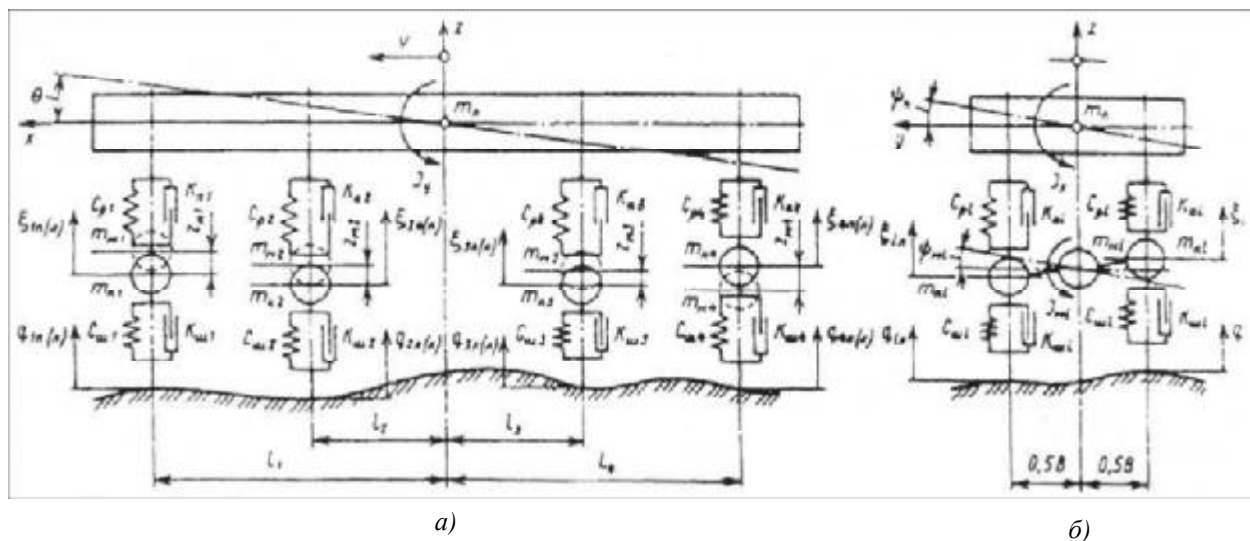


Рис. 1. Колебательная система колесной машины
а - в продольной плоскости;
б - в поперечной плоскости

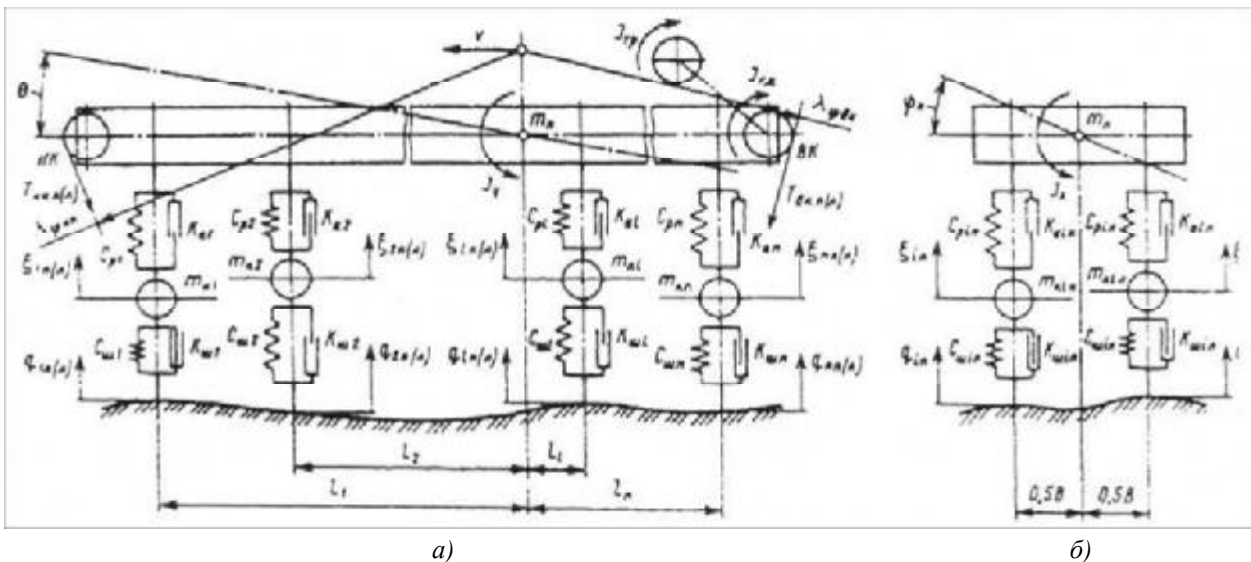


Рис. 2. Колебательная система гусеничной машины
 а - в продольной плоскости;
 б - в поперечной плоскости

При этом между перемещениями колес левой и правой стороны при зависимой подвеске колес существует связь

$$z_m = \frac{q_{ni} - x_{ni} + q_{li} - x_{li}}{2} = x_{n(l)i} \pm y_n \frac{B}{2}.$$

В результате деформаций возникают силы между подрессоренной массой и колесами

$$p_{pi} = c_{pi} (x_i - z - Ql_i - \frac{y_n B}{2});$$

$$p_{ai} = k_{ai} (x_i - z - Ql_i - \frac{y_n B}{2});$$

между колесами и опорной поверхностью

$$p_{wi} = c_{wi} (q_i - x_i);$$

$$p_{ua_i} = k_{ui} (q_i - x_i).$$

Здесь c_{pi} - приведенная к колесу жесткость упругого элемента подвески; c_{wi} - жесткость шины; k_{ai} - приведенный к колесу коэффициент сопротивления амортизатора; k_{ui} - коэффициент демпфирования шины.

Для расчетной схемы, представленной на рис. 1, и принятых в качестве обобщенных координат $Z, Q, y_{n(m)}$ и x_i значения соответствующих функций, подставляемых в уравнение Лагранжа второго рода, будут иметь следующий вид:

кинетическая энергия

$$T = \frac{1}{2} \left(m_n \dot{Z}^2 + J_y \dot{Q}^2 + J_x y_n^2 + J_M y_m^2 + \sum_{i=1}^{2n} m_{k_i} \dot{x}_i^2 + \sum_{i=1}^n m_{m_i} \dot{x}_i^2 \right) \quad (1)$$

потенциальная энергия

$$\begin{aligned} \Pi = & \sum_{i=1}^n c_{pi} \left(x_i - z - Ql_i - \frac{y_n B}{2} \right)^2 + \\ & + \sum_{i=1}^n c_{wi} (q_i - x_i)^2 + m_n g z + \sum_{i=1}^n (2m_{k_i} + m_{m_i}) z_{m_i} g, \end{aligned} \quad (2)$$

$$i_{n(n)} = \overline{1, n};$$

функция рассеивания

$$\Phi = \sum_{i=1}^n \left[k_{ai} \left(x_i - z - Ql_i - \frac{y_n B}{2} \right)^2 + \sum_{i=1}^n k_{ui} (q_i - x_i)^2 \right], \quad (3)$$

$$i_{n(n)} = \overline{1, n}.$$

Обобщенные силы при выбранных обобщенных координатах вследствие динамического равновесия подсистем будут равны нулю.

Подстановка выражений в уравнение Лагранжа позволяет получить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned}
 m_n \ddot{z} + \sum_{i=1}^n k_{a_i} (2z + 2ql_i - x_{n_i} - x_{l_i}) + \\
 \sum_{i=1}^n c_{p_i} (2z + 2ql_i - x_{n_i} - x_{l_i}) + m_n g = 0; \\
 J_y \ddot{\varphi} + \sum_{i=1}^n k_{a_i} (2z + 2ql_i - x_{n_i} - x_{l_i}) l_i + \\
 \sum_{i=1}^n c_{p_i} (2z + 2ql_i - x_{n_i} - x_{l_i}) l_i = 0; \\
 J_x \ddot{\psi} + \frac{B}{2} \sum_{i=1}^n k_{a_i} (2By_n + x_{n_i} + x_{l_i}) + \\
 \sum_{i=1}^n c_{p_i} (2By_n + x_{n_i} + x_{l_i}) = 0;
 \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 (m_{m_i} + m_{\kappa_i}) \frac{\ddot{x}_{n_i} + \ddot{x}_{l_i}}{2} + k_{u_i} (\varphi_{n_i} + \varphi_{l_i} - x_{n_i} - x_{l_i}) + \\
 + k_{a_i} (2z + 2ql_i - x_{n_i} - x_{l_i}) + c_{u_i} (q_{n_i} + q_{l_i} - x_{n_i} - x_{l_i}) + \\
 + c_{p_i} (2z + 2ql_i - x_{n_i} - x_{l_i}) + (m_{m_i} + m_{\kappa_i}) g = 0;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 J_{m_i} \frac{\ddot{x}_{n_i} + \ddot{x}_{l_i}}{2} + \frac{B}{2} [c_{u_i} (q_{n_i} + q_{l_i} - x_{n_i} - x_{l_i}) + \\
 + k_{u_i} (\varphi_{n_i} + \varphi_{l_i} - x_{n_i} - x_{l_i}) - c_{p_i} (y_n B + x_{n_i} + x_{l_i}) - \\
 - k_{a_i} (y_n B + x_{n_i} + x_{l_i})] = 0,
 \end{aligned}$$

$i = \overline{1, n}$,

которая совместно с уравнениями связи и составляет пространственную математическую модель колебаний многоцелевой колесной машины.

Анализ этой пространственной модели представляет значительные трудности, особенно если учесть, что коэффициенты жесткости и демпфирования нелинейные, а q_i -

случайная функция. Поэтому на практике часто используют плоские модели с рядом допущений, что обеспечивает получение результатов, достаточно близких к действительным. Так, для трехосной колесной машины с балансирной задней тележкой (наиболее распространенная схема) математическая модель колебаний в продольной плоскости имеет вид:

$$\begin{aligned}
 m_n \ddot{z} + 2k_{a_i} (z - ql_i - x_1) + 2c_{p_i} (z - ql_i - x_1) + \\
 + 2k_{a_2} \left(z - \frac{x_2 + x_3}{2} - \frac{l_2 + l_3}{2} \varphi \right) + \\
 + 2c_{p_2} \left(z - \frac{x_2 + x_3}{2} - q \frac{l_2 + l_3}{2} \right) = 0; \\
 J_y \ddot{\varphi} + 2k_{a_1} l_1 \left(z - \frac{l_2 + l_3}{2} \varphi - x_1 \right) + \\
 + 2c_{p_1} l_1 \left(z - q \frac{l_2 + l_3}{2} - x_1 \right) + \\
 + 2k_{a_2} \frac{l_2 + l_3}{2} \left(z - \frac{l_2 + l_3}{2} \varphi - \frac{x_2 + x_3}{2} \right) + \\
 + 2c_{p_2} \frac{l_2 + l_3}{2} \left(z - q \frac{l_2 + l_3}{2} - \frac{x_2 + x_3}{2} \right) = 0; \\
 m_{k_1} \ddot{x}_1 - 2k_{a_1} (z - ql_i - x_1) - \\
 - 2c_{p_i} (z - ql_i - x_1) + 2c_{u_i} (x_1 - q_1) = 0;
 \end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 (m_2 + m_3) \frac{\ddot{x}_2 + \ddot{x}_3}{2} - 2(k_{a_2} + k_{a_3}) \times \\
 \times \left(z - \frac{l_2 + l_3}{2} \varphi - \frac{x_2 + x_3}{2} \right) - \\
 - c_{u_{2(3)}} (x_2 + x_3 - q_2 - q_3) + \\
 + 2c_{p_{2(3)}} \left(z - \frac{l_2 + l_3}{2} q - \frac{x_2 + x_3}{2} \right) = 0;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 J_{\sigma_i} \ddot{\varphi}_{\sigma} + m_{k_2} \frac{l_3 - l_2}{2} + m_{k_3} \frac{l_3 - l_2}{2} + \\
 + c_{u_{2(3)}} (x_2 - q_2) \frac{l_3 - l_2}{2} + \\
 + c_{u_{2(3)}} (x_3 - q_3) \frac{l_3 - l_2}{2} = 0,
 \end{aligned}$$

где J_{δ} , q_{δ} - момент инерции и угол поворота балансирной подвески; m_{k_i} - масса моста с колесами.

Решение систем уравнений (4) и (5) позволяет найти перемещения, скорости и ускорения подрессоренной массы по координатам x , y и z . При этом продольные и поперечные перемещения, скорости и ускорения, как это следует из приведенных уравнений, зависят от величины угловых перемещений q_{δ} и y_n .

С достаточным приближением колебания передней и задней частей колесной машины можно считать несвязанными, т.е. полагать, что $J_y/m_n = l$.

В этом случае колебательная система сводится к одноопорной, двухмассовой схеме, для которой свободная частота подрессоренной массы равна

$$w_n = \sqrt{\frac{g}{h_{cm}}},$$

а свободная частота неподрессоренной массы равна

$$w_{nn} = \sqrt{\frac{gk_{nn}}{h_{cm}}},$$

где h_{cm} - статический ход подвески; $k_{nn} \approx 0,1 \dots 0,2$.

Частотные характеристики w_n и w_{nn} существенно влияют на показатели плавности хода, и поэтому при конструировании стремятся обеспечить их оптимальные значения ($w_n = 0,8 \dots 1,5$ Гц; $w_{nn} = 7 \dots 12$ Гц).

Список литературы

1. Энциклопедия «Машиностроение». Ред. совет К. В. Фролов и др., т. IV-15 / Под общей редакцией В. Ф. Платонова. - М.: «Колесные и гусеничные машины», 1997.

SPATIAL FLUCTUATIONS MODEL AND AVERAGE SPEED LIMIT IN DEPENDANCE OF THE VIBRATION INTENSITY CONDITIONS

© 2006 M. A. Karunin

Moscow State Technical University «MAMU»

The article contains description of a spatial model of machine fluctuations considering the fluctuations both in longitudinal and diametrical planes. As a result of an equations set displacement, speed and accelerations of the spring weight of the machine are defined. Acceptable average speed is limited by the vibration intensity conditions.

ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ПРЕДЕЛЬНАЯ АМПЛИТУДА УПРОЧНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ ПРИ АСИММЕТРИЧНОМ ЦИКЛЕ

© 2006 В. А. Кирпичев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Изучено влияние сжимающих остаточных напряжений на предельную амплитуду упрочненных деталей с концентраторами при растяжении-сжатии в случае асимметричного цикла нагружения. Оценка влияния осуществлялась с использованием критерия среднеинтегральных остаточных напряжений. Предложена методика построения диаграммы предельных амплитуд цикла напряжений упрочненных и неупрочненных деталей с концентраторами, на основании которых представляется возможность прогнозирования приращения предельной амплитуды деталей за счет упрочнения. Экспериментальные данные согласуются с расчетными.

Значительная группа деталей испытывает асимметричный цикл нагружения. Например, тяги, резьбовые детали работают при переменных нагрузках со средними растягивающими напряжениями. Поэтому целесообразно исследовать совместное влияние остаточных и средних напряжений на предельную амплитуду цикла и установить возможность использования применительно к такому нагружению критерия остаточных напряжений [1]:

$$\bar{s}_{ocm} = \frac{2}{p} \int_0^1 \frac{s_z(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx, \quad (1)$$

где $s_z(x)$ – осевые остаточные напряжения в наименьшем сечении детали по толщине поверхностного слоя a ; $x = a/t_{кр}$ – расстояние от дна концентратора до текущего слоя, выраженное в долях $t_{кр}$; $t_{кр}$ – глубина нераспространяющейся трещины усталости, возникающей при работе детали на пределе выносливости.

Приращение предела выносливости в случае симметричного цикла Δs_{-1} вычисляется по формуле

$$\Delta s_{-1} = \bar{y}_s |\bar{s}_{ocm}|, \quad (2)$$

где \bar{y}_s – коэффициент влияния остаточных напряжений на предел выносливости по разрушению, который при изгибе и растяжении-сжатии составляет в среднем 0,36.

Опыты проводились на образцах диаметром 10 мм из нормализованной стали 45 ($s_s = 610$ МПа, $s_T = 396$ МПа, $d = 24,2$ %, $y = 51,8$ %, $S_k = 1010$ МПа, $s_{-1p} = 240$ МПа). Половина образцов после изготовления подвергалась упрочнению на гидродробеструйной установке в течение 8 минут стальными шариками диаметром 2 мм при давлении масла 0,28 МПа. На упрочненные и неупрочненные образцы безнаклепным способом наносились надрезы полукруглого профиля радиуса 0,3 мм. Распределение остаточных напряжений по толщине a поверхностного слоя гладких и надрезанных образцов представлено на рис. 1.

Испытания образцов на усталость при растяжении-сжатии в случае симметричного и асимметричного циклов проводились на

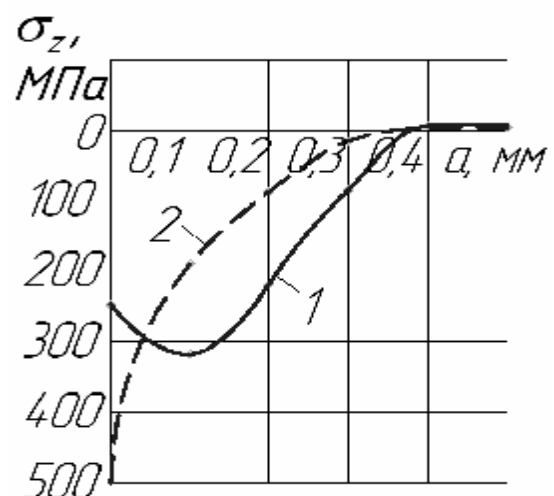


Рис. 1. Остаточные напряжения в гладких образцах (1) и в образцах с надрезом (2) после гидродробеструйной обработки

машине УММ-01. Значение предельной амплитуды цикла s_{aR} при различных значениях средних напряжений s_m , а также результаты измерения $t_{кр}$ и вычисления \bar{s}_{ocm} и \bar{y}_s представлены в табл. 1.

Можно заметить, что с увеличением среднего напряжения s_m предельная амплитуда цикла упрочненных образцов уменьшается. Уменьшается s_{aR} и для неупрочненных образцов, но менее интенсивно. Следует отметить, что критическая глубина нераспространяющейся трещины усталости $t_{кр}$ не зависит от среднего напряжения цикла.

Из данных табл. 1 видно, что с увеличением среднего напряжения коэффициент \bar{y}_s уменьшается. Возникает вопрос об оценке приращения предельной амплитуды с помощью критерия остаточных напряжений \bar{s}_{ocm} , вычисленного согласно (1). Предлагается использовать диаграмму Ганна [2, 3] предельных амплитуд цикла напряжений $s_a = s_a(s_m)$ (рис. 2).

Построим диаграмму для материала. Предел выносливости исследованной стали 45 при растяжении-сжатии в случае симметричного цикла (s_{-1p}) составляет 240 МПа, который откладывается по оси s_a . По оси s_m откладывается не предел прочности s_σ , как это обычно принято [3], а сопротивление отрыву $S_k = 1010$ МПа согласно работе [4]. Проводится схематизированная по линейному закону диаграмма предельных амплитуд цикла для материала (прямая 1). Справа ди-

аграмма ограничивается условием текучести (прямая 5).

Далее строится диаграмма (ломаная прямая 2, 3) для упрочненной детали с концентратором напряжений [3]. Левая часть (прямая 2) этой диаграммы проводится параллельно диаграмме 1 материала с уменьшением амплитуды в K_s раз, где K_s – эффективный коэффициент концентрации напряжений. В рассматриваемом случае $K_s = 1,55$, и тогда $s_{-1p}^{dem} = 154$ МПа. Точка А возникновения пластических деформаций в концентраторе находится на пересечении прямых 2 и 6. Штриховая прямая 6 ограничивает текучесть. Далее предполагается, что среднее напряжение в надрезе с ростом статической нагрузки из-за течения материала не увеличивается, и поэтому правая часть (прямая 3) диаграммы предельных амплитуд цикла проводится параллельно оси s_m .

Для построения диаграммы предельных амплитуд цикла упрочненной детали (прямая 4) согласно (2) вычисляется предел выносливости детали с остаточными напряжениями. Для $\bar{y}_s = 0,36$ и $\bar{s}_{ocm} = -134$ МПа величина $s_{-1p}^{dem} = 202$ МПа. Эта величина откладывается по оси s_a , и проводится прямая 4, параллельная диаграмме материала. Результатом будет диаграмма предельных амплитуд цикла для упрочненной детали с концентратором. Из рис. 2, на котором точками показаны экспериментальные данные, следует, что они согласуются с принятой диаграммой предельных амплитуд цикла. Поэтому предложенный подход может быть использован на практике при проведении расчетов.

Таблица 1. Результаты испытаний на усталость и определения остаточных напряжений

s_m , МПа	Неупрочненные образцы s_{aR} , МПа	Упрочненные образцы			
		s_{aR} , МПа	$t_{кр}$, мм	\bar{s}_{ocm} , МПа	\bar{y}_s
0	152,5	200	0,206	-134	0,355
50	137,5	–	–	–	–
100	135	180	0,205	-134	0,336
200	132,5	155	0,207	-134	0,167

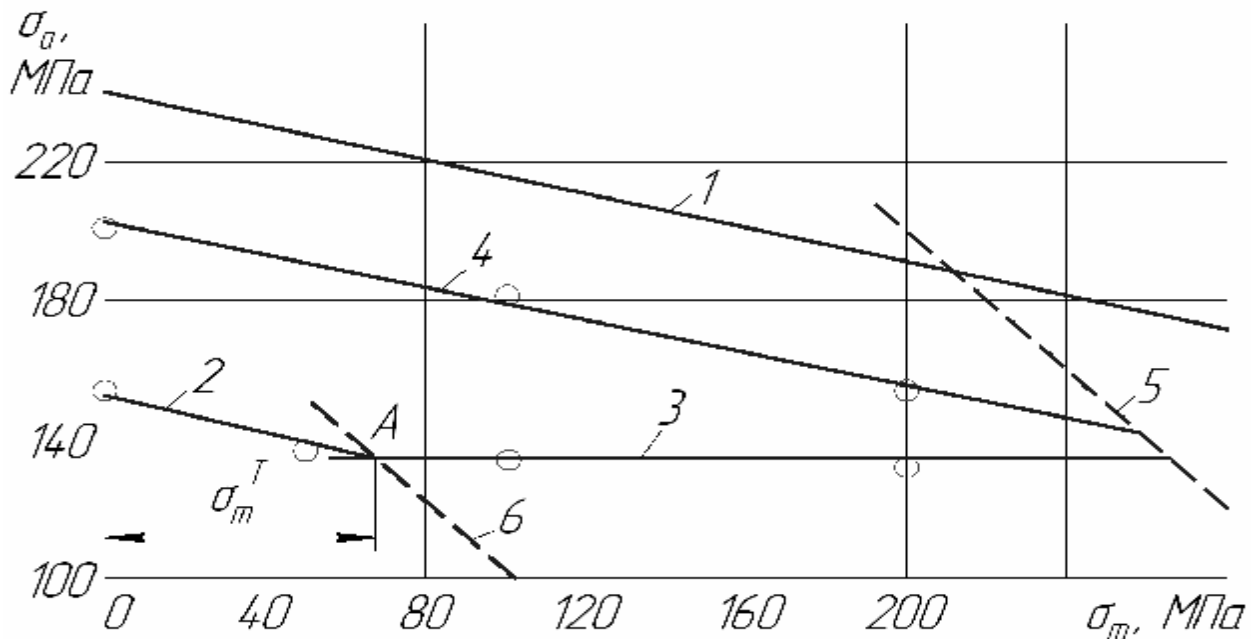


Рис. 2. Диаграммы предельных амплитуд цикла: 1 – материала; 2, 3 – неупрочненной детали; 4 – упрочненной детали; 5, 6 – по текучести

Из геометрических соображений получим формулу для коэффициента $\bar{Y}_s^{-(m)}$ при среднем напряжении цикла

$$\bar{Y}_s^{-(m)} = \bar{Y}_s - \frac{s_{-1p}(s_m - s_m^T)}{S_\kappa \cdot \bar{s}_{ocm}}, \quad (3)$$

где s_m^T – среднее напряжение (рис. 2.), при котором в концентраторе без остаточных напряжений появляются первые пластические деформации. Формула (3) справедлива при $s_m > s_m^T$. При $s_m \leq s_m^T$ коэффициент $\bar{Y}_s^{-(m)} = 0,36$ для случая, когда через концентратор не передается усилие. Значение сопротивления отрыва S_κ вычисляется по формуле [5]:

$$S_\kappa = s_\sigma(1 + 1,35y), \quad (4)$$

где s_σ – предел прочности детали, y – относительное остаточное сужение после разрушения (в долях).

Таким образом, по известным пределу выносливости материала s_{-1p} , сопротивлению отрыву S_κ , эффективному коэффициенту концентрации напряжений K_s , критерию

остаточных напряжений \bar{s}_{ocm} и коэффициенту \bar{Y}_s можно построить диаграмму предельных амплитуд цикла упрочненной детали описанным выше способом. Для определения приращения предельной амплитуды цикла при любом среднем напряжении можно воспользоваться (2), в которой \bar{Y}_s определяется по (3).

Список литературы

1. Павлов В. Ф. О связи остаточных напряжений и предела выносливости при изгибе в условиях концентрации напряжений// Известия вузов. Машиностроение. – 1986. № 8. – С. 29-32.
2. Ромашов Р. В., Федоров В. В., Соболев В. Л. О корреляционной связи пределов выносливости металлов с характеристиками статической прочности// Проблемы прочности. – 1980. № 11. – С.24-27.
3. Форрест П. Усталость металлов. - М.: Машиностроение, 1968. – 352 с.
4. Федоров В. В., Шиначев А. М., Цыганов С. Г. Зависимость для определения предела выносливости с учетом асимметрии цикла// Оптимизация технологических процессов по критериям прочности. - Уфа: УАИ, 1986. – С. 26-30.

5. Давиденков Н. Н., Спиридонова Н. И. стянутого образца// Заводская лаборатория.
Анализ напряженного состояния в шейке ра- – 1945. №6. – С.583-593.

**RESIDUAL STRESSES AND LIMITING AMPLITUDE OF STRENGTHENED
PARTS WITH CONCENTRATORS IN CASE OF ASYMMETRIC CYCLE**

© 2006 V. A. Kirpichyov

Samara State Aerospace University

The influence of compressive residual stresses on the limiting amplitude of strengthened parts with concentrators under expansion-compression in case of asymmetric loading cycle is studied. The influence was estimated using the criterion of constructing a diagram of limiting amplitudes of the stress cycle for both strengthened and non-strengthened parts with concentrators are proposed. It makes possible to predict the increment of the limiting amplitude due to the parts being strengthened. Experimental data are in good agreement with the rated data.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУМЕРНОГО ЛАМИНАРНОГО ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА «ВИХРЬ В ЯЧЕЙКЕ»

© 2006 В. В. Никонов, В. Г. Шахов

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается применение метода «вихрь в ячейке» (ВЯ) для прямого численного моделирования ламинарного пограничного слоя. В схеме метода ВЯ на каждом шаге по времени процессы конвекции, диффузии в свободном потоке и с поверхности обтекаемого тела рассматриваются отдельно. Из-за разности скоростей протекания процессов диффузии и конвекции применяется интегрирование с разными шагами по времени. Полученные профили скорости сравниваются с решением Блазиуса и результатами других авторов. Показано, что с помощью схемы метода ВЯ хорошее согласование с результатами Блазиуса получается лишь в некоторой узкой области чисел Рейнольдса.

1. Математическая формулировка метода ВЯ

Метод «вихрь в ячейке» (ВЯ) часто используется для расчета отрывных течений в рамках модели вязкой несжимаемой жидкости. Данный метод относится к группе методов дробных шагов для решения уравнения Навье-Стокса в безразмерных переменных завихренность-скорость, которое для двумерного случая имеет вид

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + (\bar{\mathbf{u}} \cdot \bar{\nabla}) \omega = \nu \Delta \omega, \quad (1)$$

где ω - завихренность

$$\omega = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}, \quad (2)$$

t – время, $\bar{\mathbf{u}}$ - вектор скорости, ν - безразмерная кинематическая вязкость $\nu=1/Re$, Re – число Рейнольдса, $\bar{\nabla}$ - оператор Гамильтона, Δ - оператор Лапласа.

В численной схеме метода ВЯ вместо завихренности используется вихревая интенсивность, по размерности совпадающая с циркуляцией

$$\Gamma_{i,j} = \int_{x_i-h/2}^{x_i+h/2} \int_{y_j-h/2}^{y_j+h/2} \omega(x,y) dx dy. \quad (3)$$

Поле скорости в вихревых методах представляется в виде суммы постоянной $\bar{\mathbf{u}}_\infty$ и соленоидальной $\bar{\mathbf{u}}_\psi$ составляющих

$$\bar{\mathbf{u}} = \bar{\mathbf{u}}_\infty + \bar{\mathbf{u}}_\psi, \quad (4)$$

где $\bar{\mathbf{u}}_\infty$ - скорость набегающего потока, а $\bar{\mathbf{u}}_\psi$ определяется как

$$\bar{\mathbf{u}}_\psi = \bar{\nabla} \times (\psi \bar{\mathbf{e}}_z). \quad (5)$$

Здесь ψ - функция тока течения, $\bar{\mathbf{e}}_z$ - единичный орт оси z .

Соленоидальная составляющая поля скорости находится из решения уравнения Пуассона для функции тока

$$\Delta \psi = -\omega \quad (6)$$

методом быстрого преобразования Фурье [1, 2] с последующим взятием операции ротора (5). Число необходимых операций составляет при этом порядок $N \log_2(N)$, $N = n_x n_y$ – число ячеек расчетной сетки. Граничные условия (ГУ) для уравнения (6) определяются для функции тока течения, вызванного потенциальными вихрями, находящимися в ячейках

$$\psi(\bar{\mathbf{x}}) = -\frac{1}{2\pi} \sum_{j=1}^{n_y} \sum_{i=1}^{n_x} \Gamma_{ij} \ln |\bar{\mathbf{x}} - \bar{\xi}_{ij}| \quad (7)$$

для рассматриваемой точки границы \bar{x} . Здесь $\bar{\xi}_{ij}$ - радиус-вектор вихря в ячейке Γ_{ij} .

В некоторых случаях в методе ВЯ [3, 4] соленоидальная составляющая находится как сумма полей скорости, индуцированных потенциальными вихрями (закон Био-Савара)

$$\bar{u}_\psi(\bar{x}) = \frac{1}{2\pi} \sum_{j=1}^{n_y} \sum_{i=1}^{n_x} \frac{\Gamma_{ij} \bar{e}_z \times (\bar{x} - \bar{\xi}_{ij})}{(\bar{x} - \bar{\xi}_{ij})^2}. \quad (8)$$

Число необходимых операций при применении схемы (8) составляет порядок N^2 , где $N = n_x n_y$.

Для сокращения времени вычисления ГУ (7) или определения скорости по (8) применяется кластеризация и метод мультипольного разложения [2].

При решении уравнения (1) методом ВЯ процессы конвекции, диффузии завихренности в свободном потоке и с поверхности тела на каждом шаге по времени рассматриваются отдельно [1, 5].

Алгоритм метода ВЯ состоит в решении на каждом шаге по времени следующих задач:

1. Определение вихревой интенсивности на поверхности тела.
2. Диффузия завихренности в свободном потоке.
3. Диффузия вихревой интенсивности с поверхности обтекаемого тела.
4. Определение скорости и конвекция жидких частиц.
5. Сохранение результатов расчета и переход к следующему шагу.

1.1. Определение вихревой интенсивности на поверхности тела

Величина распределенной вихревой интенсивности в зависимости от рассматриваемой стороны поверхности тела определяется с помощью метода дискретных вихрей [6]. При расчете тел с незамкнутым контуром интенсивность может быть разной с разных сторон панели

$$\gamma_{i\pm} = \bar{u}_i \cdot \bar{s} \pm \Gamma_i / (2l_i), \quad (9)$$

где \bar{u}_i - величина скорости в точке i на поверхности тела, рассчитываемая по (4); Γ_i - циркуляция присоединенного дискретного вихря, определяемая из решения системы линейных алгебраических уравнений, которая получается при удовлетворении условиям непротекания; l_i - размер вихревой панели присоединенного вихря Γ_i (расстояние между соседними контрольными точками).

1.2. Диффузия в свободном потоке

Для моделирования процесса диффузии в свободном потоке используется схема «донор-акцептор» (Д-А) [7]:

$$\Gamma_p(t + \Delta t) = \Gamma_p(t) + \sum_{q \in M_p} (\Gamma_q(t) G_{pq}^*(x) G_{pq}^*(y) - \Gamma_p(t) G_{qp}^*(x) G_{qp}^*(y)), \quad (10)$$

где M_p - «диффузионная молекула», определяющая количество соседних ячеек, участвующих в обмене вихревой интенсивностью, и представляющая собой квадрат с центром в ячейке p и радиусом n_d , при этом длина стороны данного квадрата определяется как $2n_d + 1$;

$$G_{pq}^*(z) = \frac{1}{2} \left[\operatorname{erf} \left(\frac{z_p + h/2 - z_q}{\sqrt{4\nu_\Delta t}} \right) - \operatorname{erf} \left(\frac{z_p - h/2 - z_q}{\sqrt{4\nu_\Delta t}} \right) \right], \quad (11)$$

где $z - x_p$ или y_p - координаты центра ячейки p -го вихря, erf - интеграл вероятности (функция ошибок) [8]. В работе [9] показано, что для достижения заданной точности шаг по времени для метода Д-А определяется следующим соотношением:

$$\Delta t = k_d h^2 / \nu, \quad (12)$$

где k_d - константа, зависящая только от радиуса n_d «диффузионной молекулы» и для $n_d = 1$ удовлетворяющая условию: $0,2 \leq k_d \leq 0,21$.

Здесь принимается $k_d = 0,21$, так как в данном случае [5] ошибки методов Д-А и моделирования процесса конвекции при использовании подхода Лагранжа с последующим перераспределением вихрей в ячейки расчетной сетки будут иметь разные знаки и компенсировать друг друга.

1.3. Диффузия с поверхности обтекаемого тела

Диффузия завихренности с поверхности тела в связанной с вихревой панелью системе координат определяется [1, 10] следующим образом:

$$\Gamma(s_i, n_j) = -\gamma_{\pm}(s_i)h_s \left[\operatorname{erf} \left(\frac{n_j + h/2}{\sqrt{4\nu_{\Delta}t}} \right) - \operatorname{erf} \left(\frac{n_j - h/2}{\sqrt{4\nu_{\Delta}t}} \right) \right], \quad (13)$$

где $\gamma_{\pm}(s_i)$ находится из выражения (9), h_s – продольный размер ячейки, связанной с панелью сетки. Вертикальный размер ячейки сетки, связанной с панелью, равен шагу глобальной сетки h .

Интенсивности вихрей, рассчитанные с помощью (13), перераспределяются затем в ячейки расчетной сетки согласно правилу

$$\Gamma_{ij} = \Gamma(x_k, y_l)\Lambda(x_i - x_k)\Lambda(y_j - y_l), \quad (14)$$

где Λ – интерполяционная функция; $\Gamma(x_k, y_l)$ – интенсивность перераспределяемого вихря, находящегося в произвольной точке с координатами (x_k, y_l) ; Γ_{ij} – циркуляция, получаемая вихрем в ячейке (i, j) от перераспределяемого вихря. В качестве интерполяционной функции используется «облако в ячейке» [11, 12]:

$$\Lambda_1(z) = \begin{cases} 1 - z^*, & 0 \leq z^* \leq 1 \\ 0, & z^* > 1 \end{cases}, \quad (15)$$

где $z^* = |z|/h$.

1.4. Конвекция вихревых частиц

После расчета поля скоростей (4) новые координаты «вихрей в ячейках» получаются

(аналогично методу дискретных вихрей) численным интегрированием системы обыкновенных дифференциальных уравнений движения методом Эйлера

$$\bar{x}_i^{t+\Delta t} = \bar{x}_i^t + \bar{u}_{\Delta} t. \quad (16)$$

Новое местоположение вихрей не обязательно совпадет с координатами расчетной сетки, поэтому используется процедура (14) перераспределения их интенсивностей в ячейки сетки. При этом количество вихревых частиц не растет с течением времени, как в бессеточных вихревых методах. В качестве интерполяционных функций в данной работе применяется формула М4' [11]

$$\Lambda_3^{M4'}(z) = \begin{cases} 1 - \frac{5}{2}z^{*2} + \frac{3}{2}z^{*3}, & 0 \leq z^* \leq 1 \\ (1 - z^*)(2 - z^*)^2 / 2, & 1 < z^* \leq 2 \\ 0, & z^* > 2 \end{cases} \quad (17)$$

для перераспределения вихрей, которые находятся на расстоянии двух размеров ячейки сетки от поверхности тела. Если перераспределяемый вихрь находится вблизи тела, то используется формула «облако в ячейке» (15). Формула (17) имеет меньшую численную диффузию, чем (15). Однако последняя использует минимальное количество ячеек для интерполяции и не вносит пульсаций в поле перераспределяемой величины.

2. Прямое численное моделирование ламинарного пограничного слоя на плоской пластине

Рассматривается задача о продольном обтекании плоской пластины для того, чтобы проверить распространение диффузии с поверхности тела с одновременным моделированием процессов диффузии в свободном течении и конвекции в методе ВЯ. Данная задача имеет приближенное решение, полученное Блазиусом для ламинарного случая, которое хорошо подтверждается в эксперименте [13]. Известно, что с помощью введения следующей безразмерной нормальной координаты

$$\eta = y \sqrt{\frac{u_\infty}{\nu x}}$$

и величины вертикальной компоненты скорости

$$v_f = \frac{\nu}{u_\infty} \sqrt{\frac{u_\infty x}{\nu}}$$

профили компонент скорости u и v_f в разных сечениях пластины $x = \text{const}$ будут совпадать, что является удобным для сравнения получаемых данных.

При рассмотрении продольного обтекания плоской пластины в выражениях (13) и (24) в данной работе для удобства принималось $h_s = h = l_1$.

Сравнение профилей скорости с решением Блазиуса производилось для четырех сечений на расстояниях: $x_1 \approx 0,25$, $x_2 \approx 0,5$, $x_3 \approx 0,75$ и $x_4 \approx 0,9$ от переднего края пластины.

При численном моделировании расчетная область имела следующие размеры: длину $L = 4$, высоту $H = 2$. Расстояние от левой границы до центра пластины составляло $x_a = -1,0$, от нижней $-y_a = 1,0$. Сетка имела 400×200 ячеек ($h = 0,01$). Рассматривалась пластина единичной длины, и на ней располагалось 100 вихревых особенностей. Радиус ядра присоединенных вихрей равнялся $\sigma = 0,5 l_1$.

Результаты расчета, полученные для числа Рейнольдса $Re = 10^3$ (таблица 1, рис. 1, 2), показывают, что наблюдается неплохое соответствие с решением Блазиуса в окрестности поверхности пластины для продольной компоненты скорости (рис. 1). В то же время в верхней части пограничного слоя для полученного профиля скорости наблюдается больший «разгон» потока. Такой же «разгон» наблюдается и для данных, приведенных в [14]. Профиль скорости, полученный в [15], имеет хорошее согласование с решением Блазиуса в верхней части погра-

Таблица 1

Максимальная погрешность численного решения метода ВЯ в каждом из рассматриваемых сечений в момент времени $t = 16,8$ ($Re = 10^3$, $h = 0,01$)

Номер сечения	Расстояние от начала пластины до рассматриваемого сечения	du	dv
1	0,245	0,02	0,11
2	0,495	0,04	0,18
3	0,745	0,07	0,40
4	0,895	0,10	1,14

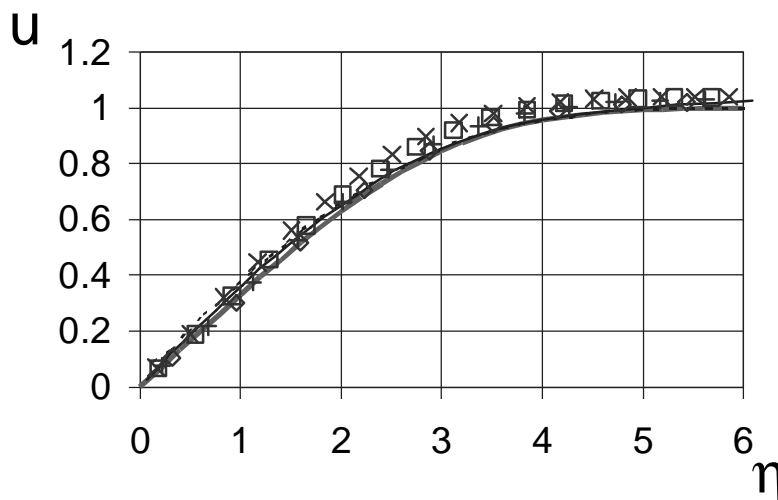


Рис. 1. Профиль продольной скорости на плоской пластине в сравнении с результатами других авторов, ВЯ, Д-А, $Re = 10^3$, $Dt_c = Dt_d = 0,021$, $t = 16,8$, $h = 0,01$, $L/H = 4/2$; — профиль Блазиуса [13], — Wu [14] ($x_n = 0,5$), ······ -Ota [15] ($x_n = 0,9$), настоящая работа: \diamond - $x_n = 0,25$, $+$ - $x_n = 0,5$, \square - $x_n = 0,75$, ∇ - $x_n = 0,9$

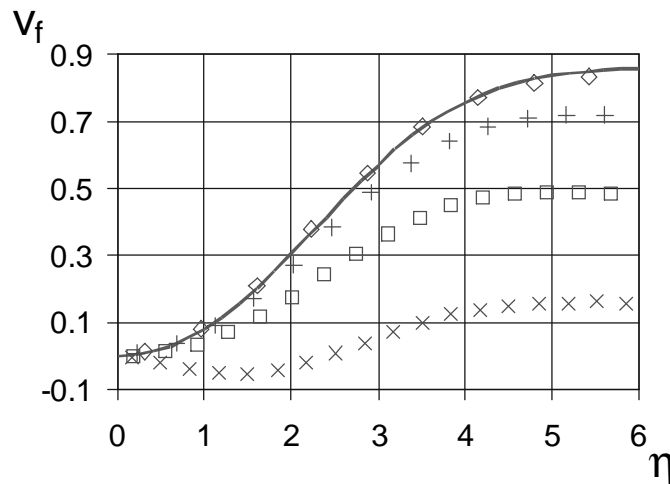


Рис. 2. Профиль вертикальной скорости на плоской пластине в сравнении с результатами других авторов, ВЯ, Д-А, $Re = 10^3$, $Dt_c = Dt_d = 0,021$, $t = 16,8$, $h = 0,01$, $L/H = 4^2$;
 — профиль Блазиуса [13],

настоящая работа: \diamond - $x_n = 0,25$, $+$ - $x_n = 0,5$, \square - $x_n = 0,75$, \times - $x_n = 0,9$

ничного слоя, но имеет сильное отклонение в районе поверхности пластины. Профиль вертикальной скорости (рис. 2) хорошо согласуется с результатами решения Блазиуса только для первого сечения, расположенного при $x_1 \approx 0,25$. Для последнего сечения $x_4 \approx 0,9$ наблюдается область с отрицательной скоростью, что качественно отличается от решения Блазиуса. Отметим, что в работах [14, 15] профиль вертикальной компоненты скорости не приводится.

В таблице 1 приводятся относительные погрешности профилей продольной δ_u и вертикальной δ_v скорости. Результаты, показанные на рис. 1, 2 и в таблице 1, получены с помощью схемы Д-А моделирования процесса диффузии ($Dt_c = Dt_d = 0,021$). Точно такие же результаты (для $Re = 10^3$) были получены с помощью схемы Д-А при интегрировании с разными шагами по времени (ИРШ) для $Dt_c = 0,001$ и $Dt_d = 0,021$, и поэтому они здесь не приводятся.

Для числа Рейнольдса $Re = 100$ ($\nu = 10^{-2}$) согласование с решением Блазиуса сильно ухудшается. Измельчение расчетной сетки к положительному результату не приводит. При $Re = 10^4$ ($\nu = 10^{-4}$) результаты численного моделирования согласуются с решением Блазиуса еще хуже. По этой причине результаты для $Re = 100$ и 10^4 здесь не показаны. Заме-

тим, что в работах [14, 15] результаты численного моделирования для данных чисел Рейнольдса также не приведены.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- при применении стандартной схемы вычисления скорости метода «вихрь в ячейке» удается получить, как и в [3, 14, 15], удовлетворительные результаты только для продольной компоненты скорости и для числа Рейнольдса $Re = 10^3$ и в его некоторой окрестности;

- распределение вертикальной компоненты скорости v качественно отличается от аналитического решения наличием течения к поверхности пластины в ее задней части.

Список литературы

1. Taranov A., Kornev N., Leder A. Development of the Computational Vortex Method for Calculation of Two-Dimensional Ship Sections with Flow Separation, Schiffbau Forschung, 39, 2000, 2, pp. 95-105.
2. Kornev N., Leder A., Mazaev K. Comparison of two fast algorithms for the calculation of flow velocities induced by a three-dimensional vortex field, Schiffbau Forschung, 40, 2001, 1, pp. 47-55.
3. Nakamura H., Kamemoto K., Igarashi T. Analysis of unsteady heat transfer in the wake behind a circular cylinder in a uniform flow by a

vortex and heat element method, Proceedings of the Second International Conference on Vortex Methods, Sept. 26-28, Turkey, 2001, pp. 235-242.

4. Iida A., Kamemoto K., Ojima A. Prediction of aerodynamic sound spectra by using an advanced vortex method, Proceedings of the Second International Conference on Vortex Methods, Sept. 26-28, Turkey, 2001, pp. 235-242.

5. Никонов В. В., Шахов В. Г. Модификация схемы «донор-акцептор» для расчета диффузии завихренности и ее применение в методе «вихрь в ячейке» // Вестник СГАУ, № 1 (3), Самара, 2003. - С. 38-46.

6. Белоцерковский С. М., Ништ М. И. Отрывное и безотрывное обтекание тонких крыльев идеальной жидкостью. - М.: Наука, 1978.

7. Basin M., Kornev N. Beruecksichtigung der Reibung in der Wirbelmethode, ZAMM, 78, 1998, 5, pp. 335-344.

8. Справочник по прикладной статистике в 2-х т.: Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана. - М.: Финансы и статистика, 1989.

9. Nikonov V., Kornev N., Leder A. The

Ratio between Spatial and Time Resolutions for the Diffusion Substep in 2D Computational Vortex Methods, Schiffbau Forschung, 2002, vol. 41, N 3/4. pp. 5-12.

10. Koumoutsakos P., Leonard A. High-resolution simulations of the flow around an impulsively started cylinder using vortex methods, J. Fluid Mech., 296, 1995, pp. 1-38.

11. Cottet G.-H., Koumoutsakos P. Vortex methods: theory and practice, Cambridge University Press, 2000.

12. Григорьев Ю. Н., Вшивков В. А. Численные методы «частицы-в-ячейках». - Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 2000.

13. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя: Пер. с нем. Г. А. Вольперта, под. ред. Лойцянского Л. Г. - М.: Наука, 1974.

14. Wu J.C. Numerical boundary conditions for viscous flow problems, AIAA Journal, 14, 1976, pp. 104-1049.

15. Ota S., Kamemoto K. Study on higher resolution of vorticity layer over a solid boundary for vortex methods, Proc. of The Second Intern. Conf. on Vortex Methods, Istanbul, Turkey, September 26-28, 2001, pp. 33-40.

SIMULATION OF A TWO-DIMENSIONAL LAMINAR BOUNDARY LAYER USING THE METHOD «WHIRL IN A CELL»

© 2006 V. V. Nikonov, V. G. Shakhov

Samara State Aerospace University

The paper deals with the use of the «whirl in a cell» (WC) method for direct mathematical simulation of a laminar boundary layer. According to the method the processes of convection and those of diffusion both in the free flow and from the surface of the body are considered separately at each step in time. Because of the difference in velocities of diffusion and convection processes integration with different steps in time is used. The velocity profiles obtained are compared with the Blasius solution and the results of other authors. It is shown that using the «WC» method good agreement with Blasius' results is obtained only in a certain narrow area of Reynolds' numbers.

ВЛИЯНИЕ ВИДА КОНЦЕНТРАТОРА НА ЗАВИСИМОСТЬ ПРЕДЕЛА ВЫНОСЛИВОСТИ УПРОЧНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ОТ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

© 2006 В. Ф. Павлов, В. А. Кирпичев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Исследованы остаточные напряжения и предел выносливости при изгибе в случае симметричного цикла упрочненных дробью, роликом и микрошариками цилиндрических образцов и деталей, изготовленных из различных материалов (30ХГСА, 40Х, Д16Т, сталь 45, 12Х18Н10Т), с концентраторами в виде надрезов, галтелей, напрессованной втулки. При оценке влияния остаточных напряжений на предел выносливости использовался критерий среднеинтегральных остаточных напряжений. Установлено, что этот критерий позволяет прогнозировать приращение предела выносливости упрочненных деталей с различными концентраторами напряжений.

Изучались остаточные напряжения и предел выносливости при изгибе в случае симметричного цикла деталей и образцов с концентраторами в виде надрезов полукруглого профиля, галтелей различного радиуса, напрессованной втулки. Приращение предела выносливости ΔS_{-1} упрочненных деталей оценивалось следующей зависимостью:

$$\Delta S_{-1} = \bar{y}_s \left| \bar{s}_{ocm} \right|, \quad (1)$$

где \bar{y}_s – коэффициент влияния остаточных напряжений на предел выносливости по разрушению; критерий остаточных напряжений [1]:

$$\bar{s}_{ocm} = \frac{2}{p} \int_0^1 \frac{s_z(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx; \quad (2)$$

$s_z(x)$ – осевые остаточные напряжения в наименьшем сечении детали по толщине по-

верхностного слоя a ; $x = a/t_{кр}$ – расстояние от дна концентратора до текущего слоя, выраженное в долях $t_{кр}$; $t_{кр}$ – глубина нераспространяющейся трещины усталости, возникающей при работе детали на пределе выносливости.

Эксперименты проводились на образцах и деталях, изготовленных из различных материалов, механические характеристики которых приведены в табл.1.

На неупрочненные и упрочненные дробью (время обработки – 8 минут, диаметр шариков – 2 мм, давление масла – 0,28 МПа) и роликом (усилие накатывания – 0,5 кН, число оборотов образца – 400 об/мин, подача – 0,11 мм/об, диаметр ролика – 60 мм, профильный радиус ролика – 1,6 мм) образцы диаметром 15 мм из стали 30ХГСА безнаклепным способом наносили надрезы полукруглого профиля двух радиусов: $R=0,3$ и $0,5$ мм. На упрочненные роликом образцы диаметром 25 мм из стали 40Х таким же способом на-

Таблица 1. Механические характеристики материалов

Материал	Механические характеристики				
	s_g , МПа	$s_{0,2}$, МПа	d , %	y , %	S_k , МПа
30ХГСА	788	536	18,9	65,9	1484
40Х	751	444	17,6	60,7	1330
Д16Т	557	410	15,0	23,1	728
Сталь 45	710	422	19,7	41,4	1079
12Х18Н10Т	646	281	50,8	65,6	1444

носили надрезы полукруглого профиля радиусом $R=1$ мм. Для образцов из стали 40X усилие накатывания было увеличено до 1,0 кН.

Эпюры осевых σ_z остаточных напряжений гладких образцов представлены на рис. 1, надрезанных – на рис. 2.

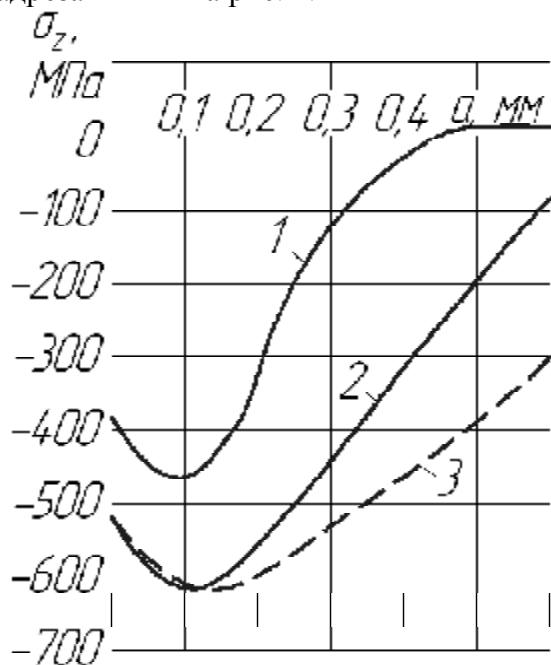


Рис. 1. Остаточные напряжения в гладких образцах из сталей 30ХГСА(1,2) и 40Х(3): 1 – упрочнение дробью, 2, 3 – упрочнение роликом

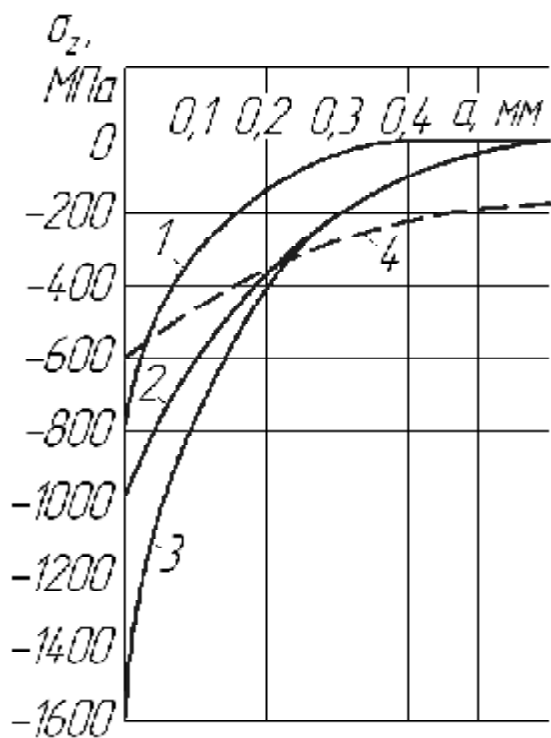


Рис. 2. Остаточные напряжения в образцах с надрезом из сталей 30ХГСА(1-3) и 40Х(4): 1 – упрочнение дробью, $R=0,3$ мм; 2 – упрочнение роликом, $R=0,3$ мм; 3 – упрочнение роликом, $R=0,5$ мм; 4 – упрочнение роликом, $R=1,0$ мм

Можно заметить, что в обкатанных образцах с надрезом действуют значительные сжимающие остаточные напряжения, достигающие для стали 30ХГСА 1530 МПа.

Образцы из сталей 30ХГСА, 45, 12Х18Н10Т и сплава Д16Т диаметром 10 мм в гладкой части с галтелью радиуса R (рис. 3) подвергали упрочнению микрошариками диаметром 0,10...0,15 мм на роторной установке в течение трех минут. Обработка образцов микрошариками осуществлялась перпендикулярно их оси, поэтому упрочнялась лишь цилиндрическая часть поверхности с галтелью, а боковая поверхность оставалась в исходном состоянии, то есть без упрочнения. В связи с этим на основании работы [2] остаточные напряжения в галтели не будут заметно отличаться от напряжений гладкой части образца. Поэтому для вычисления критерия остаточных напряжений по формуле (2) использовали эпюры осевых напряжений σ_z гладких образцов, приведенные на рис. 4.

Испытывались также упрочненные роликом (усилие накатывания – 1,0 кН) образ-

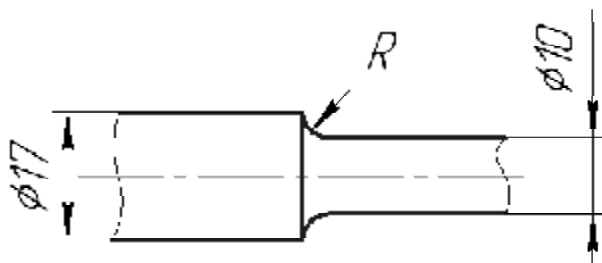


Рис. 3. Рабочая часть образца с галтелью

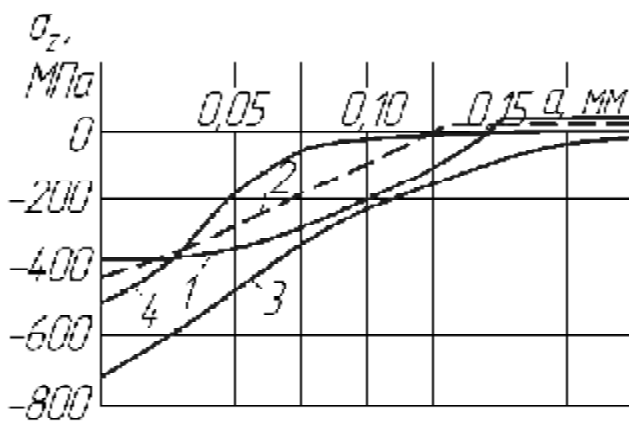


Рис. 4. Остаточные напряжения в гладких образцах после обработки микрошариками: 1 – 30ХГСА, 2 – сталь 45, 3 – 12Х18Н10Т, 4 – Д16Т

цы из стали 40X с напрессованной втулкой, через которую передавалось усилие.

Результаты определения пределов выносливости при изгибе S_{-1} , расчета критерия остаточных напряжений $\bar{S}_{ост}$, измерения глубины нераспространяющейся трещины усталости $t_{кр}$ и вычисления коэффициента \bar{y}_s приведены в табл. 2.

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что для надрезов и галтелей с различными радиусами коэффициент \bar{y}_s , отражающий влияние упрочнения через критерий остаточных напряжений $\bar{S}_{ост}$, изменяется в небольших пределах и равен в среднем

$\bar{y}_s = 0,361$. Это значение близко к величине \bar{y}_s в других экспериментах [3, 4].

Для вала с напрессованной втулкой коэффициент \bar{y}_s заметно (в 1,4 раза) меньше, чем для других концентраторов. Это объясняется, очевидно, тем, что через напрессованную втулку передается сила [5].

Таким образом, для исследованных типов концентраторов в случае, если через них не передается усилие, в среднем коэффициент $\bar{y}_s = 0,36$. Если же через концентратор передается сила, то коэффициент \bar{y}_s будет меньше и его ориентировочно можно принять равным 0,25.

Таблица 2. Результаты испытаний на усталость и определения остаточных напряжений

Материал	Концентратор R, мм	Неупрочненные образцы S_{-1} , МПа	Упрочненные образцы				
			Упрочнение	S_{-1} , МПа	$t_{кр}$, мм	$\bar{S}_{ост}$, МПа	\bar{y}_s
30ХГСА	надрез 0,3	177,5	дробью	255	0,309	-200	0,387
			роликом	360	0,314	-507	0,360
	надрез 0,5	180	роликом	327,5	0,300	-422	0,350
	надрез 0,1	155	микрошариками	180	0,217	-74,8	0,335
Сталь 45	галтель 0,125	117,5	микрошариками	152,5	0,225	-95,3	0,367
12Х18Н10Т	галтель 0,15	150	микрошариками	220	0,220	-180	0,389
Д16Т	галтель 0,08	42,5	микрошариками	72,5	0,220	-81,5	0,368
40Х	надрез 1,0	160	роликом	257,5	0,490	-110	0,334
	напрес. втулка	162,5	роликом	285	0,523	-484	0,253

Список литературы

1. Павлов В. Ф. О связи остаточных напряжений и предела выносливости при изгибе в условиях концентрации напряжений// Известия вузов. Машиностроение. – 1986. №8. – С. 29-32.
2. Павлов В. Ф., Столяров А. К. Влияние схем поверхностного деформирования на распределение остаточных напряжений в

области концентратора/ КуАИ. – Куйбышев. – 1985. – 7 С. – Деп. в ВИНТИ 12.11.85, №1870-В86.

3. Павлов В. Ф. Влияние на предел выносливости величины и распределения остаточных напряжений в поверхностном слое детали с концентратором. Сообщение I. Сплошные детали// Известия вузов. Машиностроение. – 1988. №8. – С.22-25.

4. Павлов В. Ф. Влияние на предел выносливости величины и распределения остаточных напряжений в поверхностном слое детали с концентратором. Сообщение II. Полые детали// Известия вузов. Машинострое-

ние. – 1988. №12. – С.37-40.

5. Серенсен С. В., Когаев В. П., Шнейдерович Р. М. Несущая способность и расчет деталей машин на прочность. - М.: Машиностроение, 1975. – 488 с.

THE INFLUENCE OF THE CONCENTRATOR TYPE ON THE DEPENDENCE OF ENDURANCE LIMIT OF STRENGTHENED PARTS ON RESIDUAL STRESSES

© 2006 V. F. Pavlov, V. A. Kirpichyov

Samara State Aerospace University

The paper analyses residual stresses and endurance limit under bending in case of asymmetric cycle of cylindrical specimens and parts made of various materials (30XГСА, 40X, Д16Т, steel 45, 12X18H10Т) with concentrators of various types. The criterion of average-integral residual stresses was applied to estimate the influence of residual stresses on the endurance limit. This criterion makes it possible to predict the increment of the endurance limit of strengthened parts with various stress concentrators.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ АЭРОПОРТУ КУРУМОЧ

© 2006 В. А. Романенко

Самарский государственный аэрокосмический университет

Приведены результаты исследования параметров потоков вылетающих пассажиров и багажа, а также свойств обслуживающей системы в аэровокзале Международного аэропорта Курумоч (г. Самара). Определены законы распределения случайных величин, характеризующих входящие потоки и систему обслуживания в аэропорту. Полученные результаты могут быть использованы для решения задач оптимизации параметров аэропорта, оценки эффективности его функционирования, имитационного моделирования технологических процессов аэропорта.

Аэровокзальный комплекс аэропорта представляет собой характерный пример системы массового обслуживания (СМО), основными элементами которой являются входящие потоки требований и обслуживающие их аппараты [1]. Для рассматриваемой СМО основными входящими потоками являются вылетающие и прилетевшие пассажиры и их багаж. Каждый из этих потоков проходит определенную последовательность технологических операций обслуживания, несущественно отличающуюся в различных аэропортах. Далее рассматривается обслуживание только вылетающих пассажиров и их багажа в Международном аэропорту Курумоч (г. Самара). Основными фазами обслуживания являются предварительный досмотр при входе в здание аэровокзала; предполетный досмотр пассажиров и багажа; регистрация пассажиров и оформление багажа. Пассажиры международных рейсов проходят ряд дополнительных процедур, таких, как паспортно-пограничный, санитарный и другие виды контроля. Зарегистрированный багаж, сданный к перевозке под ответственность авиакомпании-перевозчика, подвергается взвешиванию, доставке к месту комплектации, комплектации в контейнеры или на багажные тележки и ряду других операций.

К аппаратам обслуживания СМО относится широкий набор специального оборудования и средств механизации, предназначенный для реализации перечисленных выше операций, включающий стойки регистрации, оснащенные весами; технические средства

досмотра; транспортеры и тележки для перемещения багажа и др.

Для полного определения СМО необходимо задать:

а) входящий поток требований как статистическую модель поступления требований и среднюю интенсивность их поступления;

б) механизм обслуживания, т. е. указать, когда обслуживание допустимо, сколько требований могут обслуживаться одновременно и как долго длится обслуживание;

в) дисциплину обслуживания, т. е. способ, по которому для обслуживания выбирается одно требование из всех ожидающих.

Первым шагом в определении перечисленных свойств стал сбор фактических данных, характеризующих процессы прибытия и обслуживания пассажиров, проведенный в конце октября – начале ноября 2005 г. в терминале вылетающих рейсов. Методами исследования явились устный опрос пассажиров, подсчет числа пассажиров и багажа, а также замеры интервалов времени обслуживания, проводимые на ключевых его этапах. Основное внимание уделялось пассажирам внутрироссийских рейсов, как наиболее весомому сегменту пассажиропотока аэропорта. Поэтому большинство описанных ниже результатов имеют отношение именно к этой категории пассажиров. Проведенный статистический анализ полученных данных позволил получить ряд вероятностных распределений параметров входящего потока и обслуживающей системы. Приведем результаты

этого анализа для двух групп параметров, первая из которых входит в состав модели входящего потока требований, а вторая – обслуживающей системы.

Параметры входящего потока требований

1. Время нахождения вылетающего пассажира в аэропорту (интервал времени между входом пассажира, прибывшего на определенный рейс, в здание аэровокзала и вылетом рейса).

По результатам опроса 329 вылетающих пассажиров определено, что минимальное время нахождения в аэровокзале составило 45 мин., максимальное – 481 мин., выборочное среднее – 106 мин, выборочное среднее квадратичное отклонение – 50 мин. Ошибка выборки оценена по формуле [2]:

$$S_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}}, \quad (1)$$

где $S_{\bar{x}}$ - стандартная ошибка выборочного среднего, s - выборочное среднее квадратичное отклонение, n – объем выборки, N – объем генеральной совокупности.

В качестве генеральной совокупности здесь принято годовое число вылетающих пассажиров ($N \approx 450000$). Ошибка составляет 2,6 %, что является удовлетворительным результатом.

Считая продолжительности пребывания пассажиров в аэропорту взаимно независимыми случайными величинами, определим их закон распределения в соответствии со следующим алгоритмом.

Вводится параметр t_1 , связанный с временем пребывания пассажира в аэровокзале t соотношением: $t_1 = 45 - t$, поскольку минимальное время пребывания пассажира в аэровокзале равно 45 мин. Весь временной диапазон, в течение которого вылетающие пас-

Таблица 1. Обработка данных о продолжительности пребывания пассажиров в аэропорту

№ интервала, j	Границы интервала, $t_{j-1} - t_j$	Границы интервала, $t_{1j-1} - t_{1j}$	Число наблюдений, a_j	Частость, h_j	$F^*(t_{1j})$	$f^*(t_{1j})$	$p^*(j)$	$a^*(j)$	$d(j)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	45-55	0-10	27	0,008182	0,07686	0,01057	0,07686	25,29	0,11606
2	55-65	10-20	35	0,010606	0,19103	0,01182	0,11417	37,56	0,17467
3	65-75	20-30	38	0,011515	0,30793	0,01139	0,11690	38,46	0,00553
4	85-85	30-40	37	0,010909	0,41683	0,01032	0,10890	35,83	0,03842
5	85-95	40-50	21	0,006364	0,51377	0,00905	0,09694	31,89	3,72067
6	95-105	50-60	26	0,007879	0,59779	0,00776	0,08402	27,64	0,09755
7	105-115	60-70	30	0,007879	0,66933	0,00656	0,07154	23,54	1,77442
8	115-125	70-80	22	0,006667	0,72949	0,00549	0,06016	19,79	0,24639
9	125-135	80-90	23	0,006970	0,77960	0,00455	0,05011	16,49	2,57348
10	135-145	90-100	16	0,004849	0,82103	0,00375	0,04144	13,63	0,41089
11	145-155	100-110	5	0,001515	-	-	-	-	-
12	155-165	110-120	15	0,004546	0,88298	0,00251	0,06194	20,38	0,00705
13	165-175	120-130	4	0,001212	-	-	-	-	-
14	175-185	130-140	7	0,002121	-	-	-	-	-
15	185-195	140-150	4	0,001212	0,93909	0,00134	0,05612	18,46	0,64922
16	195-205	150-160	10	0,003030	-	-	-	-	-
17	205-215	160-170	3	0,000909	-	-	-	-	-
18	215-225	170-180	3	0,000909	-	-	-	-	-
19	225-235	180-190	0	0	-	-	-	-	-
20	235-245	190-200	1	0,000303	0,98007	0,00045	0,04098	13,48	0,91828
21 ... 34	245 ... 385	200 ... 340	0	0	-	-	-	-	-
35	385-395	340-350	1	0,000303	-	-	-	-	-
36 ... 39	395 ... 435	350 ... 390	0	0	-	-	-	-	-
40	435-445	390-400	1	0,000303	-	-	-	-	-
41 ... 43	445 ... 475	400 ... 430	0	0	-	-	-	-	-
44	475-485	430-440	1	0,000303	0,99992	0,00001	0,01993	6,56	3,16701
Сумма			329				1	329	$\chi^2=13,8997$

сажиры прибывают в аэровокзал, разбивается на интервалы одинаковой длины $\Delta t = 10$ мин. Границы интервалов приведены в табл. 1.

Величина a_j в табл. 1 представляет собой наблюдаемое число пассажиров, длительность пребывания в аэровокзале которых попадает в j -й интервал.

Величины частоты, являющейся эмпирическим аналогом плотности распределения вероятностей, подсчитаны по формуле

$$h_j = \frac{a_j}{n\Delta t}.$$

Анализ построенной по результатам обработки наблюдений гистограммы распределения времени пребывания пассажиров в аэропорту (рис. 1) позволяет выдвинуть гипотезу о принадлежности рассматриваемой случайной величины тому или иному закону распределения. Выраженная асимметричность гистограммы свидетельствует о законе гамма-распределения. Для доказательства выдвинутой статистической гипотезы использован стандартный алгоритм критерия хи-квадрат (χ^2) Пирсона. Результаты расчетов приведены в столбцах 5-10 табл. 1. Для корректного использования критерия Пирсона необходимо, чтобы число наблюдений в интервале было не менее 7-10, и поэтому несколько интервалов сгруппированы.

Принята следующая последовательность проверки [3]. Используются величины $F^*(t_{1j}), f^*(t_{1j})$ – оценки функции и плотности распределения вероятностей, которые определяются по формулам:

$$F(t) = \begin{cases} 0, & t_1 \leq 0, \\ \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \Gamma_{\beta t_1}(\alpha), & t_1 > 0, \end{cases} \quad (2)$$

$$f(t) = \begin{cases} 0, & t_1 \leq 0, \\ \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} t_1^{\alpha-1} e^{-\beta t_1}, & t_1 > 0, \end{cases}$$

где α, β – параметры распределения, являющиеся положительными величинами. Для их определения используются величины выборочного среднего и выборочного среднего квадратичного отклонения [4]:

$$\alpha = \frac{\mu^2}{s^2}, \quad \beta = \frac{s^2}{\mu}.$$

Поскольку гамма-распределение строится для параметра t_1 , то в качестве выборочных характеристик используются величины $\mu = 106-45 = 61$ мин. и $s = 50$ мин. Таким образом, для рассматриваемого распределения: $\alpha = 1,52$; $\beta = 0,025$.

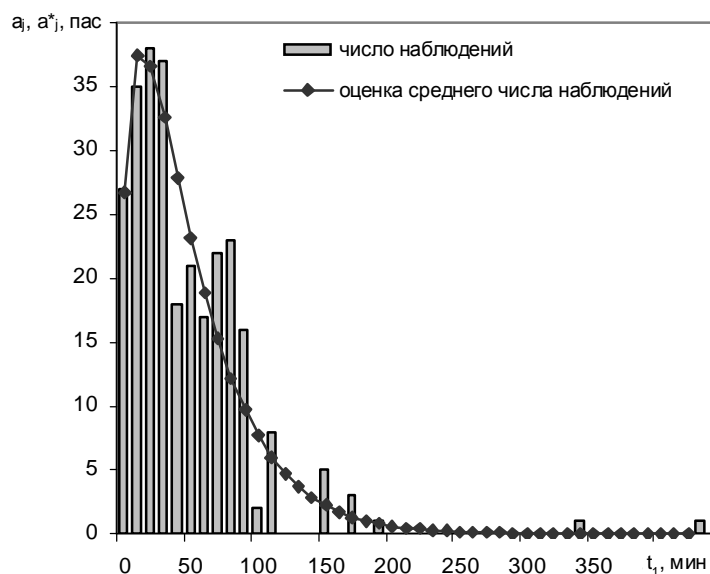


Рис. 1. Распределение времени пребывания вылетающего пассажира в аэропорту

С использованием первого выражения (2) определяются величины $p^*(j)$ – оценки вероятности попадания случайной величины в j -й интервал:

$$p^*(1) = F^*(t_{1,1}); \quad p^*(j) = F^*(t_{1,j}) - F^*(t_{1,j-1}),$$

$$1 < j < m; \quad p^*(m) = 1 - F^*(t_{1,m-1}),$$

где m - число интервалов с учетом группирования, $m = 14$.

Далее рассчитываются оценки среднего числа наблюдений в соответствующих интервалах:

$$a^*(j) = np^*(j).$$

Построенный по этим значениям график представлен на рис. 1. Сопоставление его с гистограммой показывает хорошее сглаживание.

Величина χ^2 определяется как сумма:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^m \delta(j), \quad \text{где } \delta(j) = \frac{(a_j - a^*(j))^2}{a^*(j)}.$$

Величина критерия $\chi^2 = 13,9$ сравнивается с критическим значением $K^{-1}(1 - \rho; \nu)$, определяемым в зависимости от критического уровня значимости ρ и числа степеней свободы ν . Величина ρ принята равной 0,05. Число степеней свободы определено по форму-

ле: $\nu = m - r - 1$, где r – число оцениваемых параметров. Так как для гамма-распределения $r = 2$, то $\nu = 11$.

По таблице [4] определено, что критическое значение $K^{-1}(0,95; 11) = 19,7$. Поскольку полученное значение критерия χ^2 меньше этой величины, то гипотеза о гамма-распределении принимается.

Так как предполетное обслуживание пассажиров международных и внутренних рейсов различно, то проведен отдельный анализ распределения времени пребывания в аэропорту пассажиров, вылетающих внутрироссийскими рейсами. В качестве генеральной совокупности принято годовое число вылетающих пассажиров внутрироссийских рейсов ($N \approx 400000$ пас). Объем выборки опрошенных пассажиров составил 275 человек, что соответствует стандартной ошибке выборочного среднего 2,6 %. Как и следовало ожидать, величина выборочного среднего для пассажиров внутрироссийских рейсов несколько меньше, чем для всех пассажиров, и составляет 97,5 мин.

Процедура анализа аналогична изложенной выше. Распределение можно считать соответствующим закону гамма, правда, с несколько меньшей достоверностью. Найденные параметры распределения имеют величины: $\alpha = 1,50$; $\beta = 0,028$.

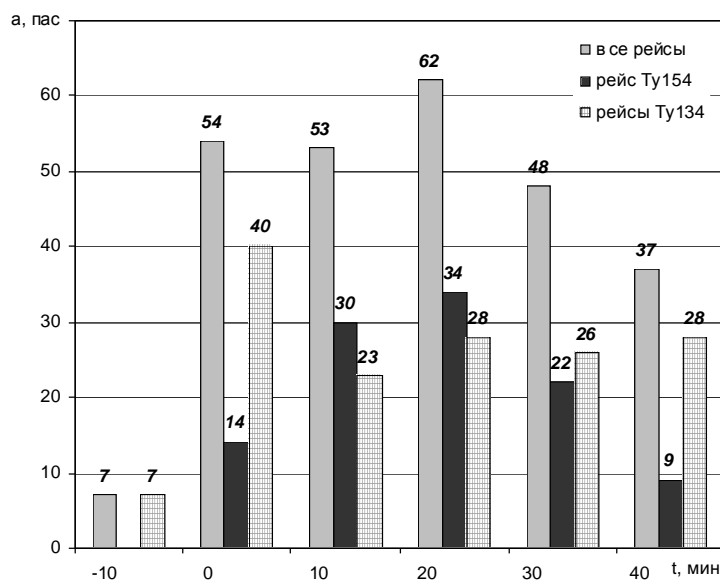


Рис. 2. Распределение времени прибытия пассажиров на регистрацию

2. Время прибытия пассажиров на регистрацию.

В аэропорту Курумоч регистрация выполняется в соответствии с порейсовым методом. При этом с целью увеличения пропускной способности для обслуживания пассажиров одного рейса выделяются несколько определенных стоек. Таким образом, СМО на этапе регистрации может считаться полнодоступной только в рамках обслуживания пассажиров одного рейса. Представляет интерес анализ распределения времени прибытия вылетающих пассажиров в зону регистрации. Наблюдения проводились над 262 пассажирами четырех внутренних первоначальных рейсов, три из которых выполнялись самолетами Ту-134 (по две стойки регистрации на рейс), а один рейс – самолетом Ту-154 (три стойки). Установленная продолжительность регистрации равна 50 мин. Фиксировались либо моменты подхода пассажиров к стойке регистрации при отсутствии очереди, либо моменты начала ожидания обслуживания в случае ее наличия.

Гистограммы выборки приведены на рис. 2. По оси абсцисс отложены величины интервалов времени от момента прибытия пассажира определенного рейса на регистрацию до момента объявления окончания регистрации пассажиров этого рейса. Анализ результатов не выявил какого-либо простого закона распределения времени прибытия пассажиров на регистрацию, однако он показал различие характеров распределения рассматриваемой случайной величины в зависимости от числа пассажиров рейса. Так, например,

для пассажиров рейсов Ту-134 распределение близко к равномерному, а для Ту-154 – к нормальному. Обращает на себя внимание наличие небольшого числа опоздавших, т. е. пассажиров, прибывших на регистрацию после ее окончания. На рис. 1 им соответствуют отрицательные значения по оси абсцисс.

3. Число мест багажа.

Знание характера распределения числа мест багажа, приходящегося на одного пассажира, необходимо для определения параметров системы обработки вылетающего багажа в аэровокзале и на перроне. Выявление закономерностей распределения багажа осложняется групповым характером прибытия пассажиров. Только для одинокого (не в составе группы) пассажира число его мест багажа является случайной величиной дискретного типа. Дискретность утрачивается при рассмотрении группы, когда число мест в расчете на одного члена группы может быть дробным. Поэтому результаты анализа для одиночных пассажиров и всей выборки описаны отдельно.

Наблюдения проводились на этапе регистрации, объем выборки составил 140 пассажиров, из которых в группах в составе от 2 до 4 человек следовало 40 человек.

Результаты обработки наблюдений для одиноких пассажиров представлены в табл. 2. Среднее число мест багажа, приходящееся на одного одинокого пассажира, составляет: 0,25 мест/пас – зарегистрированный багаж; 0,81 мест/пас – незарегистрированный багаж; 1,06 мест/пас – всего мест багажа (как зарегистрированного, так и ручной клади).

Таблица 2. Распределение количества мест багажа одиноких пассажиров

Число мест багажа	0	1	2	3	4	Всего
Зарегистрированный багаж						
Наблюденное число пассажиров, чел	79	17	4	-	-	100
Групповая частота	0,79	0,17	0,04	-	-	1,00
Незарегистрированный багаж						
Наблюденное число пассажиров, чел	33	53	14	-	-	100
Групповая частота	0,33	0,53	0,14	-	-	1,00
Всего мест багажа						
Наблюденное число пассажиров, чел	21	55	22	1	1	100
Групповая частота	0,21	0,55	0,22	0,01	0,01	1,00

Как показала проведенная проверка статистической гипотезы с использованием критерия Пирсона, распределение числа мест зарегистрированного багажа подчинено закону Пуассона, для которого имеет место соотношение:

$$P_{\lambda}(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad k = 0, 1, \dots,$$

где λ - параметр распределения, $P_{\lambda}(k)$ - вероятность реализации возможного значения дискретной случайной величины, равного k . В рассматриваемом случае значению λ соответствует среднее число мест багажа, приходящееся на одного одинокого пассажира. Величина групповой частоты выборки – эмпирический аналог вероятности $P_{\lambda}(k)$.

Для других полученных по результатам наблюдений распределений простых закономерностей не выявлено. Однако это не является препятствием для последующего решения задач, связанных с расчетом и оптимизацией параметров системы обработки багажа, поскольку этой обработке подвергается только зарегистрированный багаж.

Результаты обработки статистических данных для групп пассажиров в виде средних значений числа мест багажа в зависимости от численности группы приведены в табл. 3. Анализ эмпирического распределения говорит о его возможном соответствии закону Пуассона. Однако малый объем выборки не позволяет в данном случае выполнять эффективную проверку выдвинутого предположения.

Параметры модели обслуживания

Рассматриваемая СМО относится к системам без приоритета, так как пассажиры на всех этапах проходят обслуживание в порядке живой очереди, за исключением пассажиров категории VIP, которые проходят обслуживание отдельно.

1. Продолжительность досмотра пассажиров и багажа при входе в аэровокзал.

Объем выборки для этапов предварительного и предполетного досмотра составил 50 пассажиров, при этом величина ошибки не превышает 8 %. Результаты статистической обработки наблюдений представлены гистограммой на рис. 3. Выборочное среднее равно 0,75 мин.

Анализ гистограммы позволяет сделать предположение о распределении рассматриваемых случайных величин по закону Эрланга, который определяется выражениями для плотности и функции распределения:

$$f(t) = \begin{cases} \xi \frac{(\xi t)^{l-1}}{(l-1)!} e^{-\xi t}, & t > 0, \\ 0, & t \leq 0, \end{cases}$$

$$F(t) = \begin{cases} 1 - P_{\leq l-1}(\xi t), & t > 0, \\ 0, & t \leq 0, \end{cases}$$

$$P_{\leq l}(\xi t) = \sum_{i=0}^l \frac{(\xi t)^i}{i!} e^{-\xi t},$$

где l, ξ - параметры распределения, причем параметр ξ является неотрицательным числом ($\xi > 0$), а l – целым положительным чис-

Таблица 3. Распределение количества мест багажа пассажиров в группе

Число пассажиров в группе	1	2	3	4
Среднее число мест зарегистрированного багажа на одного пассажира	0,25	0,6	0,45	0,375
Среднее число мест незарегистрированного багажа на одного пассажира	0,81	0,75	0,6	0,75
Среднее общее число мест багажа на одного пассажира	1,06	1,35	1,05	1,125

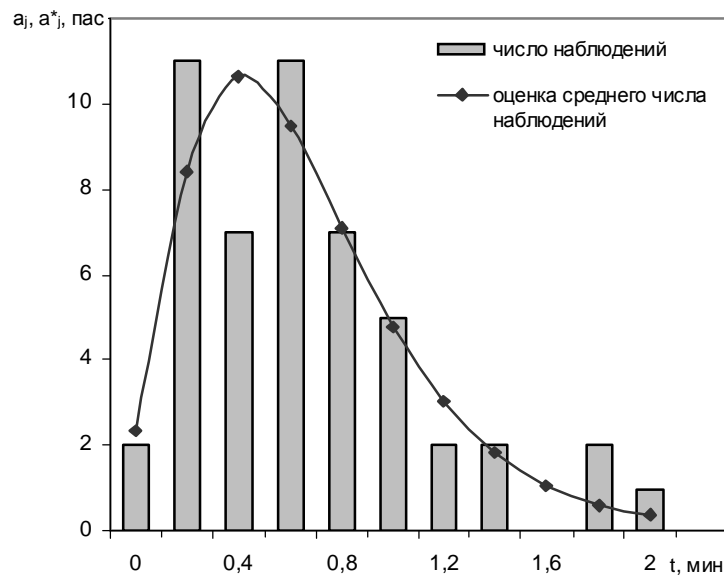


Рис. 3. Распределение продолжительности предварительного досмотра

лом ($l = 1, 2, \dots$). Проверка статистической гипотезы подтвердила ее. График оценок среднего числа наблюдений для полученных значений параметров распределения Эрланга ($l = 3; \xi = 3,99$) приведен на рис. 3.

2. Продолжительность предполетного досмотра пассажиров и багажа.

В Международном аэропорту Курумоч личный досмотр вылетающих пассажиров и досмотр их багажа производится перед процедурой регистрации. Распределение времени предполетного досмотра подчиняется распределению Эрланга (рис. 4). В качестве независимой переменной распределения ис-

пользуется параметр t_2 , связанный с продолжительностью досмотра пассажира t (мин) соотношением $t_2 = 0,6 - t$. Определены параметры распределения Эрланга: $l = 3; \xi = 2,93$. Выборочное среднее равно 1,62 мин.

3. Продолжительность регистрации и оформления багажа.

Продолжительность регистрации определялась хронометрированием для 89 пассажиров ряда внутрироссийских рейсов. Интенсивность потока пассажиров, непосредственно проходящих обслуживание у стойки регистрации, несколько отличается от интен-

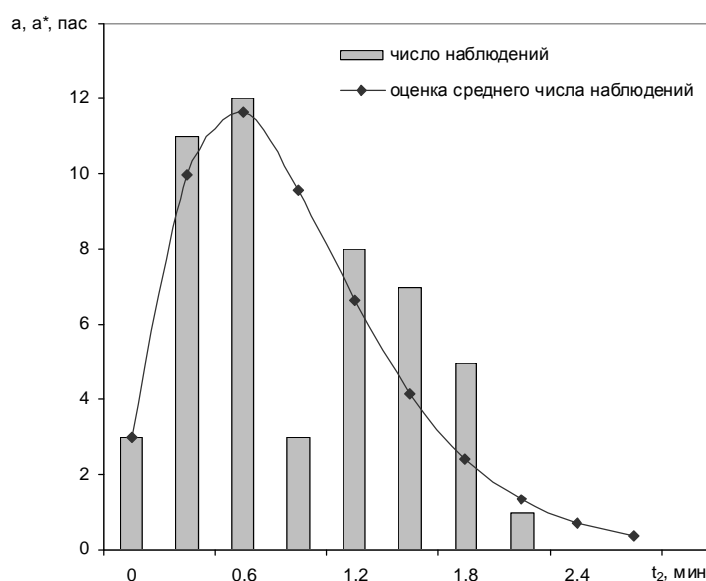


Рис. 4. Распределение продолжительности предполетного досмотра

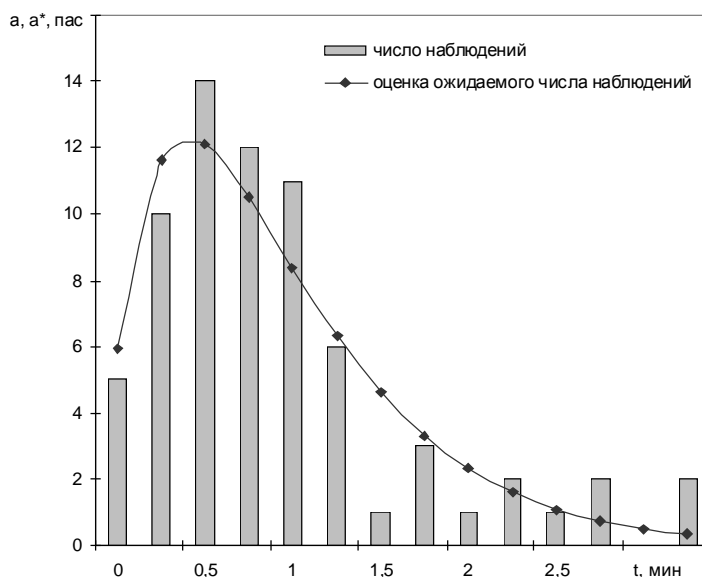


Рис. 5. Распределение продолжительности регистрации

сивности входящего потока вылетающих пассажиров, так как часть пассажиров следует совместно с членами семьи или группами. Средняя доля пассажиров, непосредственно производящих регистрацию билетов, для большинства аэропортов составляет величину порядка 80 % [5]. В Международном аэропорту Курумоч из 89 пассажиров непосредственно регистрацию прошли 70 человек. Следовательно, их доля составила 78,6 %, что близко к общероссийскому показателю. Величина выборочного среднего времени регистрации составила 1,04 мин. Объем выборки обеспечивает ошибку выборочного среднего 8 %.

Параметры распределения Эрланга, которому подчиняется продолжительность регистрации (рис. 5), имеют следующие значения: $l = 2$; $\xi = 1,927$.

Представляет интерес распределение проходящих регистрацию пассажиров по группам. Влияние численности группы на продолжительность регистрации для имеющейся выборки может быть оценено линейной зависимостью:

$$\bar{t}_{рег} = 0,57 + 0,24m,$$

где $\bar{t}_{рег}$ - среднее время регистрации, m - число пассажиров в группе.

Основные параметры распределения пассажиров по группам приведены в таблице 4.

Отметим, что для рассмотренных ранее случаев досмотра пассажиров учитывать их распределение по группам не нужно, так как пассажиры проходят эту процедуру поодиночке.

Таблица 4. Распределение по группам пассажиров, проходящих регистрацию

Число пассажиров в группе, m	1	2	3	4	Всего
Наблюдённое число групп (число процедур регистрации), j	57	8	4	1	70
Наблюдённое число пассажиров, прибывших в составе данной группы, $k_m = m \times j$	57	16	12	4	89
Групповая частота, $k_m / \sum_{i=1}^4 k_i$	0,640	0,180	0,135	0,045	1
Среднее наблюдаемое время регистрации, мин	0,742	1,233	1,083	1,583	

Представленные материалы могут быть использованы в качестве исходных для решения задач оптимизации параметров аэропорта, оценки эффективности его функционирования, имитационного моделирования технологических процессов аэропорта и др.

Автор выражает благодарность руководству Международного аэропорта Курумоч, коммерческому директору Павлову В. Г. и его сотрудникам за оказанную помощь в проведении исследования.

Список литературы

1. Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н. Введение в теорию массового обслуживания. -

М.: Наука, 1987.

2. Шварц Г. Выборочный метод. - М.: «Статистика», 1978.

3. Андронов А. М., Хижняк А. Н. Математические методы планирования и управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятий гражданской авиации. - М.: Транспорт, 1977.

4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). - М.: Наука, 1973.

5. Русинов И. Я., Цеханович Л. А., Подшипков В. А. и др. Организация воздушных перевозок. - М.: Транспорт, 1976.

ANALYSIS OF SERVICING PASSENGERS IN THE INTERNATIONAL AIRPORT KURUMOTCH

© 2006 V. A. Romanenko

Samara State Aerospace University

The paper presents the results of analyzing the parameters of passenger and luggage flows as well as the properties of the servicing system at the terminal of the International Airport Kurumotch (Samara). The laws of distribution of random values which characterize the incoming flows and the servicing system at the airport. The results obtained can be used to deal with the tasks of airport parameters optimization, estimating the efficiency of its functioning and imitation modeling of the airport's technological processes.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОВ МИКРОЧАСТИЦ ПРИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ДИСПЕРГИРОВАНИИ ЖИДКОСТИ

© 2006 Н. Д. Семкин, С. М. Шепелев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Описана конструкция генератора заряженных жидких частиц для моделирования взаимодействия высокоскоростных частиц с элементами конструкции космического аппарата (КА). В основу генератора положен метод электростатического диспергирования жидкости. Приводятся результаты исследования устойчивости заряженных жидких частиц, получаемых в разработанном генераторе, и зависимости параметров частиц от подаваемого напряжения и длины игольчатого электрода.

В межпланетном пространстве присутствуют высокоскоростные частицы различных размеров, которые называют «космической пылью». Эти частицы могут иметь как естественный характер происхождения, так и техногенный, связанный с освоением человеком космоса.

Важной задачей является исследование воздействия «космической пыли» на элементы конструкции КА.

В настоящее время для наземного моделирования воздействия высокоскоростных частиц «космической пыли» на элементы конструкции КА используются ускорители твердых частиц. В их основу положено ускорение заряженных твердых частиц в электромагнитном поле. При этом в инжекторы частиц таких ускорителей загружаются уже готовые частицы (порошок), полученные в результате размола, распыления, конденсации из газоплазменного состояния [1]. Эти эксперименты обладают рядом недостатков:

- 1) частицы имеют неправильную форму;
- 2) разброс параметров частиц (массы, формы, начальной скорости, физико-химических свойств, избыточного электрического заряда) - один-три порядка по каждому из параметров.

Для устранения этих недостатков в инжекторах ускорителей можно использовать монодиспергирование жидкого вещества.

Процесс диспергирования жидкости широко применяется от электрокаплевоструйных регистрирующих устройств до научных приборов, создаваемых для изучения веществ в экстремальных состояниях.

Был проведен предварительный анализ методов диспергирования жидкости (таблица 1). В результате проведенного анализа с учетом того, что частицы должны иметь высокие скорости, большие заряды, микронные размеры, а также необходимости получения частиц в вакууме, был выбран метод электростатического диспергирования.

Способ электростатической эмиссии достаточно прост в реализации и гибок в оперативном управлении размерами капель, их зарядами и траекториями. Кроме того, метод электростатической эмиссии позволяет создавать как малые, так и высокие потоки жидких частиц с низким коэффициентом изменчивости и высокой монобильностью. Это особенно важно при использовании жидких частиц для исследования вещества в экстремальных состояниях.

В общем случае электростатическое диспергирование представляет собой процесс распыления из конусного мениска жидкости на конце капилляра множества мелких капель под действием достаточно сильного электрического поля.

Этот способ (для проводящих жидкостей) реализуется следующим образом [21]. Если между капиллярным соплом, заполненным находящейся в равновесии жидкостью, и расположенным рядом электродом создать определенную напряженность электрического поля, то под действием индуцированных на поверхности жидкости зарядов нарушится устойчивость поверхности мениска. Электрические силы начнут превосходить силы сцепления в жидкости, и мениск жидкости

Таблица 1. Параметры частиц, получаемые различными методами

Метод	Принцип действия	Источ-ник	Диаметр капли, мкм	Разброс по диаметрам	Заряд, Кл
Конденсационный метод	Конденсация перенасыщенных паров	[2]	0,02-0,5	40%	нет
		[3]	15-50	5-18%	нет
	Конденсация паров в холодном газе	[4]	0,61-1,3	2-12%	нет
		[5]	0,1-0,15	$\alpha < 8\%$	нет
Плавление на несмачиваемой поверхности	На несмачиваемую поверхность наносится слой вещества, делится на одинаковые порции с последующим плавлением и остужением	[6]	ограничения связаны с возможностями точного разделения на секции нанесенного слоя		нет
Диспергирование вращающимся диском	В центр вращающегося диска (на подшипниках) подается жидкость	[7]	до 15 мкм	$\approx 2\%$ (сателлиты диаметром в 2-3 раза меньше)	нет
		[8]			
Аэродинамическое диспергирование	Обдувание капилляра узкой струей воздуха, концентрической капилляру	[9]	300-1000	3%	нет
		[10]	450-2000	0,5-1,5%	
		[11]	300-600	2-5%	10^{-12} - 10^{-11}
Барботажный генератор	Схлопывание газовых пузырьков на поверхности раздела «жидкость- газ»	[12]	>2	<10%	нет
		[13]	6-40		
		[14]			
		[15]			
Импульсный нагрев рабочей жидкости	Получение капли импульсным давлением за счет создания в рабочей жидкости газового пузырька путем ее нагревания	[16]	30-100	нет данных	нет
Использование высокого давления	Подача на сопло жидкости под высоким давлением с синхронизацией дробления струи добавочными силами	[16]	10-300	нет данных	нет
		[17]	120-2600		
		[18]	700-1100	3%	
Электростатическое распыление	Подача высокого напряжения на капилляр с жидкостью	[19]	1	нет данных	есть
		[20]	140-420	нет данных	есть
		[20]	5-15	нет данных	есть

начнет вытягиваться в конус, его вершина станет совершать колебательные движения и дробиться на заряженные капли, которые будут с нарастающей скоростью двигаться в сторону ускоряющего электрода.

Для диэлектрической жидкости отличие заключается в том, что на мениске под действием электрического поля индуцирование заряда недостаточное. Поэтому для реализации конуса с заряженным острием в капилляр вставляется микронная игла под вы-

соким потенциалом, которая покрывается тонким слоем жидкости.

Иглу используют также при электродиспергировании проводящей жидкости [22], [23]. В [24] впервые было предложено вставить внутрь капилляра, по которому подается жидкость, весьма тонкую иглу-электрод. Это позволило зафиксировать положение эмитирующего выступа на мениске, добиться резкого уменьшения радиуса кривизны жидкой поверхности, с которой идет эмис-

сия, и соответственно увеличения напряженности электрического поля, вызывающего эмиссию.

Выбор рабочего вещества осуществляется из условий наибольшего коэффициента поверхностного натяжения жидкости, так как от него зависит устойчивость полученных заряженных частиц в электрическом поле, и низкой упругости паров вещества.

В качестве рабочей жидкости были использованы глицерин и вакуумное масло ВМ1. Параметры жидкостей, приведенные в [25], [26], представлены в таблице 2.

На рис. 1 представлена схема разработанного инжектора жидких заряженных частиц.

Работа инжектора происходит следующим образом: жидкость через игольчатый напускатель 1 малыми дозами подается в камеру подготовки жидкости 2 в резервуар 3 с крышкой 4. При этом жидкость начинает бурно газить, давление вакуума резко увеличивается, но так как объем поступившей жидкости мал, она быстро обезгаживается и давление вакуума восстанавливается. Затем жидкость поступает в капилляр 5, в котором на-

ходится игольчатый электрод 6, на который подается высокий потенциал через междукамерную крышку 7. В камере диспергирования 8 на конце капилляра 5 мениск жидкости принимает форму сфероида, и при появлении достаточного заряда на поверхности жидкости под действием пондеромоторных сил мениск начинает вытягиваться и принимает форму, близкую к конусу (так называемый «конус Тейлора»). При достижении электрическими силами, действующими на поверхность жидкости, критического значения (когда электрические силы скомпенсируют Лапласовские) произойдет отрыв частицы жидкости. Оторвавшись от мениска жидкости, частица, ускоряясь в электростатическом поле, образованном игольчатым электродом 6, фокусирующим электродом 9 и вытягивающим заземленным электродом 10, пролетает через отверстие в вытягивающем электроде и с полученной скоростью продолжает движение на выход из инжектора через экранирующую трубку 11.

Измерения параметров частиц проводились с помощью трех емкостных датчиков-колец Фарадея, которые располагались на

Таблица 2. Параметры жидкостей

Вещество	Плотность, кг/м ³	Поверхностное натяжение, мН/м	Проводимость (Ом·см) ⁻¹	Относительная диэлектрическая проницаемость
ВМ1	850	47	$0.8 \cdot 10^{-15}$	2,2
Глицерин	1200	64,7	$1.5 \cdot 10^{-9}$	42,4

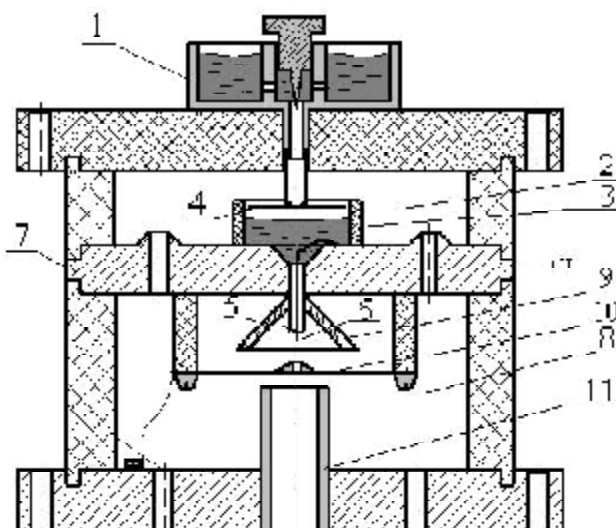


Рис. 1. Схема инжектора жидких заряженных частиц

расстоянии 12 см, 30 см и 1 м от выхода инжектора. Третий удаленный датчик использовался для подтверждения устойчивости частиц. Первый и второй датчики использовались для определения параметров частиц: заряда q и скорости V , которые можно определить, зная амплитуду сигнала на датчиках U_q , время запаздывания сигнала со второго датчика относительно первого t , емкость датчиков C , расстояние между датчиками L :

$$q = CU_q, V = L/t.$$

По полученным параметрам, зная разность потенциалов U на электродах, можно определить массу частицы m :

$$m = \frac{2qU}{V^2}.$$

Осциллограммы сигналов с первого и второго колец Фарадея показаны на рисунках 2, 3.

Наблюдаемый процесс диспергирования имеет низкую изменчивость на уровне повторяющихся периодически групп импульсов (частиц). Тем не менее монодиспергирования достичь не удалось из-за того, что в группах присутствует несколько частиц с различными параметрами, причем количество частиц в группе и их параметры для каждого порядкового номера высоко стабильны.

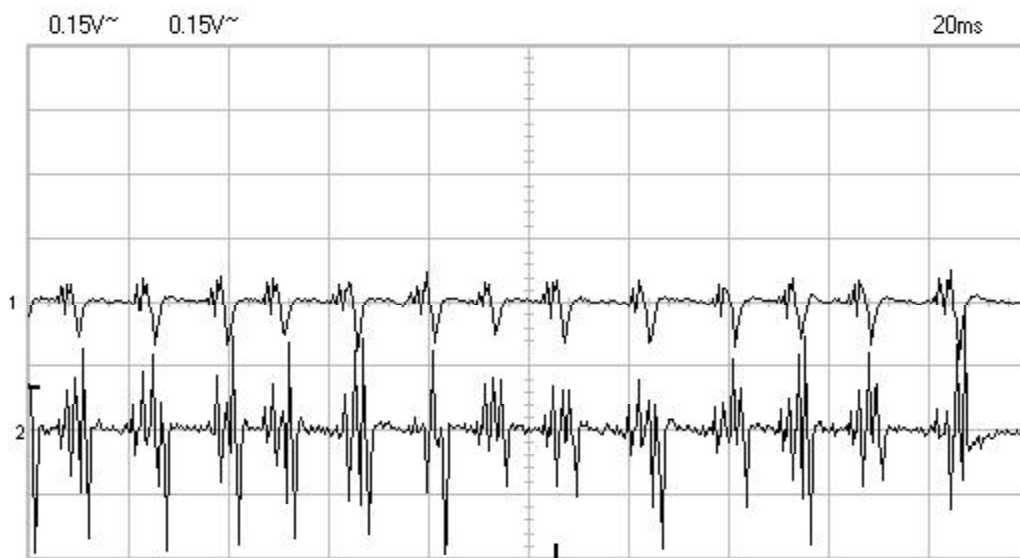


Рис. 2. Осциллограммы сигналов при большом времени развертки

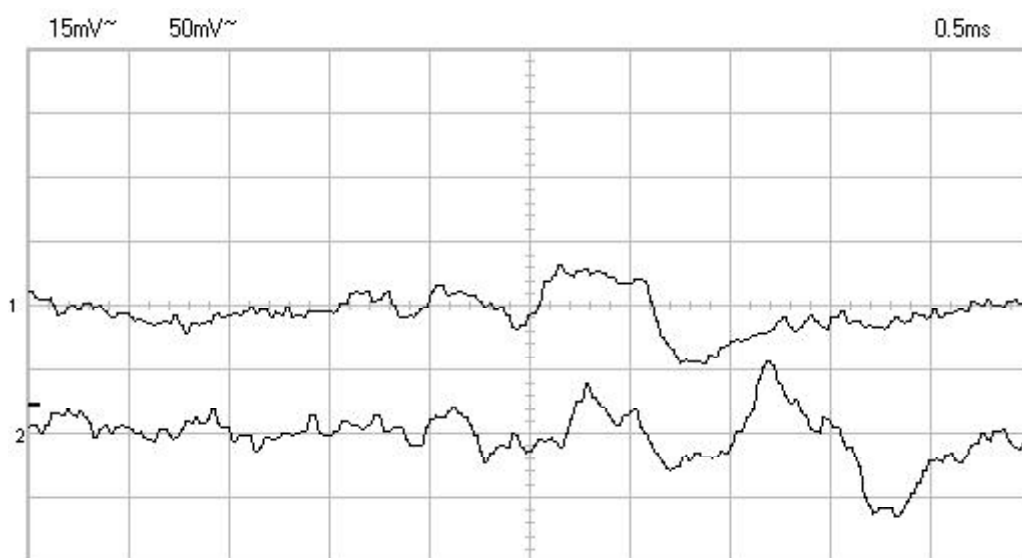


Рис. 3. Осциллограммы сигналов при малом времени развертки

Наблюдаемый эффект объясняется либо вырыванием с поверхности мениска короткой струйки, которая при движении дробится, либо быстрым разрушением диспергированной частицы. Это в принципе одно и то же, если учесть, что при разрушении частица примет форму сильно вытянутого по полю эллипсоида.

Оценка критического по Релею заряда частицы проведена в [27] из соображений минимума энергии заряженной частицы. Приводя полученные в [27] выражения к

удобному отношению заряда к массе (q/m), получим

$$\frac{q}{m} = \sqrt{\frac{576ae_0}{d^3r^2}},$$

где a , e , r - коэффициент поверхностного натяжения, относительная диэлектрическая проницаемость и плотность жидкости, соответственно; d - диаметр капли.

На рис. 4 показаны зависимости от диаметра частиц:

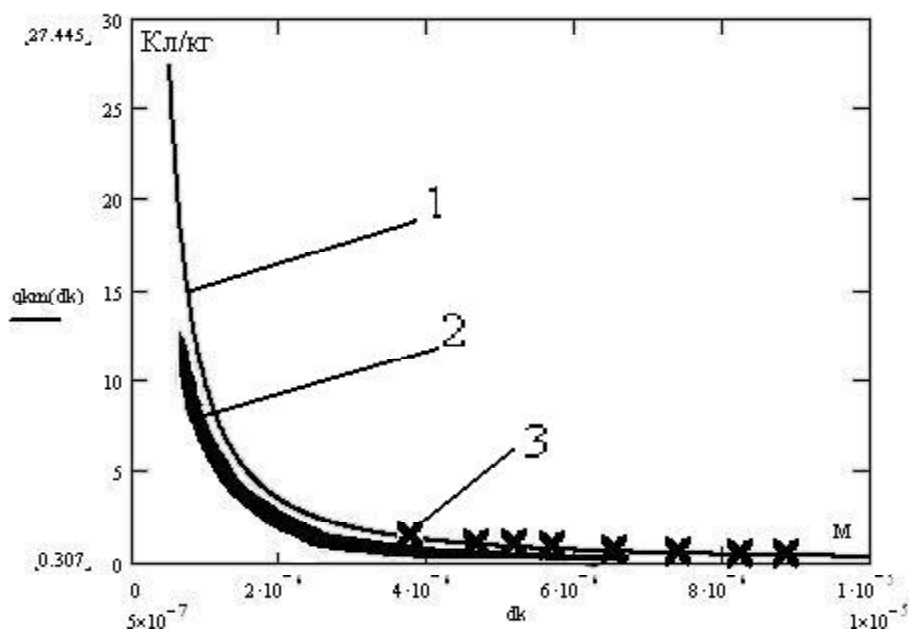


Рис. 4. Зависимости отношения заряда к массе от диаметра частиц

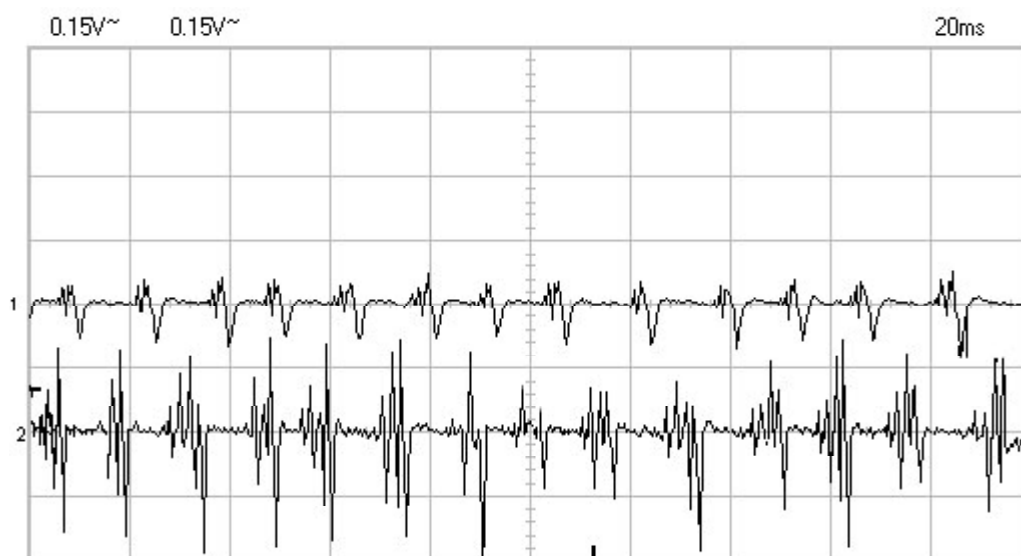


Рис. 5. Осциллограммы сигналов с первого и третьего датчиков

- 1) расчетного критического q/m ;
- 2) q/m полученных в инжекторе частиц при различных режимах генерации;
- 3) q/m частицы «родителя», параметры которой вычислялись как $q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$, $m = m_1 + m_2 + \dots + m_n$, где n - количество частиц в группе.

Из рис. 4 видно, что частицы, наблюдаемые в эксперименте, устойчивы по отношению к собственному заряду, а «родительские» частицы находятся на границе рассчитанной устойчивости или превышают ее.

На основании проведенного анализа энергетического состояния неустойчивой заряженной капли в [27] было отмечено, что заряд каждой последующей частицы, имитированной «родительской» каплей, будет больше предыдущего. Разрушение «родитель-

ской» капли будет происходить до тех пор, пока ее заряд не станет меньше критического. Эти утверждения хорошо согласуются с результатами экспериментов, полученными нами.

Эксперименты, проведенные с использованием третьего датчика, отнесенного на 1 м, подтверждают устойчивость частиц (рис. 5).

При проведении экспериментов было выявлено два режима генерации в зависимости от длины иглы, выступающей над поверхностью капилляра.

В первом режиме короткая игла длиной 0,5...1 мм выступает в роли только зарядного электрода. При увеличении напряжения на игле мениск вытягивается (рис. 6) и эмиссионный выступ становится острее; частицы уменьшаются (рис. 7); q/m увеличивается

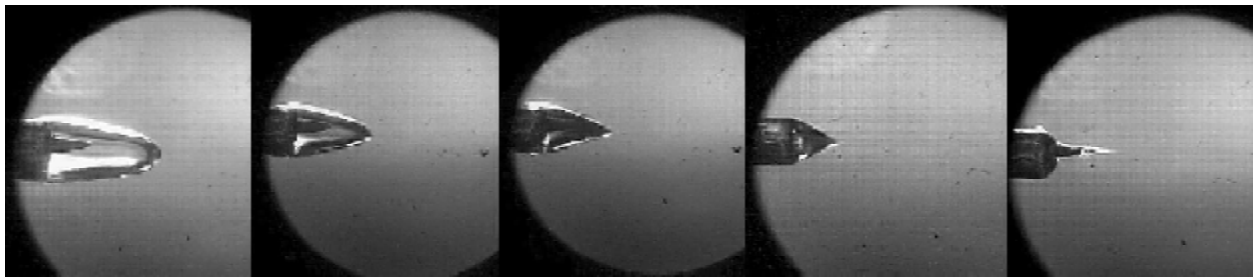


Рис. 6. Зависимость формы мениска от напряжения на игольчатом электроде соответственно при 7 кВ, 9 кВ, 10 кВ, 12 кВ и 20 кВ

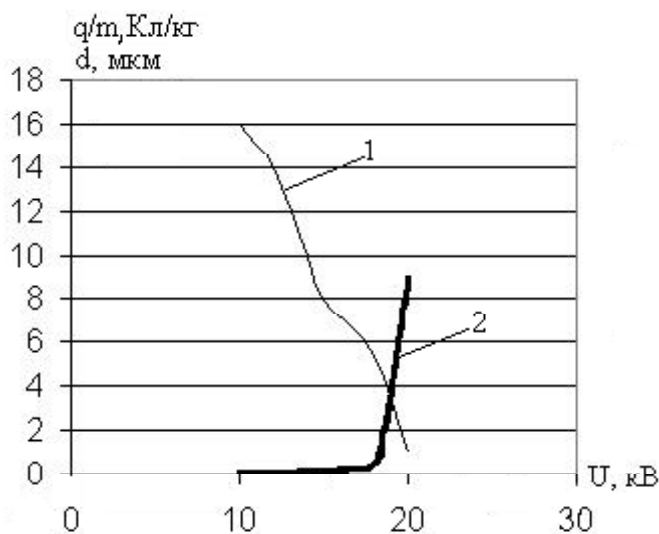


Рис. 7. Зависимость диаметра d (1) и отношения заряда к массе частицы q/m (2) от напряжения на игольчатом электроде длиной 0,7 мм

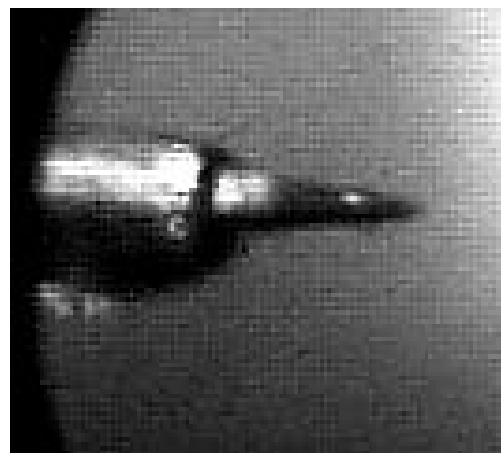


Рис. 8. Форма мениска жидкости при длине иглы 3 мм

(чем острее мениск, тем больше плотность зарядов на нем); частота увеличивается (изменяя форму, капля своей поверхностью приближается к поверхности иглы (рис. 6)) и быстрее заряжается.

Следует отметить, что моностабильность образованных частиц слабая, поскольку коэффициент повторяемости около 20...25 %. Частота диспергирования мала: от одной частицы в минуту при 7 кВ до одной частицы в секунду при 12 кВ. При повышении напряжения до 20 кВ наблюдается переход ко второму режиму.

Второй режим наблюдается, когда игла имеет длину более 2 мм и является не только зарядным электродом, но и формозадающим элементом (рис. 8).

При повышении напряжения размер частиц увеличивается, а отношение заряда к массе уменьшается (рис. 9). Это связано с тем, что при увеличении напряжения на игольчатом электроде увеличивается пондеромоторная сила, действующая на поверхность жидкости, и толщина слоя жидкости увеличивается.

Моностабильность частиц очень высокая, а частота каплеобразования меняется мало и колеблется около значения 100 Гц.

Таким образом, при электрогидродинамическом диспергировании диэлектрической жидкости с кончика капилляра с игольчатым электродом образуются неустойчивые по отношению к собственному заряду частицы, которые, разрушаясь, образуют устойчивые частицы.

Существуют два режима генерации:

1. При короткой игле (менее 1 мм) моностабильность параметров частиц низкая, частота диспергирования низкая, и с увеличением напряжения уменьшается диаметр частиц, а отношение заряда к массе увеличивается.

2. При длинной игле (более 2 мм) моностабильность высокая, частота сравнительно высокая и зависит от гидравлических параметров жидкости. Для ВМ1 она составляет около 100 Гц. При увеличении напряжения диаметр частиц увеличивается, а отношение заряда к массе уменьшается.

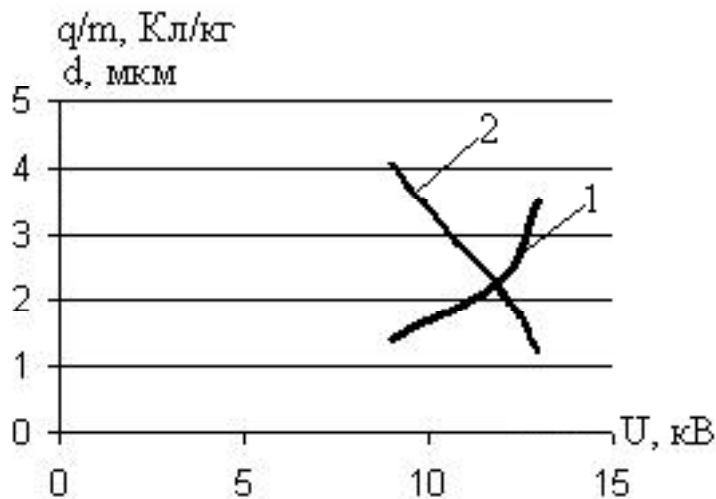


Рис. 9. Зависимость диаметра d (1) и отношения заряда к массе частицы q/m (2) от напряжения на игольчатом электроде длиной 2 мм

Список литературы

1. Зельдович Я. Б., Райзер Ю. П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. - М.: Наука, 1966.
 2. Sinclair D., La Mer V. K. Light Scattering as a Measure of Particle Size in Aerosols.

The Production of Monodisperse Aerosols // Chem. Revs., 1949, v. 44, № 2, p. 245-267.

3. Burgoyne J. H., Cohen L. The Production of Monodisperse Aerosols of Large Drop Size. - J. Colloid Sci., 1953, v.8, №3, p. 364-366.

4. Коган Я. И., Бурнашева З. А. Укрупнение и измерение ядер конденсации в непрерывном потоке // Журнал физической химии. - 1966, т. 34, № 12. – С. 2630-2639.
5. Ситугин А. Г. Простой прибор для получения монодисперсных аэрозолей // Физика аэродисперсных систем. - 1971, вып. 4. - С. 33-37.
6. Тимохин А. Д. Получение потоков монодисперсных нейтральных и заряженных макрочастиц // Труды МЭИ, вып. 545. – 1981. - С. 3-24.
7. Walton W. H., Prewett W. C. The Production of Sprays and Mists of Uniform Drop Size by Means of Spinning Disc Type Sprayers. – Proc. Phys. Soc. Sec. B, 1949, v. 62, part 6, № 354B, p. 341-350.
8. May K. An Improved Spinning Top Homogeneous Spray Apparatus // J. Appl. Phys., 1949, v. 20, № 3121, p. 672-673.
9. Lane W. R. A Microburette for Producing Small Liquid Drops of Known Size. – J. Sci. Instrum., 1947, v. 24, № 4, p. 98-101.
10. Reil R., Hallet J. An apparatus for the production of uniform sized water drops at desired time intervals // Rev. Sci. Instrum., 1969, Vol. 40, № 4, p. 533-534.
11. Cheng L., Cross W. G. Production of Single Liquid Drops of controlled Size and Velocity. – Rev. Sci. Instrum., 1975, v. 46, № 3, p. 263-265.
12. Blanchard D. C. A Simple Method for the Production of Homogeneous Water Drops Down to 1 micron radius // J. Coll. Sci. 1976, v. 9. p. 321-329.
13. Габрусенок П. С. Генератор монодисперсных капель // Сб. научн. тр. VII Всесоюзной межвузовской конференции по вопросам испарения горения и газодинамики дисперсных систем. - Одесса, 1967. - С. 43.
14. Контуш С. М., Романов К. В., Неизвестный А. И. Исследование работы генератора струи монодисперсных капель // Сб. научн. тр. VIII межвузовской конференции по вопросам испарения горения и газодинамики дисперсных систем. - Одесса, 1968. - С. 35.
15. Контуш С. М. Романов К. В. Образование струи монодисперсных капель при продувании газа через слой жидкости // Физика аэродисперсных систем. - 1971, вып. 4. - С. 38-43.
16. Нагорный В. С. Управляемая капля // Соросовский образовательный журнал. - 2004, том 8, № 1. - С. 115-121.
17. Raghuparty B., Sample S. B. A New Apparatus for the Production of Uniform Liquid Drops // Rev. Sci. Instrum., 1970, v. 41, № 5, p. 645-647.
18. Sample S. B., Raghuparty B. Electrical Generation of Collimated Beams of Uniform Charged Particles // Proc. Mat. Electron. Conference, 1969, v. 25, p. 260-263.
19. Vonnegut B., Neubauer R. L. Production of Monodisperse Liquid Particles by Electrical Atomization // J. Colloid. Sci., 1952, v. 7, № 7, p. 616-622.
20. Кожевников В. И., Фукс Н. А. Электрогидродинамическое распыление жидкости // Успехи химии. - 1976, т. XLV, вып. 12. - С. 2275-2284.
21. Безруков В. И., Костылев А. А. Экспериментальное исследование электростатической эмиссии монодисперсных капель // Труды МЭИ. – 1988. № 185. - С. 43-53.
22. Дудников В. Г., Шабалин А. Л. Электродинамические эмиттеры ионов // ПМТФ. – 1990. № 2. - С. 3-10.
23. Григорьев А. И., Ширяева С. О. Электрогидродинамические аспекты функционирования жидкометаллических источников ионов // ЖТФ. - 1992, том 62, вып. 12. - С. 9-20.
24. Kim K., Turnbull R. J. Generation of charged drops of insulating liquids by electrostatic spraying // J. Appl. Phys., 1976, Vol. 47, № 5, p. 1964-1969.
25. Аметистов Е. В., Мотин А. И. Экспериментальное исследование процессов вынужденного распада вязких жидкостей // Труды МЭИ, 1986. - № 119. - С.13-17.
26. Варгафтиг Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. - М.: Физматгиз, 1963.
27. Григорьев А. И., Ширяева С. О. Закономерности Рэлеевского распада заряженной капли // ЖТФ. - 1991, т. 61, вып. 3. – С. 19-27.

ANALYSIS OF MICROPARTICLE FLOWS IN CASE OF ELECTROSTATIC FLUID DISPERSION

© 2006 N. D. Syomkin, S. M. Shepelev

Samara State Aerospace University

The paper describes a generator of charged fluid particles for simulating the interaction of high-velocity. The generator is based on the method of electrostatic fluid dispersion. The results of analyzing the stability of charged fluid particles produced of particle parameters on the voltage and the length of a needle electrode are presented.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГА

© 2006 И. Н. Хаймович¹, А. И. Хаймович²

¹Международный институт рынка

²Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассмотрены вопросы автоматизации модели базовых бизнес-процессов предприятия и показаны пути сокращения времени технологической подготовки производства за счет использования типового конструкторского решения. Представлена методика формирования базовой концептуальной модели данных для проектирования PDM – системы.

Рационализация базовых бизнес-процессов машиностроительного предприятия многономенклатурного производства является актуальной задачей. Один из путей ее решения связан с применением объектно-ориентированного подхода по IDEF-моделям.

Эти модели интегрируют перспективные предложения руководства и специалистов с учетом мнения экспертов и системных аналитиков и на этой основе формируют бизнес – процессы деятельности подразделений предприятия.

Известно, что оптимальное число блоков в функциональных диаграммах по SADT-методологии составляет от трех до шести [1]. Основные изменения связаны с механизмами реализации имеющихся функций.

В результате проведенного функционально-стоимостного анализа было установлено, что большинство затрат на технологическую подготовку производства относится на этап «Проектирование технологической документации» и, в частности, на процесс «Проектирование технологического процесса». Отсюда следует, что улучшение организации проектирования связано с повышением эффективности PDM-систем.

Формирование PDM-системы по IDEF-моделям позволит оптимизировать функциональные структуры бизнес-процессов. Реализованная методика моделирования бизнес-процессов от модели «как есть» к модели «как должно быть» с концептуальной моделью данных (КМД) является базой для единого информационного пространства.

Можно проследить, как внедрение PDM-системы отразилось на функциональной структуре процесса «Управление технической подготовкой производства» (рис. 1).

Изменения коснулись уровня «Управление технической подготовкой производства изделий основного профиля». Помимо существующих этапов: конструкторской подготовкой производства и технологической подготовкой производства - появился новый этап - администрирование проекта.

Для реализации этого этапа введена новая должность «администратор проекта», задачей которого является координация действий конструкторов и технологов в едином информационном пространстве, созданном внедрением PDM-системы. Благодаря созданию единого информационного пространства администратор видит текущую картину технической подготовки производства и следит за выполнением требований по конструкторской и технологической документации.

Изменения касаются также этапов конструкторской и технологической подготовки производства, внутри которых появляются новые функции: администрирование конструкторской подготовки производства и администрирование технологической подготовки производства.

Для этого в составе конструкторского и технологического отделов предусмотрены соответствующие должности специалистов по PDM-системе.

Предложенная функциональная структура бизнес-процесса отвечает требованиям

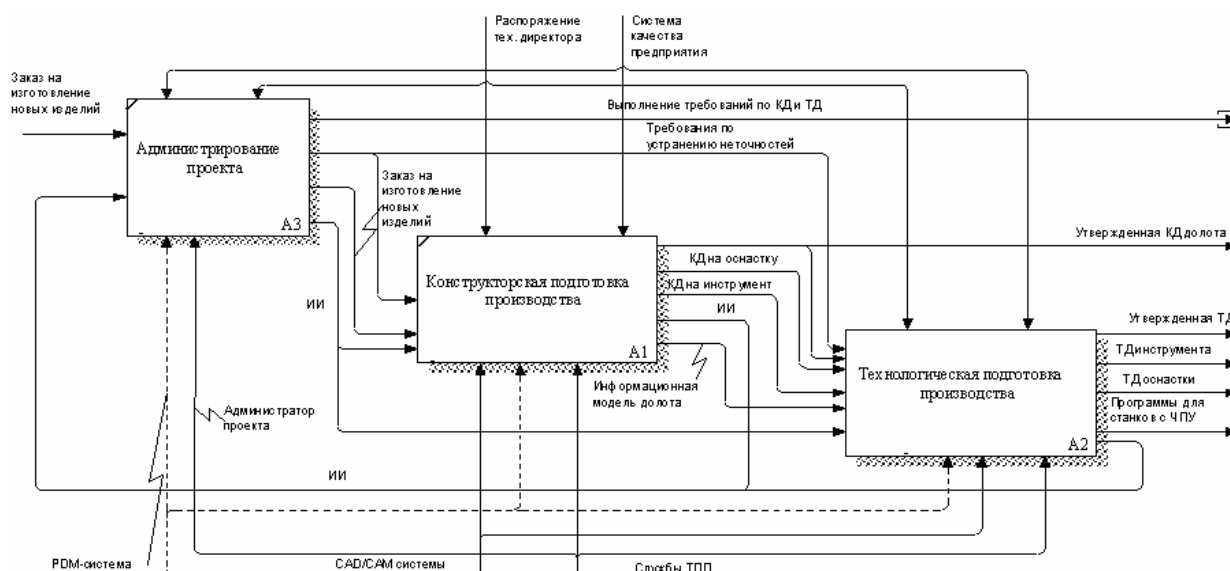


Рис. 1. Функциональная структура управления технологической подготовкой производства (модель «как должно быть»): КД – конструкторская документация; ТД – технологическая документация; ТП – технологический процесс; ТПП – технологическая подготовка производства; ИИ – извещения об изменении; ЧПУ – станки с числовым программным управлением

SADT - методологии, а механизм реализации основан на PDM-системе, что позволяет упростить и ускорить процесс проектирования технологической документации за счет создания единого информационного пространства.

После формирования функциональных моделей бизнес-процессов работы конструктора и технолога «как должно быть» для проектирования PDM-системы определяем структуру данных в информационной системе с использованием структурного подхода [2].

Постановка задачи: минимизация количества данных (сущностей предметной области), адекватно описывающих предметную область, подлежащую автоматизации.

Введем понятия:

- документ предметной области (ДПО) – выбор информации, использующейся в технологических процессах предметной области и являющейся для них неделимой;

- сущность предметной области (СПО) – объект или состояние объекта предметной области, характеризующиеся устойчивой совокупностью признаков;

- словарь документов (СД) - словарь данных, содержащий ДПО, используемые в функциональной модели, и их характеристики;

- словарь сущностей (СС) – словарь данных, содержащий СПО, используемые в мо-

дели предметной области, и их характеристики;

- базовая концептуальная модель данных (БКМД) - концептуальная модель данных со значимыми СПО.

Чтобы определить БКМД для PDM-системы, надо определить структуру словаря документов, а затем словаря сущностей.

Для словаря документов определяем: атрибуты, позволяющие однозначно идентифицировать каждый ДПО; идентификаторы нормативных документов, определяющих структуру, содержание и использование ДПО; атрибуты, позволяющие определить место использования данного ДПО в функциональной модели; ссылки на элементы словаря сущностей (СПО), реквизиты которых содержатся в данном ДПО.

Для словаря сущностей определяем атрибуты, позволяющие однозначно идентифицировать каждую СПО и ссылки на элементы словаря документов (ДПО), которые используют атрибуты данной СПО.

Можно формализовать получение словаря сущностей из словаря документов. Выбираем следующие сущности: «предметные» сущности, сущности границ, сущности управления. Принципы выявления и нормализации информационных сущностей на осно-

ве анализа первичной информации. Для сущностей первого типа:

- разграничение сфер ответственности системы на основе результатов анализа потока событий, охватывающего определенные варианты использования;

- определение функций, относящихся к сферам ответственности;

- фильтрация списка описаний с целью удаления фрагментов, которые не относятся к предметной области, являются избыточными или отражают особенности реализации.

Для сущностей второго типа:

- отыскание классов границ на основе пар вида «активный субъект/вариант использования»;

- моделирование и документирование сущностей границ на этапе планирования с низким уровнем детализации в виде функций окна графического интерфейса в целом;

- закрепление найденных критериев «дружественности» в виде структур и характеристик поведения сущностей границ;

- уточнение сущностей в процессе проектирования с учетом особенностей выбранных механизмов их реализации;

- моделирование способов взаимодействия разрабатываемой системы с другими системами.

Для сущностей третьего типа:

- на ранних стадиях жизненного цикла системы для каждой пары вида «активный субъект/вариант использования» создается по одному классу управления, на который возлагаются обязанности по контролю за потоком событий, происходящих по мере выполнения этого варианта;

- в процессе проектирования сущности и основанные на них классы могут расчленяться, сочетаться и удаляться.

На следующем этапе по словарю сущностей и словарю документов выделяют значимые СПО по разработанной методике, используя правила реляционной или матричной алгебры.

1) Формализация результатов моделирования предметной области через установление матриц соответствия. Для СПО и ДПО определяем матрицу

$$A = \{a_{ij}\}, \text{ где } a_{ij} \in \{0,1\},$$

где 1 – означает, что атрибуты i -го СПО содержатся в j -м ДПО; 0 – иначе.

Для ДПО и процесса (ПР) определяем матрицу

$$B = \{b_{ij}\}, \text{ где } b_{ij} \in \{0,1\},$$

где 1 – означает, что i -й ДПО связан с j -м процессом; 0 – иначе.

2) Определение соответствия СПО и ПР через матрицу

$$C = A * B, \text{ где } C = \{c_{ij}\}, \text{ а } c_{ij} \in \{0,1\},$$

где 1 – означает, что i -й СПО используется в j -м процессе; 0 – иначе.

3) Определение абсолютных количественных характеристик использования СПО через матрицу

$$D = \{d_i\}, \text{ где } d_i = \sum_{j=1}^L c_{ij},$$

где L – количество процессов в функциональной модели, d_i определяет суммарное количество использования i -го СПО в L процессах.

4) Определение относительных характеристик СПО через матрицу

$$E = 1/L * D, \text{ где } E = \{e_i\},$$

где $0 \leq e_i \leq 1$ показывает коэффициент использования i -го СПО в модели предметной области.

5) Формирование перечня СПО через матрицу M .

Введем оператор Δ , характеризующий степень полноты модели:

$\Delta \in \{0,1\}$, где $\Delta = 0$ при $e_i \leq K_{min}$, K_{min} – коэффициент минимального использования ОСПО; 1 – иначе.

Матрица значимых СПО будет формироваться следующим образом:

$$M = \Delta * E,$$

где D – оператор полноты модели, E – матрица относительных характеристик СПО.

В настоящий момент методика определения K_{min} формализована недостаточно. Поэтому его значение оценивается экспертно для промышленной предметной области.

Данная методика позволит минимизировать размеры модели данных при проектировании PDM-системы и обеспечит рационализацию бизнес-процессов в функциональной модели «как должно быть».

Получаем словари сущностей и документов, оптимальные с точки зрения полноты охватываемой информации о бизнес-процессах. На их основе проектируем функциональную модель информационной системы в UML-нотации. Как пример рассмотрим методологические аспекты рационализации бизнес-процесса «Выпуск нового изделия» через UML-диаграммы.

Поскольку UML-моделирование предполагает адаптацию программной среды PDM-системы к конкретной предметной области, то рассмотрен технологический процесс конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП) применительно к производству буровых долот. Однако все методологические аспекты этого вида моделирования характерны для КТПП любого машиностроительного предприятия.

Первый этап проектирования - разработка базового бизнес-процесса для конструктора по запуску в производство нового изделия (модель «как есть»).

Например, UML-модель разработки технической документации по запуску в про-

изводство нового изделия - это описание бизнес-процесса в виде диаграммы прецедентов и последовательностей. Диаграмма прецедентов – это диаграмма предлагаемых бизнес-функций. Основными ее элементами являются исполнители и прецеденты. Исполнители – это конечные пользователи системы. Прецеденты определяют последовательность действий, инициируемых одним или несколькими исполнителями с целью получения конечного результата. Связи между элементами отражаются в виде ассоциаций, равноценных связей, а также агрегаций. Следовательно, модель «как есть» является базой для последующей рационализации связи между элементами модели, когда один элемент состоит из других элементов.

На рис. 2 показана UML-диаграмма оптимизированного бизнес-процесса разработки конструкторской документации с элементами автоматизации.

Предложенный подход позволяет за счет внедрения элементов автоматизации на базе PDM-системы оптимизировать работу специалиста в контексте электронного документооборота.

После получения задания на разработку КД конструктор может идти двумя путями. Первый путь – создание документации с нуля. Это самый трудоемкий и продолжитель-

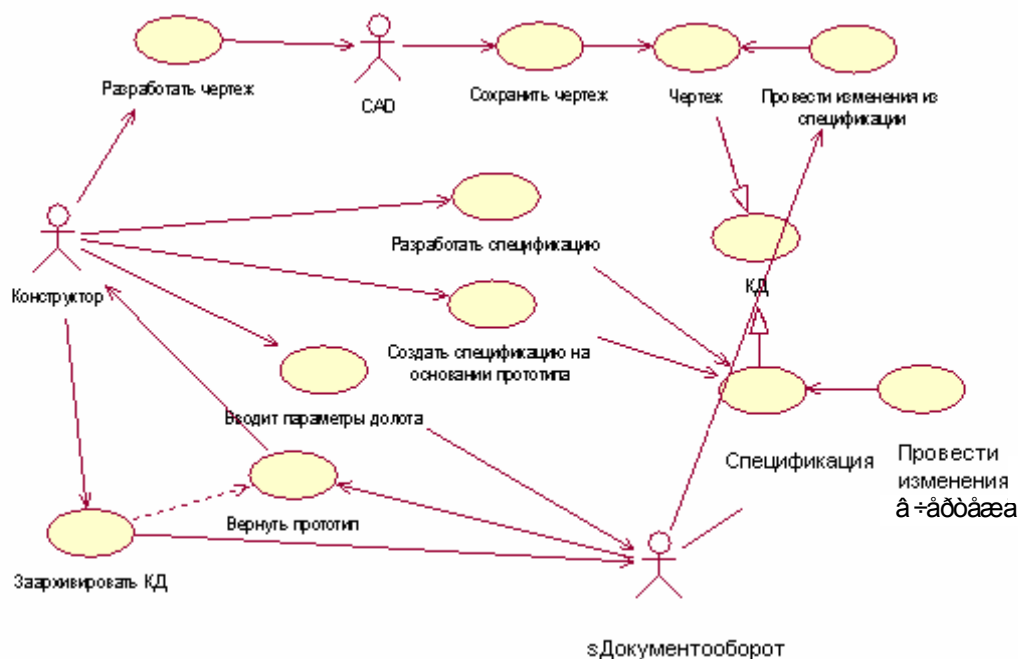


Рис. 2. UML-диаграмма прецедентов бизнес-процесса «работа конструктора по запуску в производство нового изделия» (модель «как должно быть»)

ный по времени процесс. Второй путь более эффективен и основан на использовании классификатора структурированной информации поддержки конструкторских решений на базе PDM-системы.

Поиск вариантов решения осуществляется вводом необходимого количества параметров изделия в PDM-систему. Далее в ответ на запрос конструктор получает список возможных решений. Документация в рамках жизненного цикла изделия копируется на компьютер конструктора для дальнейшей работы.

После завершения конструкторской разработки выдается задание на разработку техпроцесса для изделий, на которые отсутствует технология. Технолог также имеет два направления разработки: с «нуля» или с использованием существующих прототипов. Выбор прототипа ТП идет от классификационного типоразмера изделия согласно типовому технологическому маршруту. При пооперационной детализации ТП выбирается базовая операция и строится таблица соответствия, в которой каждой операции соответствует оборудование. Далее формируется операционный техпроцесс с описанием инструмента, оснастки, заготовок, программ для станков с ЧПУ, мерительного инструмента, а также документации и нормативов.

Такой подход, основанный на типовых решениях, представляется наиболее предпочтительным.

Для многономенклатурного типового

производства целесообразно применять следующий алгоритм решения: типовое конструкторское решение; типовые конструктивные элементы; типовая технология – операция+инструмент+оборудование.

Использование такого подхода позволяет значительно сократить время технологической подготовки производства.

UML-диаграммы являются базой для составления комплексного технического задания на настройку и адаптацию PDM-системы, что позволяет избежать ошибок при ее внедрении.

С использованием модели «как должно быть» проведена рационализация двух процессов: «Запуск в производство нового изделия» и «Внедрение PDM-системы». Объектно-ориентированный подход удобен при реинжиниринге существующей организации.

Предложенные подходы к автоматизации проектирования бизнес-процессов и созданные на их основе методики применялись при разработке PDM-системы на ОАО «Волгабурмаш» и показали эффективность при рационализации и оптимизации производственных процессов.

Список литературы

1. Яблочников Е. И. Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении: Учебное пособие. - СПб: СПбГИТМО, 2002.
2. Тудер И. Ю. Новые подходы к автоматизации банка // Банковские технологии. - М: «Бизнес и компьютер», №2, 1998.

IMPROVING INDUSTRIAL ORGANIZATION AT A MACHINERY CONSTRUCTION PLANT ON THE BASIS OF REENGINEERING

© 2006 I. N. Khaimovitch¹, A. I. Khaimovitch²

¹International Market Institute, Samara

²Samara State Aerospace University

The paper deals with the issues of introducing automation into the model of basic business processes of its technological preparation by using a standard design solution. A procedure of forming the basic conceptual data model for designing a PDM-system is presented.

УМЕНЬШЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ МАТЕРИАЛОДВИЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2006 В. А. Хайтбаев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Предлагается уменьшение логистических затрат в логистической системе на основе использования балансовой модели, в которой при соблюдении баланса допускаются вариации потоков внутри системы и поступающих заказов.

Методология моделирования потоковых процессов представлена большим многообразием различных методов и моделей. Из широкого спектра разнообразных экономико-математических методов и моделей можно использовать достаточное их количество для решения задач оптимизации материалопотоков. Поскольку научным инструментарием исследования и совершенствования материалопотоков является логистика, то многообразие логистических процессов требует для их моделирования аппарата применимых экономико-математических методов [3].

В то же время исследования показывают [2], что многие процессы оптимизации (рационализации) материалопотоков с учетом их экономической и оперативной эффективности на промышленных предприятиях не поддаются моделированию с требуемой точностью, прежде всего из-за неформализуемости содержательного экономического знания. В первую очередь это относится к тем экономическим объектам, где важны проблемы улучшения параметров потоковых процессов: промышленным предприятиям, холдингам, отраслям, межотраслевым объединениям. В то же время именно в этой плоскости лежит множество актуальных экономических проблем управления потоковыми процессами.

Не претендуя на полноту анализа, приведем по итогам экспертного изучения некоторых методов и результатов их применения, описанных в литературных источниках, оценку их адекватности для оптимизации потоковых процессов по нескольким выбранным критериям (таблица 1) [4, 1, 5]. Все вышесказанное, а также результаты анализа, при-

веденные в таблице 1, приводят к целесообразности моделирования логистических процессов материалопотоков на основе модификации балансовых моделей и метода линейного программирования. Дадим характеристику названным моделям с позиции эффективности их использования при управлении материалопотоками.

Балансовые модели, как статические, так и динамические, широко применяются при экономико-математическом моделировании экономических систем и процессов [5]. В основе создания этих моделей лежит балансовый метод, т. е. метод взаимного сопоставления имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов и потребностей в них.

Новизна идеи использования балансовых моделей заключается в том, что нами предложен подход, который при соблюдении баланса допускает вариации потоков внутри логистической системы, а также поступающих заказов извне с целью минимизации суммарных логистических затрат.

Особенность балансовых моделей как метода оптимизации экономических процессов позволяет сделать вывод о принципиальной пригодности данного подхода к анализу и совершенствованию потоковых процессов, но с учетом их адаптации к объекту исследования.

Различают несколько основных разновидностей балансовых моделей. Статическая, т. е. такая, в которой все зависимости отнесены к одному моменту времени. В отличие от статических динамические модели призваны отразить не состояние, а процессы разви-

Таблица 1. Критериальный анализ методов оптимизации материалопотоков

Критерии \ Модели*	Пригодность для моделирования потоков	Универсальность	Моделирование логистических затрат	Моделирование временных параметров	Использование готовых программ	Моделирование структур логистики	Возможность модификации для планирования
1. Графы	+	++	+	--	++	+++	+
2. СУЗ	+	+++	++	++	+	--	+
3. СМО	+	++	+	++	+	++	--
4. СПУ	+	+	+	++	+++	+	+++
5. ДП	++	++	++	--	+	+	+++
6. ЭМ	--	++	+++	++	+++	--	+
7. Игры	--	++	--	--	+	+	+
8. ЛП	+++	+++	+	+	+++	++	+++
9. БМ	+++	++	++	--	++	+	+++

В таблице указаны: — - невозможность реализации критерия; + - низкая степень реализации критерия; ++ - приемлемая степень реализации критерия; +++ - высокая степень реализации критерия.

* СУЗ – системы управления запасами; СМО – системы массового обслуживания; СПУ – сетевое планирование и управление; ДП – динамическое программирование; ЭМ – эконометрические модели; ЛП – линейное программирование; БМ – балансовые модели.

тия, динамику изменений в распределении и перераспределении материалопотоков, установить непосредственную взаимосвязь между предыдущими и последующими этапами развития и тем самым приблизить анализ на основе экономико-математической модели к реальным условиям развития экономической системы.

Решение динамической системы линейных уравнений позволяет определить выпуск продукции в последующем периоде в зависимости от уровня, достигнутого в предыдущем периоде. Более того, перераспределяя при необходимости потоки, возможно изменять затраты и определять влияние изменений этих затрат на выпуск продукции в текущем периоде и прогнозировать аналогичные показатели на будущие периоды. Анализ классических балансовых моделей с учетом затрат (значительная их доля приходится на логистику) показывает, что они характеризуют процессы движения материалопотоков в виде соответствующих систем линейных алгебраических или дифференциальных (разностных) уравнений.

Вместе с тем, в соответствии с описанными моделями логистические затраты являются функциями от величин потоков, и поэтому общие логистические затраты в таких

моделях изменяются пропорционально изменениям этих потоков. Следовательно, для уменьшения общих логистических затрат необходима модификация данных моделей путем придания им некоторой степени свободы.

Величины валового выпуска и величины межпроизводственных потоков находят однозначное решение системы алгебраических или дифференциальных уравнений. Логистические затраты являются функциями от величин потоков x_{ij} , и поэтому общие логистические затраты в таких моделях зависят от этих величин. Однако уменьшение указанных затрат является главной задачей. Одним из способов уменьшения общих логистических затрат может быть использование некоторой степени свободы модели, а именно, вариация величин заказов Y_i и (или) величин потоков X_{ij} . Рассмотрим некоторые постановки задач оптимизации общих логистических затрат на основе применения балансовых моделей и метода линейного программирования.

Оптимизация логистических затрат путем вариации заказов при сохранении межпроизводственного баланса. Так предприятия, работающие в условиях межпроизводственных связей, имеют величины валовых

выпусков X_i и межпроизводственных потоков X_{ij} в соответствии с моделью статического баланса.

Коэффициентами при X_i являются коэффициенты прямых производственных затрат a_{ij} . Величины потоков межпроизводственных связей X_{ij} определяются как $X_{ij} = a_{ij} X_i$.

Обозначим через D_{ij} удельные логистические затраты на единицу потока между предприятием i и j , через S_i – удельные затраты на распределение заказов Y_i . Тогда общие логистические затраты выражаются в виде

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m D_{ij} X_{ij} + S_i Y_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m D_{ij} a_{ij} X_i + S_i Y_i = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m D_{ij} a_{ij} \right) X_i + \sum_{j=1}^m S_i Y_i. \quad (1)$$

Назовем величины

$$C_i = \sum_{j=1}^m D_{ij} a_{ij} \quad (2)$$

приведенными удельными логистическими затратами i -го предприятия.

Тогда общие затраты выражаются как функция от X_i и Y_i в виде

$$D = \sum_{j=1}^m C_i X_i + S_i Y_i. \quad (3)$$

Уменьшить общие логистические затраты возможно следующим образом. Если заказы предприятий Y_i строго заданы, то при сохранении производственного баланса общие логистические затраты (при заданных D_{ij} и S_i) постоянны. Следовательно, их уменьшение возможно только:

- при вариации заказов Y_i ;
- при вариации потоков X_{ij} , что равносильно вариации коэффициентов прямых затрат a_{ij} .

Рассмотрим первый случай.

Пусть все множество предприятий можно разбить на подмножества предприятий, выпускающих однородную продукцию. Это значит, что можно изменять заказы некоторых предприятий при условии выполнения

некоторых ограничений. Например: Y_1 и Y_2 можно менять, но $(Y_1 + Y_2) - \text{задано}$, и т. п.

В этом случае получаем математическую модель в виде задачи линейного программирования, решая которую, можно минимизировать общие логистические затраты, а именно: найти такие X_i и Y_i , которые минимизируют (1) при условии выполнении баланса и дополнительных ограничений:

$$\sum_{i=1}^n Y_i = G_l, \quad (4)$$

где G_l – количество продукции i -го типа

Заметим, что величина, на которую можно улучшить D , зависит от соотношения между X_i и Y_i , а также от вида ограничений (4) и степени различия удельных затрат C_i и S_i . Этот вопрос решается путем проведения экспериментов с тестовыми задачами.

Оптимизация общих логистических затрат путем вариации величин потоков. Рассмотрим производственную сеть, в которой потоки между предприятиями X_{ij} могут варьироваться в некоторых пределах, обеспечивая лишь общие объемы передачи продукции. Такая ситуация характерна в случае, когда сами предприятия не имеют постоянной структуры межпроизводственного баланса. Это могут быть склады и базы, транспортные узлы, или же в самих предприятиях нет необходимости строгой пропорциональности поступающей продукции других предприятий. Сказанное означает, что в системе уравнений статического межпроизводственного баланса коэффициенты прямых затрат a_{ij} не являются постоянными, а могут варьироваться.

Тогда условия баланса нельзя свести только к величинам валового выпуска X_i , и необходимо рассматривать баланс непосредственно с величинами потоков X_{ij} :

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + Y_i, \quad i = \overline{1, n}. \quad (5)$$

Пусть заданы величины заказов Y_i и величины удельных логистических затрат D_{ij} . Тогда можно поставить задачу определения валовых выпусков X_i и величин потоков X_{ij} , которые при выполнении баланса (5) минимизи-

ругуют общие логистические затраты D . На величины потоков могут быть наложены ограничения, связанные с общим количеством продукции, передаваемой в i -е предприятие:

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = b_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (6)$$

а также могут присутствовать ограничения на пропускную способность направления (ij) и другие ограничения:

$$X_{ij} < p_{ij}. \quad (7)$$

Исследование метода вариации заказов и потоков для оптимизации логистических затрат. Выше была показана сама нетривиальность метода вариации заказов и потоков для решения задачи оптимизации логистических затрат. Рассмотрим границы возможностей оптимизации, вытекающие из сущности построенных моделей.

В уравнениях статического баланса

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + Y_i, \quad i = \overline{1, n}$$

$$\text{или } X_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j + Y_i, \quad i = \overline{1, n}.$$

С каждым потоком по дуге ij связаны некоторые потери d_{ij} , пропорциональные X_{ij} . Тогда $D_{ij} = d_{ij} X_{ij}$ - потери на дуге ij . Рассмотрим следующую задачу выбора оптимального логистического процесса производства, накопления и передачи продуктов. Необходимо минимизировать потери

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m d_{ij} a_{ij} X_i \longrightarrow \min \quad (8)$$

при выполнении баланса производства

$$X_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j + Y_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (9)$$

за счет вариации некоторых значений $Y_i, i = \overline{1, n}$.

Заметим, что если задать все n значений Y_i (план выпуска товарной продукции), то система линейных уравнений для n переменных X_i и n уравнений имеет единственное решение, т. е. заданному плану $Y_i, i = \overline{1, n}$ соответствует единственный план выпуска валовой продукции X_i и, соответственно, величины потоков X_{ij} .

Проанализируем, как увеличение степени свободы переменных в модели приводит к возможности оптимизировать логистические затраты. Разобьем все множество $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ на подмножества индексов, каждое из которых соответствует некоторой однородной взаимозаменяемой (или даже одинаковой) продукции:

$$Y = (Y_{1\lambda}, Y_{2\lambda}, Y_{3\lambda}, \dots, Y_{n\lambda})_{\lambda=1, 2, 3, \dots, N}.$$

В этом случае можно варьировать величинами Y_i внутри множества так, чтобы выполнялось условие $\sum_{i \in l} Y_i = c_l$, т.е. чтобы в сумме количество товарной продукции l -го вида было в заданном количестве c_l . Таким образом, в задаче (9) необходимо считать Y_i переменными, которые удовлетворяют дополнительным ограничениям

$$\sum_{i \in l} Y_i = c_l, \quad l = \overline{1, N}. \quad (10)$$

Покажем, что и для динамической модели баланса возможен подобный подход (вариации заказов и потоков). Сумма потоков капиталовложений и конечного продукта динамической модели равна конечной продукции статического баланса:

$$\sum_{j=1}^m \Delta \Phi_{ij} + Y_i' = Y_i. \quad (11)$$

Поэтому система уравнений в динамическом балансе имеет вид:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + \sum_{j=1}^n \Delta \Phi_{ij} + Y_i',$$

$$X_{ij} = a_{ij} X_i.$$

Межотраслевые потоки капитальных вложений связаны не со всей величиной выпуска X_i , а обуславливают прирост продукции:

$\Delta X_j = X_j^{(t)} - X_j^{(t-1)}$, где t – текущий момент времени, $(t - 1)$ – предшествующий момент времени. Будем считать связь прироста продукции и прироста производственных фондов линейной:

$$\Delta \Phi_{ij} = j_{ij} \Delta X_j, \quad i, j = \overline{1, n},$$

где $j_{ij} = \frac{\Delta \Phi_{ij}}{\Delta X_j}$ – коэффициент вложений, ко-

торый показывает, какое количество продукции i -го предприятия должно быть вложено в j -ое предприятие для увеличения производственной мощности определенной отрасли на единицу продукции. Тогда

$$X_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j + \sum_{j=1}^m j_{ij} \Delta X_j + Y_i'$$

или, введя $\Delta X_j = X_j^{(t)} - X_j^{(t-1)}$,

$$X_i^{(t)} = \sum_{j=1}^m (a_{ij} + j_{ij}) X_j^{(t)} - \sum_{j=1}^m j_{ij} X_j^{(t-1)} + Y_i'^{(t)},$$

$i = \overline{1, n}$.

Таким образом, если задать величины $X_j^{(t-1)}$

и $Y_i'^{(t)}$, то можно получить $X_i^{(t)}$, решая систему из n уравнений с n неизвестными (полная аналогия со статической моделью):

$$\underbrace{X_i}_{\text{неизв.}} = \sum_{j=1}^m c_{ij} \underbrace{X_j}_{\text{неизв.}} - \underbrace{q_i}_{\text{известные}}.$$

Для оптимизации логистической задачи по минимизации общих потерь необходимо для каждого будущего периода t задаваться величинами $X_j^{(t-1)}$ (валовые выпуски прошлого периода) и варьировать величины конечной продукции Y_i с наложением ограничений типа

$$\sum_{i \in l} Y_i = c_l, \quad l = \overline{1, N}.$$

Таким образом, в рамках межпроизводственного баланса можно решать разнообразные оптимизационные логистические задачи. Для этого необходимо обосновать модель ограничений, вытекающую из конкретных особенностей производственных связей, а также возможности объединения предприятий в однородные группы. Переход от статической модели к динамической не исключает возможности оптимизации логистических затрат при вышеуказанном подходе.

Рассмотрим реальную задачу математического моделирования сети промышленных предприятий, выпускающих однотипную продукцию и связанных межпроизводственными потоками. В оптимизационный полигон вошли следующие предприятия промышленности Самарской области (рис. 1).

Первые четыре предприятия осуществляют производство изделий и связаны друг с другом поставками комплектующих. РЦ-1 и РЦ-2 осуществляют прием, консолидацию, хранение и отправку изделий гражданским потребителям и поставку специзделий в силовые структуры.

Основные экономические показатели по продукции государственного заказа в млн. рублей приведены в таблице 2. Пренебрегаем внутривыпускными связями, поэтому $X_{ij} = 0; i = \overline{1, 4}$. Так как поступление продукции из РЦ-1 и РЦ-2 на предприятия не осуществляется, то отсюда следует, что

$$X_{5j} = 0; j = 1, 2, 3, 4, 6.$$

$$X_{6j} = 0; j = 1, 2, 3, 4, 5.$$

Данные межпроизводственного баланса объединения за 2005 год приведены в таблице 3. Здесь элементами матрицы 6×6 являются величины потоков в денежном выражении между соответствующими предприятиями, Y_i – величины товарной продукции – заказы, а X_i – величины валовой продукции.

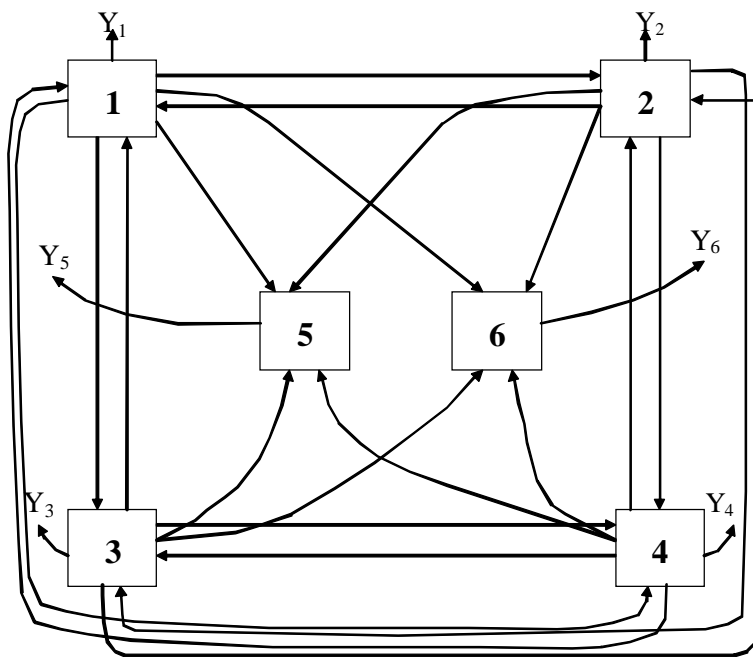


Рис. 1. Организация материалодвижения в исследуемой экономической системе

1. Завод им. Масленникова (Самара) – ЗИМ.
2. Самарский электромеханический завод (Самара) – СЭМЗ.
3. Завод «Металлист», г. Чапаевск (Самарская область) – Металлист.
4. Завод «Промсинтез», г. Чапаевск (Самарская область) – Промсинтез.
5. Распределительный центр «Оренбург» - РЦ-1.
6. Распределительный центр «Челябинск» - РЦ-2.

Матрица коэффициентов прямых затрат подсчитывается делением потоков на валовой выпуск. Используя эту матрицу, можно записать систему уравнений статического баланса:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0,0085 & 0,0092 & 0,0070 & 0,2815 & 0,2282 \\ 0,0162 & 0 & 0,1318 & 0,0465 & 0,3178 & 0,3403 \\ 0,0667 & 0 & 0 & 0,0778 & 0,1500 & 0,2500 \\ 0,0328 & 0,0390 & 0 & 0 & 0,1250 & 0,3047 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{cases} X_1 = \sum_{j=1}^6 a_{1j} X_j + Y_1, \\ X_2 = \sum_{j=1}^6 a_{2j} X_j + Y_2, \\ X_3 = \sum_{j=1}^6 a_{3j} X_j + Y_3, \\ X_4 = \sum_{j=1}^6 a_{4j} X_j + Y_4, \\ X_5 = Y_5, \\ X_6 = Y_6. \end{cases}$$

Таблица 2. Экономические показатели ГОЗ (млн. руб.)

Предприятия	2001 год	2002 год	2003 год	2004 год	2005 год
ЗИМ, Самара	345,564	350,127	312,148	360,725	412,145
СЭМЗ, Самара	98,454	110,178	105,243	119,378	128,730
Металлист, Чапаевск	97,122	135,041	99,8	189,2	180,4
Промсинтез, Чапаевск	110,148	115,447	94,3	125,6	128,8
РЦ-1, Оренбург	305,0	310,4	284,7	318,7	350,7
РЦ-2, Челябинск	278,0	285,4	221,4	250,4	272,4

По заданным величинам заказов Y_i можно найти все X_i .

Зададим матрицу удельных логистических затрат D_{ij} . Они зависят от расстояния между пунктами i и j , вида транспорта и других факторов, тормозящих продвижение продукции:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 0,12 & 0,2 & 0,3 & 1,4 & 1,8 \\ 0,12 & 0 & 0,3 & 0,3 & 1,42 & 2,1 \\ 0,2 & 0,3 & 0 & 0,11 & 1,4 & 1,8 \\ 0,3 & 0,3 & 0,11 & 0 & 1,5 & 2,4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Затраты на распределение продукции, хранящейся в РЦ-1 и РЦ-2, оцениваются как 15 % от стоимости, поэтому $S_j = 0.15$. Поставим задачу рассчитать X_i , чтобы общие логистические затраты

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} D_{ij} X_i + S_i Y_i \rightarrow \min. \quad (12)$$

В условиях баланса межпроизводственных отношений

$$\begin{cases} X_1 = \sum_{j=1}^6 a_{1j} X_j + Y_1, \\ X_2 = \sum_{j=1}^6 a_{2j} X_j + Y_2, \\ X_3 = \sum_{j=1}^6 a_{3j} X_j + Y_3, \\ X_4 = \sum_{j=1}^6 a_{4j} X_j + Y_4, \\ X_5 = Y_5, \\ X_6 = Y_6 \end{cases} \quad (13)$$

и вариации заказов

$$\begin{cases} X_1 = 0,0085 X_2 + 0,0092 X_3 + 0,0070 X_4 + \\ \quad + 0,2815 X_5 + 0,2282 X_6 + Y_1, \\ X_2 = 0,0162 X_1 + 0,1318 X_3 + 0,0465 X_4 + \\ \quad + 0,3178 X_5 + 0,3403 X_6 + Y_2, \\ X_3 = 0,0667 X_1 + 0,0778 X_4 + 0,15 X_5 + \\ \quad + 0,25 X_6 + Y_3, \\ X_4 = 0,0328 X_1 + 0,039 X_2 + 0,1250 X_5 + \\ \quad + 0,3047 X_6 + Y_4, \\ X_5 = Y_5, \\ X_6 = Y_6. \end{cases} \quad (14)$$

Считаем заказы Y_j произвольными, но удовлетворяющими следующим условиям:

- 1-е и 3-е предприятия делают однотипную продукцию (типа 1);
- 2-е и 4-е предприятия делают однотипную продукцию (типа 2).

$$\begin{cases} Y_5 + Y_6 = 623 - \text{запасы на складе} \\ \text{в сумме должны быть равны } 623, \\ Y_1 + Y_3 = 273,8 - \text{изделий типа 1} \\ \text{должно быть } 273,8, \\ Y_2 + Y_4 = 107,7 - \text{общий заказ} \\ \text{на изделия типа 2 должен быть } 107,7. \end{cases} \quad (15)$$

Общее количество переменных ($X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6$) – $n = 12$. Количество уравнений $m = 9$. Итак, получаем задачу:

$$D = 0,80982X_1 + 1,22134X_2 + 0,681898X_3 + 0,94032X_4 + 0,15(Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6) \rightarrow \min \text{ при выполнении (14) и (15).}$$

Решение этой задачи с использованием пакета прикладных программ для ЛП дает:

$$X_1 = 194,68; X_2 = 235,71; X_3 = 356,57; X_4 = 185,27; X_5 = 623; X_6 = 0;$$

$$Y_1 = 0; Y_2 = 0; Y_3 = 273,8; Y_4 = 107,7; Y_5 = 623; Y_6 = 0;$$

$D_{min} = 1005,616$ (без оптимизации затраты бы составили $D = 1238,2013$).

Решение получено за 13 итераций симплекс-метода:

Таблица 3

	1	2	3	4	5	6	Y_i	X_i
1	0	3,5	3,8	2,9	116	94	191,8	412
2	2,1	0	17	6	41	19	43,9	128
3	12	0	0	14	27	45	82	180
4	4,2	5	0	0	16	39	63,8	128
5	0	0	0	0	0	0	351	351
6	0	0	0	0	0	0	272	272

$$\begin{cases} Y_5 + Y_6 = 700, \\ Y_1 + Y_3 = 300, \\ Y_2 + Y_4 = 150. \end{cases}$$

Если вместо (15) взять другие (новые) величины общих заказов, то получаем следующее решение:

$$X_1 = 218,99; X_2 = 265,8310; X_3 = 395,91; \\ X_4 = 237,20; X_5 = 700; X_6 = 0;$$

$$Y_1 = 0; Y_2 = 0; Y_3 = 300; Y_4 = 150; Y_5 = 700; \\ Y_6 = 0;$$

$D_{min} = 1157,231$ тыс. руб. (без оптимизации затраты были бы $D = 1356,201$ тыс. руб.). В результате проведенных расчетов использование предложенной модели позволяет уменьшить затраты на логистику на 198,971 тыс. руб.

Таким образом, совокупное снижение логистических затрат в системе, состоящей

из четырех предприятий и двух распределительных центров, составляет 14,6 %, уменьшение общих затрат при внедрении данной модели - 18,3 %.

Список литературы

1. Вагнер Г. Основы исследования операций. В 3-х книгах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1972.
2. Григорьев Ю. П. Методологические основы совершенствования системы материального обеспечения войск в условиях переходных процессов. - СПб.: ВАТТ, 1999.
3. Основы логистики/ Под ред. Миротина Л. Б. и Сергеева В. И. – М.: ИНФРА, 1999.
4. Таха Х. Введение в исследование операций. В 2-х книгах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1972.
5. Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели. - М.: ЮНИТИ, 1999.

REDUCING LOGISTIC EXPENDITURES ON THE BASIS OF MODELLING MATERIALS MOVEMENT PROCESSES AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

© 2006 V. A. Khaitbayev

Samara State Aerospace University

The author suggests reducing logistic expenditures in a logistic system on the basis of using a balance model which allows for variations of flows inside the system and incoming orders while maintaining the balance.

УДК 004.3

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА МЕТАКОМПЬЮТИНГА ПРОЕКТА GRAPHPLUS

© 2006 С. В. Востокин

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается реализация компактной инструментальной среды метакомпьютинга, разработанной в рамках проекта GraphPlus (graphplus.ssau.ru). Описан метод организации вычислений, состав инструментов и стадии трансляции исходного представления сценария в файл управления сервером. Приводится сравнение описанной инструментальной среды с проектами аналогичного назначения.

Введение

Актуальным направлением исследований в области параллельных вычислений в настоящее время являются метакомпьютинг и GRID-технологии [1]. Рост интереса к данной проблематике связан с активным развитием сетевой инфраструктуры общего пользования, представляемой сетью Internet и сетями нового поколения. Причиной, по которой высокопроизводительные вычисления на основе GRID-технологий стали развиваться относительно недавно, является сложность алгоритмов управления вычислениями по сравнению с широко используемыми суперкомпьютерными и кластерными системами. Это, прежде всего, касается методов защиты метакомпьютерных систем от злонамеренных действий, поддержания вычислений при возможных отказах или динамическом изменении конфигурации системы, а также повышения производительности вычислений за счет динамического переназначения процессов (load balancing). Решение перечисленных проблем открывает доступ к огромным вычислительным ресурсам, превосходящим по мощности одиночные суперкомпьютеры. Потребность в больших вычислительных мощностях, в свою очередь, обусловлена прогрессом в таких областях, как биотехнология, экономическое прогнозирование, моделирование физических процессов, где и возникают задачи большой трудоемкости.

В статье рассматривается инструментальный, автоматизирующий процесс разработки приложений для метакомпьютера, реализующего централизованное управление вычислениями.

Метод

Наиболее простым способом построения метакомпьютера является реализация клиент-серверной архитектуры, в которой сервер выполняет управление вычислениями, а в функцию клиентов входит прием заданий от сервера и отправка на сервер результатов. В рамках данной архитектуры функции организации сетевого взаимодействия, отказоустойчивости, управления нагрузкой выполняются сервером. Проблемой при этом является описание алгоритма работы сервера для каждой прикладной задачи таким образом, чтобы, во-первых, корректно организовать управление сотнями вычислительных процессов и, во-вторых, совместить во времени передачу и обработку данных на клиентских компьютерах. Последнее свойство алгоритма управления принципиально для метакомпьютерных приложений, так как в противном случае резко снижается их эффективность.

Для описания логики работы сервера метакомпьютерного приложения предлагается использовать файл сценария. Сценарий описывается на специально разработанном языке моделирования распределенных процессов GraphPlus [2]. Концептуальной основой данного языка является объектная модель, представляющая вычисления в виде дерева процессов рис. 1.

Вычисления моделируются как обход дерева процессов (PROCESS) специальными объектами-посетителями, называемыми работами (JOB). При посещении JOB-объектами PROCESS-узлов выполняются вычисления, а также обмен информацией между объектами типа PROCESS и JOB. Параллелизм возникает за счет того, что в одно и то

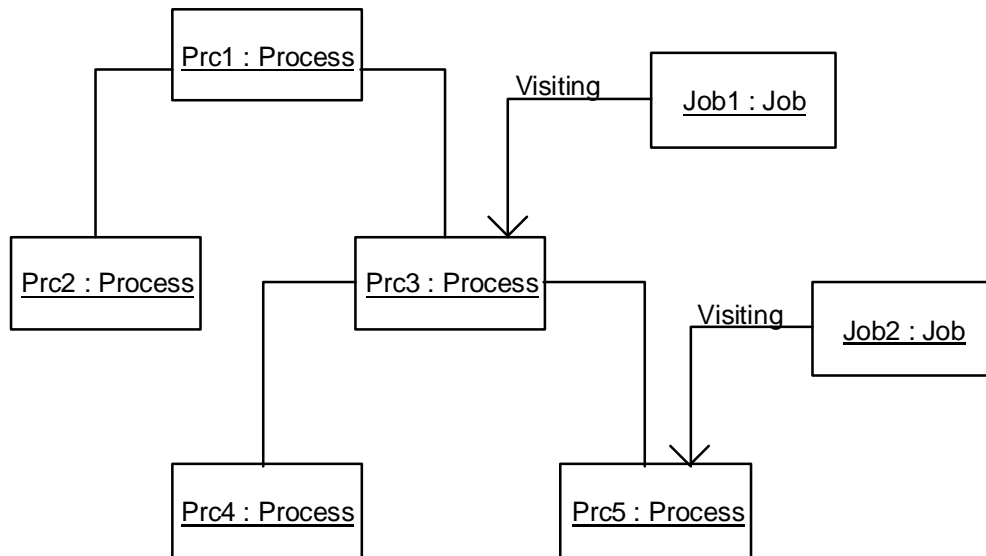


Рис. 1. Диаграмма объектов “дерево процессов и работ”

же время на дереве процессов может присутствовать несколько активных JOB-объектов. Синхронизация вычислений реализуется посредством взаимоисключающего доступа JOB-объектов к PROCESS-объектам. Совмещение передачи и обработки данных на клиентских машинах будет организовано сервером автоматически, если сценарий описан таким образом, что в любой момент вычислений на дереве процессов имеется некоторое число JOB-объектов.

Для наглядного представления логики работы объектов типа PROCESS язык GraphPlus предлагает специальную графическую нотацию. В языке используется модульная организация кода, позволяющая скрыть реализацию типового сценария и обеспечить его повторное использование. Компактное описание деревьев процессов, состоящих из сотен узлов, возможно за счет рекурсии. Управление глубиной рекурсии достигается посредством применения модулей с параметрами. Глубина рекурсии определяет размер получаемого дерева процессов и степень масштабируемости алгоритма.

Инструментарий

Минимальный комплект инструментов разработки сценария, управляющего работой сервера, включает графический редактор, транслятор и отладчик. Для написания тек-

стовых фрагментов сценария применяется штатный текстовый редактор. Содержательные части алгоритма организуются как исполнимые файлы, реализующие последовательные процедуры. Они могут быть написаны на любом языке программирования в соответствующей инструментальной среде и вызываются на исполнение на сервере либо на клиенте. При отладке сценария все вызовы выполняются отладчиком на локальной машине.

Файлы сценария, поступающие на обработку транслятора, показаны на рис. 2. Сценарий организован как совокупность модулей. Физически модуль представляет собой каталог в файловой системе. Каталог модуля обязательно содержит файл описания модуля и обычно содержит несколько файлов PROCESS-объектов. В файле описания модуля объявляются ссылки на все типы PROCESS-объектов, относящихся к данному модулю. Дополнительно файл модуля содержит объявления всех структурных элементов, из которых строятся процессы. Среди них объявления JOB-объектов и связей с внешними ехе-модулями.

Описание каждого PROCESS-объекта может состоять из трех файлов. Обязательным является файл с текстовым описанием процесса на языке GraphPlus. Для процессов,

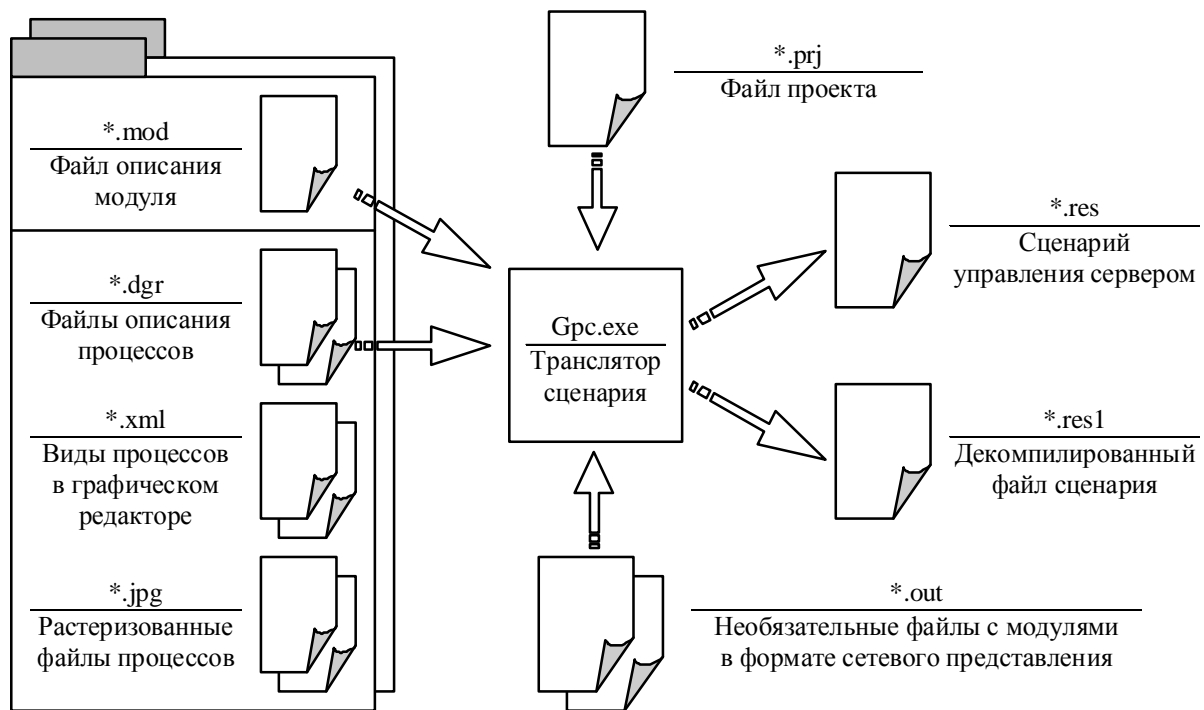


Рис. 2. Интерфейс транслятора сценария

имеющих простую структуру, данный файл может быть создан в штатном текстовом редакторе. Если PROCESS-объект сложный, то его структуру можно “нарисовать” в специализированном графическом редакторе. Редактор хранит изображение диаграммы процесса в XML-файле и автоматически формирует

текстовое описание PROCESS-объекта на языке GraphPlus. При желании можно сохранять графический образ PROCESS-объекта в jpg-файле рис. 3.

Множество модулей, из которых формируется файл сценария, задается в файле проекта. Интерпретируя файл проекта, транс-

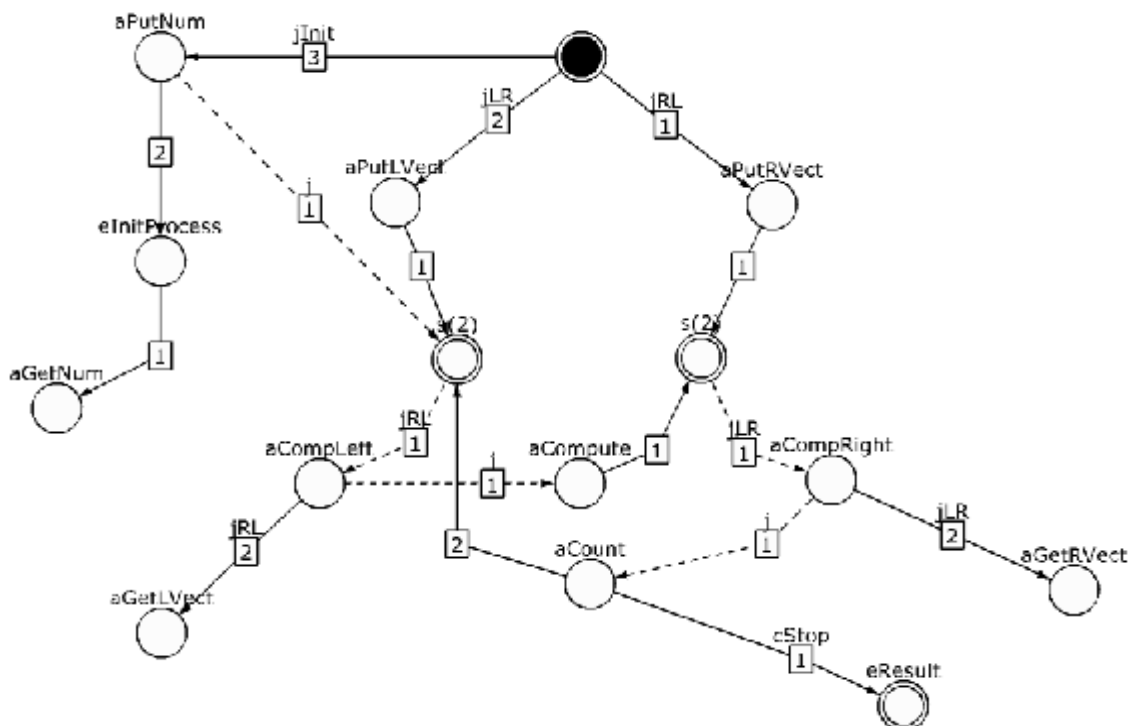


Рис. 3. Пример диаграммы процесса

лятор “узнает”, где размещается конкретный модуль и как находить файлы PROCESS-объектов для данного модуля. Часть модулей проекта может быть взята из библиотеки типовых шаблонов вычислительных процессов. Новый процесс может представлять собой специализацию уже готового шаблона. Шаблон вычислительного процесса на языке GraphPlus описывается как совокупность логически связанных модулей, инкапсулирующих как поведенческие, так и структурные свойства управляющих алгоритмов. Применение шаблонов позволяет упростить процесс программирования и повышает надежность кода.

Стадии трансляции показаны на рис. 4. Унифицированное взаимодействие между разными стадиями трансляции достигается за счет применения специального формата хранения модуля. Все промежуточные файлы – это модули, закодированные в виде сети объектов и атрибутов. Данная сеть описывается в текстовом файле как последовательность команд, выполнение которых позволяет восстановить сеть объектов и атрибутов модуля в памяти транслятора. Все преобразования в процессе трансляции происходят с сетевым представлением модуля. При необ-

ходимости сетевое представление модуля может быть преобразовано к исходному текстовому виду.

На первой стадии трансляции формируется сетевое представление для каждого модуля проекта. Полученные файлы помещаются в специальный каталог, указываемый в файле проекта. Далее, на второй стадии, происходит замена формальных параметров модулей фактическими параметрами. При этом один модуль с параметрами может породить несколько модулей без параметров с расширением *.bin. Модули, получающиеся на стадии связывания параметров, помещаются в специальный каталог, заданный в файле проекта. Файлы в каталоге различаются благодаря применению декорированных имен. Наконец, завершающей стадией трансляции является связывание модулей с предыдущей стадии в один модуль. На данной стадии разрешаются команды импорта и экспорта, содержащиеся в модулях. Результатом трансляции сценария является один модуль без параметров и команд импорта-экспорта. Для различения структурных элементов, унаследованных из разных модулей, используются декорированные имена. Заметим, что в процессе трансляции проверяется корректность

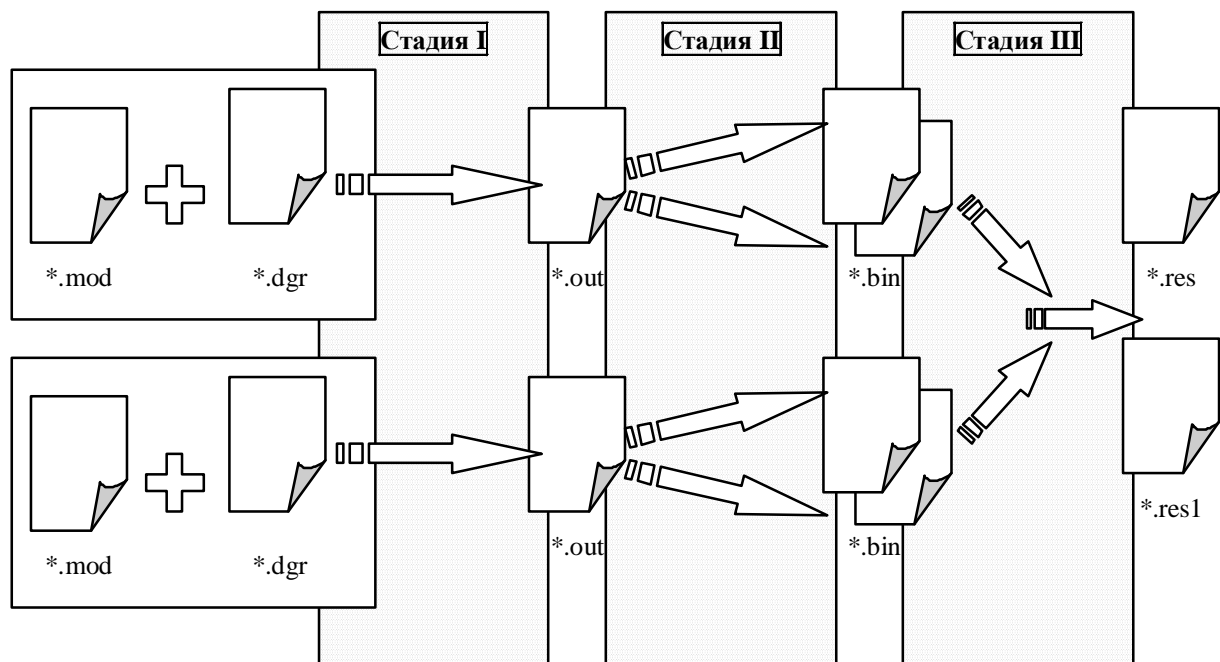


Рис. 4. Стадии трансляции сценария

выполнения каждой стадии, о чем выдаются соответствующие диагностические сообщения. В зависимости от настроек в файле проекта они могут выдаваться на русском или английском языках и направляться на консоль или в файл. В трансляторе также имеется возможность сокрытия реализации модулей путем подключения их в проект в виде готового сетевого представления.

Отладчик реализован как консольное приложение, выдающее сообщения о действиях, выполняемых JOB-объектами во время посещения PROCESS-объектов. Текущее состояние вычислений хранится в базах данных, реализованных в виде текстовых файлов. Наблюдать за изменениями состояния вычислений можно с использованием штатных средств операционной системы, например, в web-браузере.

Реализация инструментальных средств проекта GraphPlus выполнена на языке C++ с использованием стандартной библиотеки шаблонов STL. Зависимые от платформы участки кода, содержащиеся в отладчике, изолированы в специальных классах. Благодаря этому обеспечивается мобильность кода. Текущая реализация инструментальной среды выполнена для платформы Windows 98/NT/XP. Размер исходного кода составляет около 8000 строк.

Аналогичные разработки

Наиболее известными системами, реализующими архитектуру ведущий-ведомый (master-worker), являются системы Condor-MW, XtremWeb, Entropia, SETI@home, Nimrod и другие [3]. В отличие от них в системе GraphPlus основное внимание уделяется разработке новых методов программирования, ориентированных на различные парадигмы организации распределенных вычислений.

Среди отечественных разработок компактных инструментальных сред метакомпьютинга можно выделить проект X-Com НИВЦ МГУ [4], проект GRACE Центра телекоммуникаций и технологий Интернет МГУ [5], проект языка MC# [6].

В системе X-Com сервер управляется из пользовательского кода. Создание абстракций для описания распределенного алгорит-

ма целиком лежит на программисте. Судя по описанию системы X-Com, возможно применение интерпретатора системы GraphPlus в качестве кода управления сервером.

Проект GRACE, как и большое число аналогичных проектов, реализует функциональную парадигму описания вычислений. Метод параметризации модулей языка GraphPlus напоминает функции высших порядков, однако имеет целью описание статических структур и не выражает никакой императивной семантики. Императивная семантика языка GraphPlus представляется объектной моделью, описываемой как взаимодействие JOB- и PROCESS- объектов.

Язык MC# – это расширение объектно-ориентированного языка C#, предназначенное для метакомпьютинга. Путем расширения синтаксиса организуется неявное встраивание в исходную программу кода взаимодействия с сервером на языке C#. Применение платформ с переносимым кодом Java и .NET, по-видимому, будет являться основой новых метакомпьютерных технологий. Язык GraphPlus и его модель вычислений предусматривает генерацию кода для данных платформ.

Заключение

Приведено описание компактной инструментальной среды метакомпьютинга, разрабатываемой в рамках проекта GraphPlus (graphplus.ssau.ru). Инструментарий предназначен для подготовки сценария работы сервера, выполняющего централизованное управление вычислениями, и основан на использовании высокоуровневого языка, реализующего объектную парадигму, модульность, механизм шаблонов и визуальное программирование.

Список литературы

1. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления //СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
2. Востокин С. В. Технология моделирования распределенных систем, основанная на визуальном языке и ее приложения // Известия СЦ РАН, том 6, №1(10), 2004. - С. 185-193.
3. Douglas Thain and Miron Livny, "Building Reliable Clients and Servers", in Ian

Foster and Carl Kesselman, editors, *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure*, Morgan Kaufmann, 2003, 2nd edition. ISBN: 1-55860-933-4.

4. Воеводин Вл., Филамофитский М. Суперкомпьютер на выходные // *Открытые системы*, № 5, 2003.

5. Абрамов С. М., Васенин В. А., Мамчиц Е. Е., Роганов В. А., Слепухин А. Ф. Динамическое распараллеливание программ на базе параллельной редукции графов. Архитектура программного обеспечения новой

версии Т-системы // Труды Всероссийской научной конференции «Высокопроизводительные вычисления и их приложения», Черноголовка, 2000.

6. Сердюк Ю., Гузев В. Асинхронный параллельный язык программирования для платформы Microsoft .NET // 7-ая Международная Конференция РАСТ' 2003, Нижний Новгород, Россия, 15-19 Сентября 2003, *Lecture Notes in Computer Science*, v. 2763, pp. 236 -243, Springer, 2003.

METACOMPUTING TOOL PLATFORM IN THE CONTEXT OF GRAPHPLUS PROJECT

© 2006 S. V. Vostokin

Samara State Aerospace University

The paper discusses the realization of metacomputing compact tool platform developed in the context of Graphplus project (graphplus.ssau.ru). The procedure of computations, instrument composition and the stages of transmitting scenario original presentation to the file of server management are described. The instruments described are compared with projects with a similar purpose.

ББК: Ч215+Т3(2Р–4С2М)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕВЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ (КОНЕЦ 1950-х – НАЧАЛО 1960-х гг.)

© 2006 Н. Ф. Банникова, П. С. Лебединский

Самарский государственный аэрокосмический университет

В статье анализируется процесс становления и развития отраслевых научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций Куйбышевской области в конце 1950-х – начале 1960-х гг. На основе анализа кадровой структуры ряда институтов выявлены некоторые характерные особенности научно-технической интеллигенции Куйбышевской области.

Вторая половина 1950-х – начало 1960-х годов – время интенсивного развития сети отраслевых научно-исследовательских и проектных организаций Куйбышевской области. Этот процесс был обусловлен влиянием научно-технического прогресса, требующего тесной связи науки и производства. Развитие экономики Куйбышевской области, одного из ведущих промышленных регионов страны, было невозможно без создания в области мощного научного центра.

Активную деятельность по расширению сети научных и проектных организаций вел Куйбышевский совет народного хозяйства. Так, 28 января 1958 г. совнархоз обсудил проект плана перспективного развития промышленности и строительства Куйбышевского экономического района на 1959-1965 гг. В ходе обсуждения проекта было внесено и принято предложение: руководству СНХ обратиться в Госплан РСФСР по вопросу организации в экономическом районе пяти научных и проектных организаций (института по проектированию промышленного и гражданского строительства; НИИ по технологии строительных материалов; НИИ технологии и организации производства машиностроения; НИИ технологии и организации производства химической и нефтеперерабатывающей промышленности; филиала НИИ авиационных материалов) [1].

Развитие системы научно-исследовательских и проектных организаций Куйбышевской области не ограничивалось только увеличением их количества. Параллельно шли два процесса – с одной стороны, откры-

тие новых институтов, с другой, «укрупнение» институтов путем слияния нескольких уже существовавших небольших организаций. Например, в 1959 г. на базе куйбышевского филиала института «Гипроавиапром» (Москва), ставропольского филиала института «Гипростройдормаш» (Ростов-на-Дону), проектного отдела управления Куйбышевгидростроя в г. Ставрополе и сызранского отделения института «Гипростанок» был создан институт «Куйбышевский Промстройпроект» с отделениями в Ставрополе и Сызрани [2]. В свою очередь, в августе 1961 г. из научно-исследовательского сектора института «Куйбышевский Промстройпроект» были выделены два самостоятельных научно-исследовательских института: «Куйбышевский НИИ-ТИМАШ» (научно-исследовательский и проектно-технологический институт по автоматизации и механизации машиностроения) и «КуйбышевНИИСтройиндустрия» [3].

Одним из примеров быстрого роста научных и проектных организаций Куйбышевской области является развитие научно-исследовательского института цементного машиностроения НИИЦЕММАШ. В 1957 г. в Ставрополе был создан филиал ленинградского института ВНИИСТРОММАШ (Всесоюзного НИИ строительного машиностроения). Уже через два года ставропольский филиал ВНИИСТРОММАШ был реорганизован в самостоятельный научно-исследовательский институт НИИЦЕММАШ с отделением в г. Куйбышеве. Перед институтом были поставлены задачи по проектированию новых машин для цементной промышленности, а так-

же по проведению научно-исследовательских работ, направленных на увеличение производительности и повышение эксплуатационных качеств машин. Эффективная научная деятельность творческого коллектива института стала основанием для постановления Совета Министров СССР от 23 июля 1960 г., согласно которому НИИЦЕММАШ был утвержден головным институтом по разработке нового цементного оборудования и комплексной механизации предприятий цементной промышленности [4]. За 1957-1961 гг. объем работ института вырос почти в 22 раза – с 24,7 до 541 тыс. рублей [5].

Таким образом, в начале 1960-х гг. в Куйбышевской области складывалась широкая сеть научно-исследовательских и проектных организаций. Основная их часть располагалась в областном центре, однако институты и их филиалы были открыты также в Ставрополе (ныне Тольятти), Новокуйбышевске, Сызрани, Отрадном.

Тематика выполняемых институтами работ охватывала широкий круг вопросов, непосредственно связанных с развитием отраслей народного хозяйства не только Куйбышевского экономического района, но и других регионов. Научные разработки институтов, внедряемые на предприятиях, способствовали повышению качества производимой продукции. Таким образом, достижением этого периода было создание системы прочных взаимовыгодных связей между научно-исследовательскими, проектными организациями, с одной стороны, и промышленными предприятиями – с другой.

Например, куйбышевские филиалы ВИАМ (Всесоюзного научно-исследовательского института авиационных материалов, г. Москва) и НИАТ (научно-исследовательский институт авиационной технологии, г. Москва) в сотрудничестве с предприятиями авиационного комплекса г. Куйбышева (авиационный завод, завод «Прогресс», завод имени М. В. Фрунзе, металлургический завод имени В. И. Ленина) разрабатывали новые прогрессивные материалы и технологические процессы для производства самолетов и авиационного моторостроения. Тесную связь с этими институтами поддерживал коллектив

КБ, которым руководил генеральный конструктор Н. Д. Кузнецов [6].

Куйбышевский институт НИПТИМАШ сотрудничал с предприятиями машиностроения. Его специалисты выполняли работы по автоматизации и механизации производственных процессов в машиностроении Куйбышевского и других совнархозов Поволжья [7]. Одним из главных направлений деятельности института «Куйбышевский Промстрой-проект» было проектирование средств автоматизации, механизации, нестандартного оборудования и транспорта для машиностроения, а также электротехнической и химической промышленности [8]. Необходимо отметить, что в этот период механизация и автоматизация производственных процессов входили в число приоритетных задач научно-технического прогресса и были широко востребованы в промышленности.

В конце 1950-х – начале 1960-х гг. в Куйбышевской области быстро развивались нефте- и газодобывающая, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая отрасли промышленности. Научной базой этих отраслей являлись институты «Гипровостокнефть» и НИИ НП (научно-исследовательский институт нефтяной промышленности). Специалисты этих институтов проводили исследования в области бурения, добычи, транспортировки и переработки нефти и газа, вели подсчет запасов этих полезных ископаемых в Среднем Поволжье, изучали их физико-химические свойства и состав, составляли проекты разработки месторождений. Кроме того, творческие коллективы НИИ разрабатывали прогрессивные технологические процессы нефте- и газодобывающей промышленности, такие, как автоматизация работ и телеконтроль за их выполнением [9].

Проблемы развития химической промышленности были в центре внимания Новокуйбышевского филиала проектного и научно-исследовательского института «Гипрокаучук», который был ведущей проектной организацией по производству фенола и ацетона, изопропилового и бутилового спиртов, некоторых других химических веществ, а также вел комплексное проектирование объектов своего профиля. Специалистами

филиала были спроектированы Куйбышевский и Орский заводы синтетического спирта [10]. Деятельность коллектива этой организации не ограничивалась оказанием помощи предприятиям Куйбышевской и Оренбургской областей. Например, в 1961 г. в филиале «Гипрокаучука» были разработаны задания по увеличению мощности производства фенола и ацетона для химкомбинатов г. Сумгаита (Азербайджанская ССР) и Салавата (Башкирская АССР), производства этилена и пропилена на Уфимском заводе синтетического спирта [11].

Специалисты целой группы научных и проектных институтов работали над вопросами развития строительства и промышленности строительных материалов. Так, НИИ-ЦЕММАШ (г. Ставрополь) являлся головным институтом по разработке нового цементного оборудования и комплексной механизации предприятий цементной промышленности [12].

Главными направлениями деятельности института «КуйбышевНИИстройиндустрия» были разработка новых видов строительных конструкций из керамзитобетона, из бетонов на местных строительных материалах, конструкций с применением пластмасс и алюминия, а также оказание технической помощи предприятиям Куйбышевского совнархоза по механизации и автоматизации работ [13].

Институт «Куйбышевский Промстройпроект», в состав которого входили отделения в Ставрополе и Сызрани, осуществлял комплексное проектирование промышленных предприятий, гражданских и культурно-бытовых объектов. Среди объектов, проектировавшихся коллективом института, были практически все крупнейшие предприятия области, в том числе завод «Прогресс», Средневожский станкозавод, 4-й и 9-й ГПЗ, Сызранский завод тяжелого машиностроения и т. д. Выполнялись также работы для предприятий других экономических районов, например Башкирского, Саратовского, Оренбургского [14].

Проектирование промышленных объектов осуществлялось и другими организациями: предприятий строительной индустрии и строительных материалов – институтом «Гипронефтестрой»; нефтеперерабатыва-

ющих заводов – куйбышевским филиалом института «Гипронефтезавод»; организаций энергетического строительства – куйбышевскими подразделениями института «Оргэнергострой» (управление института и изыскательская экспедиция). Сельскохозяйственные предприятия (элеваторы, комбикормовые заводы) проектировались в Куйбышевском отделении института «Промзернопроект» [15].

Куйбышевское отделение института «Электропроект» специализировалось на проектировании и проведении наладочных работ электрооборудования предприятий (завод тяжелого машиностроения в Сызрани, завод «Волгоцемтяжмаш» в Ставрополе, Новокуйбышевский НПЗ, ряд предприятий Украинской, Казахской и Туркменской ССР) и гражданских сооружений [16].

Планирование застройки населенных пунктов и их отдельных районов вели работники куйбышевского филиала института «Гипрогор» и областной проектной конторы «Облпроект» [17].

Одной из крупнейших проектных организаций Куйбышева был филиал института «Гидропроект», численность работников которого на 1 января 1962 г. составляла 905 человек. Главным направлением деятельности филиала являлось проектирование гидростанций и других гидротехнических сооружений. Так, куйбышевские специалисты вели проектирование Чебоксарской ГЭС, Верхне-Уральского водохранилища, Тюя-Муюнско-го гидроузла на р. Амударье, первой очереди Каршинского магистрального канала, разрабатывали способы инженерной защиты городов от затопления водохранилищем Саратовской ГЭС. Помимо этого филиалом «Гидропроекта» решались вопросы водоснабжения промышленных предприятий (например, Чебоксарского химкомбината, Буруктаьского никелевого комбината), осушения и отвода рек. Таким образом, в сферу деятельности куйбышевского филиала «Гидропроекта» входили, помимо целого ряда областей и автономных республик РСФСР, союзные республики – Казахская, Узбекская и Таджикская ССР [18].

Важно отметить, что все научно-исследовательские и проектно-конструкторские

организации Куйбышевской области действовали в тесной связи с промышленными предприятиями и с другими институтами. Так, лаборатории и отделы НИИ НП в 1960 г. заключили 13 договоров о творческом содружестве. Среди партнеров института были тресты «Куйбышевнефтеразведка» и «Куйбышевнефтегеофизика», нефтепромысловые управления, буровые тресты, нефтеперерабатывающие заводы, Куйбышевский индустриальный институт и другие организации, в том числе центральные научно-исследовательские институты [19].

Коллективы научных и проектных организаций области внедряли в промышленность прогрессивные методы производства. Например, специалисты института «Гипро-нефтестрой» при проектировании предприятий использовали блокировку цехов, что обеспечивало экономию на строительстве коммуникаций и инженерных сетей. Коллектив института проектировал предприятия по производству новых видов строительных материалов: керамзитовые заводы, заводы по производству прогрессивных струнобетонных конструкций в Сызрани, Куйбышеве и Новокуйбышевске. В справке о работе института отмечалось, что внедрение струнобетонных конструкций позволит сократить расход металла на 25 %. Специалисты «Гипро-неф-тестроя» автоматизировали обжиг керамзита на специальных установках. Ими были спроектированы пневмотранспорт цемента, керамзита, керамзитобетона, а также машина для формования объемных элементов в жилищном строительстве [20].

Таким образом, коллективы научно-исследовательских и проектно-технологических организаций Куйбышевской области способствовали развитию отраслей народного хозяйства в целом ряде регионов Поволжья и Южного Урала, а также в союзных республиках, в основном среднеазиатских.

Развитие системы научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций Куйбышевской области было интенсивным и в целом успешным. Однако в ходе этого процесса организации сталкивались и с определенными трудностями.

Одна из них была обусловлена периферийным положением этих организаций. И самостоятельные институты, подчинявшиеся Куйбышевскому совнархозу, и, в еще большей степени, филиалы и отделения нуждались в технической помощи центральных институтов, располагавшихся в основном в Москве. Головные институты и другие центральные организации обеспечивали куйбышевских специалистов руководящими материалами, данными собственных исследований, давали консультации, порой присылая собственных сотрудников. Вместе с тем в ряде случаев подобная помощь оказывалась несвоевременно, порой получение необходимых материалов затягивалось на месяцы [21].

Различным было состояние материально-технической базы институтов. Например, Новокуйбышевский филиал института «Гипрокаучук» занимал выстроенное в 1959 г. благоустроенное 4-этажное здание [22]. В то же время целый ряд организаций не располагал достаточными производственными площадями, а имевшиеся помещения иногда располагались в разных частях города [23]. В отчете института НИИЦЕММАШ за 1961 год отмечалось: «За период своего существования (т. е. с 1957 г.) институт не получил в г. Ставрополе никаких производственных площадей и по-прежнему размещается в части двухэтажного здания барачного типа, принадлежащего Куйбышевгидрострою». Строительные организации неоднократно срывали выполнение постановлений Совета Министров СССР и Куйбышевского совнархоза о строительстве лабораторно-экспериментальной базы института [24]. Слабость экспериментальной базы, недостаток современной техники являлись одной из проблем куйбышевских научных и проектных организаций [25]. Одним из способов преодоления этой ситуации было сотрудничество институтов с предприятиями. Так, в 1960 г. лабораторно-производственный корпус для новокуйбышевского отделения НИИ НП был построен Новокуйбышевским нефтеперерабатывающим заводом [26].

Еще одной проблемой был недостаток жилплощади для сотрудников. Например, в

1960 г. из-за отсутствия жилья из института «Гипронефтьстрой» уволились 14 ведущих специалистов [27].

Вместе с тем следует отметить, что в значительной степени эти проблемы были обусловлены периодом становления. Несмотря на трудности, научно-исследовательские и проектные организации активно содействовали внедрению достижений научно-технического прогресса в промышленность Куйбышевского экономического района.

Развитие научных и проектных институтов способствовало росту количества и повышению уровня квалификации работавших в этих организациях представителей научно-технической интеллигенции. Так, если в 1957 г. в начале деятельности института НИИЦЕММАШ численность всех работников института составляла 22 человека, то в 1961 г. их количество выросло в 12 раз – до 265 человек, причем среди научных работников были один доктор и два кандидата технических наук [28].

К началу 1960-х гг. сотрудники научно-исследовательских и проектных организаций составляли одну из наиболее многочисленных групп научно-технической интеллигенции Куйбышевской области.

Анализ структуры коллективов научных работников институтов «КуйбышевНИИстрой-индустрия», НИИЦЕММАШ, НИПТИМАШ и НИИ НП по состоянию на 1 ноября 1962 г. [29] показал, что в них насчитывалось 912 научных работников. Из них высшее образование имели 659 человек (72,3 %), среднее специальное – 158 (17,3 %), среднее общее – 95 (10,4 %). Показатель удельного веса сотрудников, получивших высшее или среднее специальное образование, по институтам колебался от 87,8 % (НИИЦЕММАШ) до 100 % (НИПТИМАШ).

Значительную часть работников составляли молодые специалисты: из 912 человек моложе 30 лет были 284 (31,1 %). Большинство специалистов имело недостаточный стаж научной работы: например, в НИПТИМАШе не было ни одного сотрудника со стажем 5 и более лет.

Из 912 научных работников не было ни одного с докторской степенью, количество

кандидатов наук составляло 23 человека (2,5 % от общего числа). Среди кандидатов наук большинство (78,3 %) составляли сотрудники, чей возраст превышал 40 лет, тогда как молодых специалистов (до 30 лет) в числе кандидатов наук не было.

Объяснение, с нашей точки зрения, заключается в том, что на момент составления отчетов (ноябрь 1962 г.) «КуйбышевНИИстрой-индустрия» и НИПТИМАШ действовали немногим более года, НИИ НП – четыре года, НИИЦЕММАШ – пять лет. «Молодость» этих институтов оказывала значительное влияние на их кадровую структуру: они либо еще переживали организационный период, либо только недавно вышли из него.

Поэтому большое внимание уделялось повышению квалификации специалистов. Основными формами повышения квалификации являлись: техническая учеба в отделах и подразделениях, которая проводилась согласно специально составленным планам; экскурсии; командировки по обмену опытом с другими институтами; обучение без отрыва от производства на вечерних отделениях вузов; участие в научно-технических конференциях. В ряде институтов одной из форм повышения квалификации был просмотр фильмов по профилю организации [30]. В составе подразделений института «Оргэнергострой» был отдел технической кинодокументации, сотрудники которого снимали «технические кинофильмы из опыта энергетического строительства» [31].

Инженерно-технические работники обучались на курсах повышения квалификации не только в Куйбышеве, но и в Москве, Ленинграде [32]. Некоторые из них обучались во всесоюзных заочных институтах [33].

Особое внимание уделялось повышению квалификации молодых специалистов и практиков (специалистов, не имевших высшего образования). Так, в 1961 г. 35 молодых специалистов – сотрудников филиала института «Гидропроект» – участвовали в научно-технических конференциях в Куйбышеве, Москве, Ташкенте [34]. Из общего числа практиков, работавших в 1960 г. в НИИ НП (251 человек), 156 имели незаконченное высшее образование, 54 человека занимались в

техникумах, вузах и на подготовительных курсах вузов [35].

Специалисты научных и проектных организаций активно участвовали в работе секций научно-технических обществ (НТО) при этих организациях.

Научные и инженерно-технические специалисты институтов активно участвовали в работе по рационализации и изобретательству. Так, в НИИ НП число рационализаторов и изобретателей составило в 1960 г. 75 человек – на 34 человека больше, чем в 1959 г. Руководитель газового отдела института М. Д. Штоф изобрел прибор для количественного определения содержания гелия, водорода, аргона, азота и метана в природных газовых смесях. Это изобретение было внедрено в газоаналитической лаборатории НИИ НП, а также было принято в Пермском совнархозе [36]. В институте «Куйбышев-НИИстройиндустрия» в 1961 г. был разработан и зарегистрирован в Госкомитете по делам изобретений и открытий способ определения момента начала разрушения подшипников на испытательных стендах [37].

В результате развития комплекса научно-исследовательских и проектных организаций Куйбышевской области в конце 1950-х – начале 1960-х гг. была создана широкая сеть организаций, способствовавших развитию отраслей народного хозяйства Куйбышевского экономического района и других регионов страны, проведена работа по механизации и автоматизации производства, внедрению в промышленность и строительство новых материалов и технологических процессов. Несмотря на трудности организационного периода, именно в это время специалисты научных и проектных институтов становятся одной из значительных групп научно-технической интеллигенции Куйбышевской области.

Опыт свидетельствует о том, что сотрудничество научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий является взаимовыгодным процессом, который стимулирует научные исследования и способствует развитию народного хозяйства. Социально-политическая ситуация 90-х годов в Российской Федерации обусловила измене-

ние государственной промышленной политики. Замедление темпов инновационного научно-технического развития привело к снижению уровня промышленного производства и, как следствие, к негативным явлениям в социальной сфере. Поэтому в современных условиях укрепление связи науки и производства – это и задача, и эффективное средство для развития экономики нашей страны на инновационной основе.

Список литературы

1. Государственный архив Самарской области (ГАСО). Ф. Р-4270, оп. 51, д. 4, л. 15, 19, 20.
2. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 51.
3. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 51, д. 118, л. 318.
4. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 118, л. 12; Ф. Р-4270, оп. 51, д. 53, л. 61.
5. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 118, л. 12, 13.
6. Н. Ф. Банникова. Вклад куйбышевских специалистов в производство авиационной и ракетной техники (1959-1965 гг.) // От мечты к реальности: научно-техническое творчество создателей авиационной и ракетно-космической техники (к 100-летию со дня рождения С.П. Королева). Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа, 2006. - С. 23-25.
7. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 136, л. 1, 23.
8. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 28.
9. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 97, л. 2-3; Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 3.
10. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 33, 106, 107.
11. Там же, л. 108.
12. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 118, л. 12; Ф. Р-4270, оп. 51, д. 53, л. 61.
13. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 115, л. 1.
14. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 28, 54-56.
15. Там же, л. 29-31, 77, 78.
16. Там же, л. 29, 98-100.
17. Там же, л. 32.
18. Там же, л. 30, 82-84.
19. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 216.
20. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 53, д. 18, л. 14-16.

21. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 53, д. 18, л. 12; Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 75.
22. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 106.
23. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 5; Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 105; Ф. Р-4270, оп. 1, д. 115, л. 1.
24. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 118, л. 12.
25. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 74, 80, 142; Ф. Р-4270, оп. 53, д. 18, л. 19; Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 171-173, 191, 192; Ф. Р-4270, оп. 1, д. 115, л. 3.
26. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 192.
27. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 53, д. 18, л. 11.
28. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 118, л. 12, 13, 16.
29. Подсчитано по: ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 138, л. 1, 1 об, 2, 10, 10 об, 11, 19, 19 об, 20, 28, 28 об, 29.
30. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 53, д. 18, л. 17; Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 91, 92, 128.
31. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 237, д. 8, л. 127.
32. См.: там же, л. 92, 115.
33. Там же, л. 115.
34. Там же, л. 92.
35. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 7.
36. ГАСО. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 101, л. 207.
37. Ф. Р-4270, оп. 1, д. 115, л. 1, 2.

ESTABLISHING AND DEVELOPMENT OF RESEARCH AND DESIGN ORGANIZATIONS IN KUIBYSHEV REGION (LATE 1950S – EARLY 1960S)

© 2006 N. F. Bannikova, P. S. Lebedinsky

Samara State Aerospace University

The paper analyses the process of establishing and developing research and design organizations in Kuibyshev Region in the late 1950s – early 1960s. Some distinctive features of intellectuals working in the area of science and technology in Kuibyshev Region are revealed on the basis of the analysis of staff composition at some institutes.

КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОУРОВНЕВОЙ МНОГОЭЛЕМЕНТНОЙ ИГРЕ

© 2006 В. Д. Богатырев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается несколько видов системы стимулирующих воздействий в одноуровневой многоэлементной игре. В качестве стимулирующих воздействий предлагаются выплаты в явном виде, изменения параметров и комбинированный вариант.

Взаимодействие независимых юридических лиц в процессе хозяйственной деятельности в теории рассматривается как одноуровневая игра с сильно связанными элементами [1-3]. Однако механизмы управления одноуровневыми системами, предлагаемые в теории, на практике используются на объектах со слабо связанными элементами, когда полезность каждого не зависит от действий других, но при этом существует одно общее для всех ограничение. Такими ограничениями в системе с независимыми юридическими лицами могут быть: на всех поставщиков делится ограниченный объем заказа, на всех подрядчиков делится ограниченный объем работ проекта, на всех перевозчиков существует один причал с ограниченной пропускной способностью и т. д. Кроме того, на практике среди всех элементов системы, как правило, можно выделить одно лицо (далее будем называть его центром), которое не может управлять остальными, но в то же время оно является системообразующим, поскольку с ним взаимодействуют все элементы и с ним связано одно общее на всех ограничение.

В качестве практического примера таких систем можно рассматривать сборочное предприятие, являющееся заказчиком комплектующих узлов и деталей у целого ряда независимых поставщиков. Другим примером может быть логистический центр, занимающийся хранением, перевалкой и транспортировкой грузов, и его клиенты – независимые организации. Заказчик инвестиционного проекта и предприятия-подрядчики, завод-переработчик сырья и агенты-поставщи-

ки, работающие по схеме толлинга, – все это примеры взаимодействия в одноуровневой системе.

Таким образом, задача управления одноуровневой системой со слабо связанными элементами сводится к выбору центром плана, максимизирующего его доход, и к разработке механизма стимулирования, обеспечивающего выполнение плана всеми остальными элементами (рис. 1). Далее вводятся понятия и обозначения, необходимые для описания взаимодействия между центром и N элементами:

$x_n \in Y_n, y_n \in Y_n$ - плановые и фактические состояния n -го элемента и множества их допустимых значений;

$f_n(y_n) \in F_n$ - целевая функция n -го элемента и допустимая область ее значений;

$x = (x_1, \dots, x_n, \dots, x_N) \in Y = \prod_{n=1}^N Y_n$ - вектор плановых состояний элементов, устанавливаемых центром, и множество его допустимых значений;

$y = (y_1, \dots, y_n, \dots, y_N) \in Y$ - вектор фактических состояний элементов и множество его допустимых значений;

$f(y) = (f_1(y_1), \dots, f_N(y_N)) \in F = \prod_{n=1}^N F_n$ - вектор целевых функций элементов и допустимое множество его значений;

$P_n(f_n) = \text{Arg max}_{y_n \in Y_n} f_n(y_n)$ - множество локально-оптимальных состояний n -го элемента;

$P(f) = \prod_{n=1}^N P_n(f_n)$ - множество локально-оптимальных состояний системы;

$g_n(f_n) = \max_{y_n \in Y_n} f_n(y_n)$ - максимальное значение целевой функции для n -го элемента;

$\Delta g_n(x_n) = g_n(f_n) - f_n(x_n)$ - потери n -го элемента, связанные с реализацией им плана центра x_n ;

$\eta_n(x_n, y_n) \in \Theta_n$ - стимулирующее воздействие, получаемое n -ым активным элементом, и допустимое множество функций (рис. 1);

$\eta(x, y) = (\eta_1(x_1, y_1), \dots, \eta_n(x_n, y_n), \dots, \eta_N(x_N, y_N)) \in \Theta$ - вектор стимулирующих воздействий и множество его видов;

$\Delta f_n(x_n, \eta_n, y_n)$ - изменение целевой функции n -го элемента, вызванное стимулирующим воздействием;

$f_n(y_n, x_n, \eta_n) = f_n(y_n) + \Delta f_n(x_n, \eta_n, y_n)$ - целевая функция n -го элемента с учетом его поощрения при реализации плана x_n ;

$\Phi(x) \in \Xi$ - целевая функция центра и множество ее возможных значений Ξ ;

$\Psi(\Phi) = \max_{x \in Y} \Phi(x)$ - максимальное значение целевой функции центра;

$X(\Phi) = \text{Arg} \Psi(\Phi)$ - множество оптимальных планов системы в целом;

$\Psi(f) = \max_{y \in P(f)} \Phi(y)$ - значение целевой функции центра на множестве локально-оптимальных состояний элементов;

$\Delta \Psi(x) = \Phi(x) - \Psi(f)$ - дополнительный эффект, получаемый центром от согласованного взаимодействия;

$\Phi(x, y, \eta) = \Phi(x) - \Delta \Phi(x, \eta, y)$ - целевая функция центра с учетом стимулирования элементов;

$\Delta \Phi(x, \eta, y)$ - изменение целевой функции центра, вызванное стимулированием элементов;

$Q(x, \eta) \in G$ - механизм взаимодействия в системе, определяемый плановым заданием и стимулирующими воздействиями, и его допустимое множество.

С учетом введенных обозначений механизмы взаимодействия и условия, обеспечивающие реализацию элементами плана $x^0 \in X(\Phi) \subseteq Y$, будут следующие:

$$G(x^0, f) = \left\{ Q(x^0, \eta) \in G \left| \begin{array}{l} \eta(x^0, y) \in \\ \Theta(x^0, f) \subseteq \Theta \end{array} \right. \right\}, \quad (1)$$

где $\Theta(x^0, f) = \prod_{n=1}^N \Theta_n(x_n^0, f_n)$ - множество стимулирующих воздействий в системе, причем

$$\Theta_n(x_n^0, f_n) = \left\{ \eta_n(x_n^0, y_n) \in \Theta_n \left| \begin{array}{l} \forall y_n \in Y_n \\ \Delta f_n(x_n^0, \eta_n, y_n) \geq \\ \geq \Delta g_n(x_n^0) \end{array} \right. \right\} -$$

множество стимулирующих воздействий, обеспечивающее максимум целевой функции n -го элемента.

Множество стимулирующих воздействий $\Theta_n(x_n^0, f_n)$ и множество механизмов взаимодействия $G(x^0, f)$ учитывают только интересы активных элементов. Выполнение условий (1) позволяет получить элементам величины $\Delta f_n(x_n, \eta_n, y_n)$, ($n = \overline{1, N}$) дополнительного эффекта, которые превышают их потери при выполнении плана.

Для согласованного взаимодействия в системе необходимо, чтобы величина общего эффекта была не меньше изменения целевой функции центра, вызванного стимулированием элементов при реализации оптимального плана, то есть должно выполняться неравенство $\Delta \Psi(x^0) \geq \Delta \Phi(x^0, \eta, y)$.

Таким образом, для того, чтобы дополнительный эффект от согласованного взаимодействия покрывал потери на стимулирование элементов, центр должен выбирать механизмы взаимодействия из следующего множества:

$$G(x^0, f, \Phi) = \left\{ Q(x^0, \eta) \in G \left| \begin{array}{l} \eta(x^0, y) \in \\ \Theta(x^0, f, \Phi) \subseteq \\ \subseteq \Theta \end{array} \right. \right\},$$

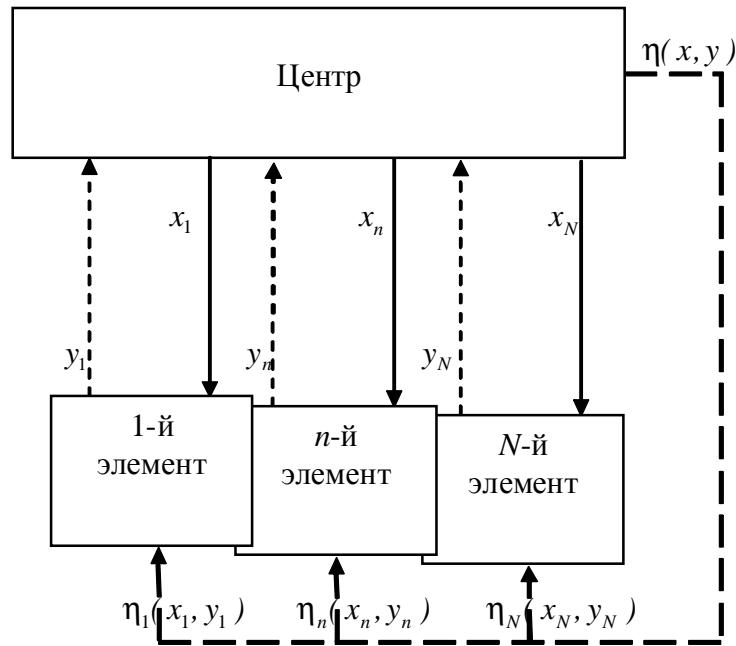


Рис. 1. Взаимодействие в системе при использовании стимулирующих воздействий

где $\Theta(x^0, f, \Phi)$ - такие стимулирующие воздействия, при которых

$$\Theta(x^0, f, \Phi) = \left\{ \eta(x^0, y) \in \Theta \left| \begin{array}{l} \forall y \in Y \\ \Delta\Psi(x^0) \geq \\ \geq \Delta\Phi(x^0, \eta, y) \end{array} \right. \right\}.$$

Множество механизмов взаимодействия, таким образом, должно выбираться как с точки зрения целевой функции центра, так и с точки зрения целевых функций элементов. Для этого необходимо, чтобы пересекались множества стимулирующих воздействий, согласованных по оптимальному плану с позиции целевых функций элементов $\Theta(x^0, f)$ и центра $\Theta(x^0, f, \Phi)$, то есть $\Theta(x^0, f) \cap \Theta(x^0, f, \Phi) \neq \emptyset$, а также пересекались множества механизмов взаимодействия, согласованных по оптимальному плану с позиции целевых функций элементов $G(x^0, f)$ и центра $G(x^0, f, \Phi)$, то есть $G(x^0, f) \cap G(x^0, f, \Phi) \neq \emptyset$.

Условие существования механизмов взаимодействия, учитывающих экономические интересы активных элементов и центра, имеет вид:

$$Q(x^0, h) \in G \cap G(x^0, f) \cap G(x^0, f, \Phi) \neq \emptyset.$$

Механизм взаимодействия в системе $Q(x^0, h)$ является согласованным по оптимальному плану, если выполняются следующие условия:

$$\exists \eta(x^0, y) \in \Theta, x^0 \in X(\Phi) \subseteq Y$$

такие, что $\forall y \in Y$:

$$\Delta f_n(x_n^0, \eta_n, y_n) \geq \Delta g_n(x_n^0), (n = \overline{1, N}) \wedge \Delta\Psi(x^0) \geq \Delta\Phi(x^0, \eta, y).$$

Из полученных условий следует, что решение задачи выбора согласованного по плановому заданию механизма взаимодействия в системе при известной информации о производственных возможностях элементов, их целевых функций и целевой функции центра сводится к определению для каждого элемента ограниченной области стимулирующих воздействий, обеспечивающей сбалансированность интересов элементов и центра. Отсутствие такой области означает неэффективность реализации оптимального плана для системы в целом, то есть отсутствие интереса у активных элементов и центра.

В качестве стимулирующих воздействий могут выступать денежные суммы, выплачиваемые в явном виде. Стимулирование можно реализовать косвенно, путем из-

менения различных параметров моделей функционирования элементов, например: либо путем перераспределения объемов заказа на поставку продукции между элементами, либо путем изменения сроков оплаты работ или изменения размера аванса.

В первом случае стимулирующие воздействия будут представлять собой вектор

$$\eta(x, y) = u(x, y) = (u_1(x_1, y_1), \dots, u_N(x_N, y_N)),$$

где $\Delta f_n(x_n, \eta_n, y_n) = u_n(x_n, y_n)$ - сумма премии, которая зависит от плана n -го элемента x_n и фактически выбранного действия y_n , причем

$$u_n(x_n, y_n) = \begin{cases} u_n, & y_n = x_n \\ 0, & y_n \neq x_n \end{cases},$$

то есть элемент получает премию $u_n > 0$, если выполняет план, и не получает, если не выполняет его.

Во втором случае стимулирующие воздействия будут представлять собой вектор изменений параметров:

$$\eta(x, y) = \Delta r(x, y) = (\Delta r_1(x_1, y_1), \dots, \Delta r_N(x_N, y_N)),$$

где $\Delta r_n(x_n, y_n)$ - величина изменения параметра, которая также зависит от плана n -го элемента x_n и фактически выбранного им действия y_n , причем

$$\Delta r_n(x_n, y_n) = \begin{cases} \Delta r_n, & y_n = x_n \\ 0, & y_n \neq x_n \end{cases},$$

то есть для n -го элемента центр изменяет параметр r_n на величину Δr_n , которая вызывает изменение целевой функции на $\Delta f_n(x_n, \Delta r_n, y_n) > 0$ только в том случае, если элемент выполняет план.

Кроме того, предлагается комбинированный вариант, при котором стимулирующие воздействия представляют собой следующий объект:

$$\eta(x, y) = (u(x, y), \Delta r(x, y)). \quad (2)$$

Если при выборе плана центр также выбирает вектор параметров r , обеспечивающий максимум его целевой функции, то тогда наиболее эффективным является первый способ стимулирования, когда центр выплачивает элементам премии в явном виде. Однако на практике не всегда имеется возможность выплачивать денежные средства за выполнение плана. Тогда единственным выходом может стать второй вариант, когда центр изменяет параметры системы. В этом случае потери центра будут больше, чем в случае явных выплат. Комбинированный вариант рекомендуется использовать следующим образом: в заданной области сначала выбираются суммы премий, а затем при достижении границы, когда путем явного стимулирования невозможно заинтересовать элементы в выполнении плана, выбираются изменения параметров.

Таким образом, предложено в качестве стимулирующих воздействий использовать не только выплаты в явном виде, но и изменения ряда существенных параметров системы, а также впервые предложено в качестве стимулирующих воздействий использовать систему (2) – комбинированный вариант, что позволяет расширить возможности управления одноуровневой системой.

Список литературы

1. Губко М. В., Новиков Д. А. Теория игр в управлении организационными системами. - М.: Синтег, 2002.
2. Гермейер Ю. Б. Игры с противоположными интересами. - М.: Наука, 1976.
3. Новиков Д. А. Стимулирование в организационных системах. - М.: Синтег, 2003.

**COMBINED STIMULATION SYSTEM IN A SINGLE-LEVER
MULTIELEMENT GAME**

© 2006 V. D. Bogatyryov

Samara State Aerospace University

The paper describes several kinds of stimulant systems in a single-level multielement game. Payments of a manifest kind, changes of parameters and a combined variant are proposed as stimulants.

СИСТЕМА ВЕЕРНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

© 2006 Б. Н. Герасимов, Я. Г. Плеханов

Международный институт рынка, г. Самара

Представлено содержание системы веерного финансирования инновационных проектов. Выделены основные преимущества системы при реализации инновационных проектов на предприятиях лесопромышленного комплекса.

Разработанная система веерного финансирования (СВФ) призвана обеспечить существенный рост экономики региона путем объединения в одну финансовую систему и последующее обслуживание ряда предприятий региона, каждое из которых входит со своим проектом.

Отличительной особенностью СВФ является ее обязательно инвестиционный характер, при котором аккумулируемые заемные средства должны быть направлены на финансирование высокоприбыльных бизнес-проектов.

Функционирование инновационного комплекса как части СВФ направлено на реализацию общей стратегии инвестирования, подлежит регулярному обновлению в скользящем режиме с годовым интервалом и соответствующему уточнению контрольных цифр объемов финансирования [1].

Основной целью реализации комплекса инновационных проектов в промышленности одного региона является привлечение временно свободных средств предпринимательских и финансовых структур и населения региона, а также зарубежных инвестиций в местные бизнес-программы и их эффективное использование, обеспечивающее развитие инфраструктуры, увеличение занятости и расширение налогооблагаемой базы бюджета при строгом соблюдении принципа возвратности заемных ресурсов.

СВФ реализует следующие функции [1]:

- идеологическую (разработка концепции региональных заимствований);
- нормативно-методическую;
- структурную (схемы управления);
- образовательную (развитие системы подготовки кадров);

- информационную (формирование информационных входных и выходных потоков);

- контрольную (контроль за финансовой устойчивостью и безопасностью фондового рынка в регионе);

- защитную (формирование системы защиты прав собственности инвесторов и защиты их от потерь).

Основными критериями отбора объектов финансирования являются:

- соответствие программам развития района;

- оптимальность и комплексность по экономическим, технологическим, социальным и экологическим составляющим;

- экономическая и бюджетная эффективность для региона, создание новых и сохранение рабочих мест, социальная значимость и др.;

- соответствие финансовых показателей проекта (рентабельность, срок окупаемости, расчетный период возврата денежных средств) критериям финансирования и параметрам проектного портфеля;

- доходность (окупаемость) проекта, определяемая критерием минимальной эффективности заявочного портфеля, вычисляемой на момент отбора проекта с учетом прогнозируемых индикаторов;

- надежность заявителя (заемщика), гарантированность возврата инвестированных средств в установленные сроки;

- наличие подтвержденной аудиторской проверкой надежности схемы возвратности инвестируемых средств - гарантий, ликвидных залоговых активов, отчуждение заявителем материальных активов или прав в рамках проекта в пользу уполномоченного пра-

вительством учреждения на период реализации проекта и ее участников (уполномоченные банки, страховые компании и др.);

- степень подготовленности заявки к реализации и глубина предынвестиционной проработки проекта.

При заключении сделки финансирования каждого инновационного проекта определяются формы и условия сопровождения с целью высокой гарантированности соблюдения параметров затрат, сроков и качества реализации.

Реализация небольших по объему и невысокой стоимости инновационных проектов может проходить при сопровождении определенной совместным решением рабочей группой представителей организаций, несущих прямую ответственность за возвратность средств финансирования.

Для сопровождения особо крупных и технически сложных инновационных проектов по решению инвестиционного совета и по согласованию с заявителем может формироваться специализированный аппарат управления или назначаться специализированная организация. Специализированным организациям может передаваться сопровождение и других инвестиционных проектов, реализация которых требует особого надзора и контроля. Во всех случаях условия сопровождения согласуются заинтересованными сторонами при решающем голосе торгово-промышленной палаты (ТПП).

Предусматривается четыре вида сопровождения инновационных проектов:

- *организационное* - управление всем процессом сопровождения реализации проекта. Для осуществления организационного сопровождения реализации инвестиционных проектов в ТПП создаются соответствующие комиссия и специализированное подразделение (управление или отдел), в функции которого входит также обеспечение гарантий и возвратности заимствованных средств;

- *банковское* - оформление и выдача кредита на реализацию проекта, взимание платежей по кредиту и расчеты с ТПП по кредитным ресурсам, оказание консультаций заемщику по эффективному использованию и возврату средств;

- *техническое* - оказание помощи заявителю в поиске эффективных проектно-сметных решений, обеспечивающих рациональное использование средств финансирования и ускорение срока их окупаемости, оценка промежуточных параметров и прогнозирование результатов реализации проекта, выработка при необходимости решения по корректировке программы реализации проекта;

- *аудиторское* - экспертиза финансового состояния организации заявителя инвестиционного проекта и банка-агента, кредитующего его реализацию, промежуточные аудиторские операции при сроках реализации проектов более года.

В зависимости от объема и стоимости инвестиционного проекта каждый вид сопровождения может осуществляться отдельной организацией (или рабочей группой) или какая-либо организация (рабочая группа) выполняет несколько видов или все виды сопровождения.

План предусматривает комплекс мероприятий по техническому, банковскому, аудиторскому и организационному видам сопровождения реализации инновационных проектов с указанием конкретных их исполнителей и сроков исполнения, обеспечивающих в рамках выделенных средств финансирования достижение целей проекта в определенных сроки. При необходимости планы прорабатываются до уровня программ и графиков с назначением соответствующих ответственных исполнителей.

В планах и программах определяются формы контроля реализации проектов и формы и периоды отчетности. На основе данных контроля и отчетности осуществляется анализ хода реализации и финансирования инновационного проекта, при необходимости принимаются корректирующие и координирующие решения соответствующей комиссии или руководством ТПП.

Экономико-математическое моделирование в СВФ. Рассматриваются вопросы, связанные с распределением ресурсов между несколькими независимыми проектами, связанными СВФ. Поставленная задача заключается в минимизации времени заверше-

ния всех проектов или взвешенной суммы времен завершения. Этот подход основан на представлении каждого проекта в виде отдельной операции (агрегирования).

Затем решается задача оптимального распределения ресурсов по множеству независимых операций. Получив распределение ресурсов для каждого проекта, можно решить для них задачу распределения ресурсов по операциям проекта. При этом используются различные методы распределения ресурсов по множеству независимых операций и методов агрегирования проектов.

Задача финансирования инновационных проектов. Решена задача выбора портфеля проектов при использовании двух схем финансирования: за счет собственных средств и за счет кредитов.

Разработчики финансовой программы осуществляют планирование на более высоком уровне, чем любое кредитное учреждение или инвестор, так как последние рассматривают каждый проект в отдельности, а при использовании СВФ из них составляется единая система. Финансовая программа рассматривается не как совокупность разрозненных проектов с оценкой доходности, диверсификации, дисперсности каждого, а как взаимосвязанная система, в которой объекты воздействуют друг на друга и на регион в целом.

Рассмотрим пример использования СВФ на примере нескольких предприятий

лесопромышленного комплекса Балашихинского района Московской области (рис. 1).

Проект 1. «Производство деревянных домов из оцилиндрованных бревен», ОАО «Балашихинский деревообрабатывающий завод».

Проект 2. «Освоение промышленного производства железобетонных защитных контейнеров для долговременного хранения радиоактивных отходов», ОАО «345 механический завод».

Проект 3. «Использование техногенных отходов в строительстве экологически чистых ресурсосберегающих дорог России по мировым стандартам», ГП «СоюздорНИИ».

Проект 4. «Организация производства транспортной и фасовочной тары для предприятий пищевой, сельскохозяйственной, химической и лакокрасочной промышленности», ЗАО «Балашихинский опытный химический завод».

В рассматриваемом случае четыре инновационных проекта четырех предприятий объединяются в один всеерный проект под управлением ТПП и организуются тесные межотраслевые связи. Благодаря им достигается существенная экономия инвестиционных ресурсов, сокращение времени реализации каждого проекта в отдельности, а следовательно, и всего проекта в целом.

На практике такая система выглядит следующим образом.

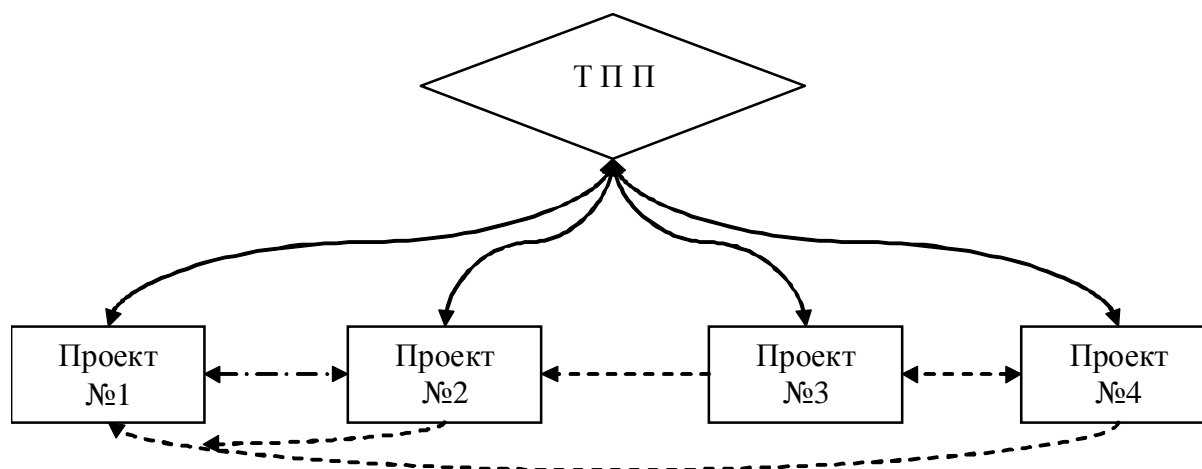


Рис. 1. Схема системы всеерного финансирования:

- ▶ - поток информации;
- - -▶ - поток продукции;
- · - ·▶ - кооперированные связи.

ОАО «345 МЗ» поставляет «Балашихинскому деревообрабатывающему заводу» шнеки, пылесборные бункеры, расходные материалы и металлические изделия для ремонтно-строительных целей по ценам, несущественно превышающим себестоимость.

«Балашихинский деревообрабатывающий завод» закупает у ЗАО «Балашихинский опытный химический завод» в промышленных масштабах по сниженным ценам упаковку, тару и прочие пластиковые технические емкости.

ГП «СоюздорНИИ» поставляет, ведет мониторинг и обслуживание экологических накопителей для ЗАО «Балашихинский опытный химический завод» и ОАО «345 МЗ».

ГП «СоюздорНИИ» берет у ЗАО «Балашихинский опытный химический завод» пленочные покрытия.

Кооперирование ОАО «Балашихинский деревообрабатывающий завод» и ОАО «345 механический завод» идет под эгидой совместного проекта «Дачные дома под ключ».

Анализируя полученные решения, можно заметить, что при финансировании проектов в объеме 11 млн. руб. получается максимальная эффективность портфеля 10 млн. руб., что меньше, чем при меньшем финансировании в объеме 10 млн. руб. Парадокс в том, что если задать вопрос, в каком случае будет большая эффективность оптимальных портфелей: при финансировании в объеме 10 или в объеме 11 единиц, то любой здравомыслящий человек ответит, что чем больше объем финансирования, тем больше эффективность оптимального при этом объеме портфеля!

Основные факторы эффективности использования СВФ:

- распределение ресурсов по независимым операциям;
- минимизация продолжительности проектов СВФ;
- минимизация упущенной выгоды.

В итоге получена наглядная возможность выбора оптимального решения по минимизации суммарной упущенной выгоды за счет выбора скорости реализации каждого проекта в отдельности и всей системы в целом. Если проекты равноценны с точки зрения упущенной выгоды, то первым должен завершиться проект с меньшим объемом работ, а если проекты одинаковы по объему, то первым завершается более важный проект, т. е. проект с большей доходностью. Важно, что для наиболее применяемых на практике зависимостей скоростей проектов от количества ресурсов возможно идеальное агрегирование.

К дальнейшим направлениям исследований следует отнести задачу агрегирования проектов с более сложными зависимостями скоростей операций от количества ресурсов. Представляет также большой интерес решение прикладных задач финансирования инновационных проектов с учетом различных схем финансирования.

Список литературы

1. Плеханов Я. Г. О формировании верного (пакетного) подхода в инвестировании проектов// Современный российский менеджмент: состояние, проблемы, развитие: Сб. ст. всеросс. науч.-метод. конф. - Пенза: ПДЗ, 2005. - С. 255-257.

SYSTEM OF MULTIDIRECTIONAL FINANCING OF INNOVATION PROJECTS

© 2006 B. N. Gerasimov, Ya. G. Plekhanov

International Market Institute, Samara

The paper presents the system of multidirectional financing of innovation projects. It shows the main advantages of the system when carrying out innovation projects at timber industry enterprises.

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2006 М. И. Гераськин, Е. А. Борградт

Самарский государственный аэрокосмический университет

Проанализированы особенности различных методов и разработаны механизм агрегирования и механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности предприятий.

Система показателей хозяйственного состояния и хозяйственной деятельности

Понятие «*хозяйственное состояние*» отражает уровень обеспеченности предприятия всей совокупностью хозяйственных средств (основных, оборотных, в том числе денежных). Финансовое состояние [1, 2] (или финансы [3]) предприятия интерпретируется более узко – как уровень обеспечения экономического субъекта денежными средствами для осуществления хозяйственной деятельности; финансы предприятия также трактуются как денежные отношения, возникающие в процессе хозяйственной деятельности предприятия [4], или совокупность операций по привлечению и использованию финансовых ресурсов [5]. Поэтому понятие «*финансово-хозяйственное состояние*» обобщает эти категории, причем акцент делается на то, что состояние хозяйственных средств предприятия характеризуется через их финансовое выражение. Эта трактовка согласуется с расширительной интерпретацией [6] финансовой деятельности предприятия как формирования собственных средств, доходов, привлечения заимствований, распределения доходов и их использования на цели развития.

Соответственно, под финансовыми показателями (финансовыми коэффициентами) понимается информация, характеризующая различные стороны деятельности предприятия, связанные с образованием и использованием денежных фондов и накоплений предприятия, а хозяйственные (или экономические) показатели – это измерители состояния экономики предприятия и тенденций его изменения [1, 7]. При этом важнейшими хозяй-

ственными показателями считаются показатели экономического роста – измерители соотношения результатов экономической деятельности в последовательные периоды времени, которые, очевидно, определяются на основе финансовых измерителей. Поэтому в современной экономической литературе не проводится жесткого разграничения между хозяйственными и финансовыми показателями. Показатели, относимые [8] исключительно к сфере финансовой деятельности, могут трактоваться шире, поскольку отражают также определенные стороны хозяйственной деятельности.

Итак, под термином «*показатели хозяйственной деятельности*» будем понимать *измерители финансово-хозяйственного состояния, характеризующие состояние и тенденции изменения хозяйственных средств предприятия через их финансовое выражение*. Отметим, что здесь не возникает противоречия между использованием терминов «*деятельность*» и «*состояние*», хотя, очевидно, первый термин отражает определенный процесс, а второй – результат соответствующего процесса. Для комплексной характеристики экономики предприятия используются как статические показатели, то есть измерители финансово-хозяйственного состояния, так и динамические показатели, отражающие тенденции хозяйственного процесса. Поэтому в дальнейшем будет рассматриваться комплекс этих взаимосвязанных показателей.

Система показателей хозяйственной деятельности представляет собой способ интерпретации и обобщения информации о ретроспективных тенденциях развития предприятий. Система показателей, используемых

для оценки деятельности предприятия, весьма обширна, их свыше ста [6], и поэтому будут рассмотрены лишь наиболее практически значимые показатели.

Принято различать [1] единичные показатели финансово-хозяйственного состояния и агрегированные (обобщенные, синтетические) показатели, являющиеся *производными* нескольких единичных показателей, которые при этом выступают как *основные*.

Рассмотрим организационно-экономическую систему предприятия, характеризующуюся вектором основных показателей хозяйственной деятельности:

$$x = \{x_i\}, i=1, \dots, I, \quad (1)$$

где x_1 – объем продаж (выручка) предприятия за определенный период; x_2 – прирост объема продаж (к предыдущему периоду); x_3, x_4, x_5, x_6 – соответственно валовой доход, операционная прибыль, чистая прибыль и производственная себестоимость в соответствующем периоде; $x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}$ – соответственно общие активы, текущие активы (оборотный капитал), обязательства, товарно-материальные запасы, дебиторская задолженность и кредиторская задолженность предприятия на конец соответствующего периода; x_{13} – материальные затраты в соответствующем периоде; x_{14} – текущие (краткосрочные) обязательства предприятия на конец соответствующего периода; x_{15} – процентные платежи по заимствованиям предприятия за этот период; x_{16} – количество акций предприятия в обращении; x_{17} – рыночная цена акции; x_{18} – прирост рыночной цены акции (к предыдущему периоду); x_{19} – дивиденд на акцию, выплаченный предприятием по итогам соответствующего периода.

Вектор производных показателей хозяйственной деятельности определяется выражением следующего вида:

$$k = \{k_j\} = \{f_j\{x_i\}\}, j=1, \dots, J, i=1, \dots, I, \quad (2)$$

где k_1 – коэффициент изменения валовых продаж, k_2 – коэффициент валового дохода, k_3 – коэффициент операционной прибыли, k_4 – коэффициент чистой прибыли, k_5 – коэффициент производственной себестоимости, k_6 – коэффициент оборачиваемости активов, k_7 –

коэффициент оборачиваемости текущих активов, k_8 – коэффициент оборачиваемости чистых активов (собственного капитала), k_9 – коэффициент оборачиваемости товарно-материальных запасов, k_{10} – коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, k_{11} – коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности, k_{12} – коэффициент текущей ликвидности, k_{13} – коэффициент быстрой ликвидности, k_{14} – коэффициент абсолютной ликвидности, k_{15} – рентабельность оборотного капитала, k_{16} – рентабельность активов, k_{17} – рентабельность собственного капитала, k_{18} – отношение задолженности к активам, k_{19} – отношение задолженности (долгосрочной) к капитализации, k_{20} – соотношение заемного и собственного капитала, k_{21} – коэффициент капитализации (независимости), k_{22} – коэффициент маневренности собственного капитала, k_{23} – показатель обеспеченности процентов, k_{24} – показатель обеспеченности процентов и капитальной суммы долга, k_{25} – прибыль на акцию, k_{26} – капитализированный доход, k_{27} – дивидендный доход, k_{28} – коэффициент цена/прибыль на акцию, k_{29} – критерий Альтмана.

В выражениях (2) функции $f_j\{x_i\}$, определяющие производные показатели, имеют следующий вид:

показатели операционных доходов и издержек

$$\begin{aligned} k_1 &= \frac{x_2}{x_1}, \quad k_2 = \frac{x_3}{x_1}, \quad k_3 = \frac{x_4}{x_1}, \\ k_4 &= \frac{x_5}{x_1}, \quad k_5 = \frac{x_6}{x_1}; \end{aligned} \quad (3)$$

показатели эффективности управления активами

$$\begin{aligned} k_6 &= \frac{x_1}{x_7}, \quad k_7 = \frac{x_1}{x_8}, \quad k_8 = \frac{x_1}{x_7 - x_9}, \\ k_9 &= \frac{x_6}{x_{10}}, \quad k_{10} = \frac{x_1}{x_{11}}, \quad k_{11} = \frac{x_{13}}{x_{12}}; \end{aligned} \quad (4)$$

показатели ликвидности

$$k_{12} = \frac{x_8}{x_{14}}, \quad k_{13} = \frac{x_8 - x_{10}}{x_{14}},$$

$$k_{15} = \frac{x_8 - x_{10} - x_{11}}{x_{14}}; \quad (5)$$

показатели рентабельности

$$k_{15} = \frac{x_4}{x_8}, k_{16} = \frac{x_5}{x_7}, k_{17} = \frac{x_5}{x_7 - x_9}; \quad (6)$$

показатели структуры капитала (устойчивости)

$$k_{18} = \frac{x_9}{x_7}, k_{19} = \frac{x_9 - x_{14}}{x_7 - x_9}, k_{20} = \frac{x_9}{x_7 - x_9},$$

$$k_{21} = \frac{x_7 - x_9}{x_7}, k_{22} = \frac{x_7 - x_9 - (x_7 - x_8)}{x_7 - x_9}; \quad (7)$$

показатели обслуживания долга

$$k_{23} = \frac{x_4}{x_{15}}, k_{24} = \frac{x_4}{x_{15} + (x_9 - x_{12})(1 - n_p)}; \quad (8)$$

показатели рыночного положения

$$k_{25} = \frac{x_5}{x_{16}}, k_{26} = \frac{x_{18}}{x_{17}}, k_{27} = \frac{x_{19}}{x_{17}}, k_{28} = \frac{x_{17}}{k_{25}},$$

$$k_{29} = 1,2 \frac{x_8}{x_7} + 1,4 \frac{x_5}{x_7} + 3,3 \frac{x_4}{x_7} + 0,6 \frac{x_{16} x_{17}}{x_9} + k_6. \quad (9)$$

Таким образом, на современном уровне развития экономического анализа сформировалась разветвленная система показателей хозяйственной деятельности, главной особенностью которой является наличие множества показателей, зачастую характеризующих одни и те же стороны хозяйственной деятельности предприятия и, во многом, противоречиво. Возникают задачи, во-первых, структурирования показателей хозяйственной деятельности таким образом, чтобы система показателей соответствовала принципу непротиворечивости; во-вторых, агрегирования множества показателей для комплексной оптимизации хозяйственной деятельности.

Методы формирования комплексных показателей хозяйственной деятельности

Отдельные показатели хозяйственной деятельности, равно как и группы показателей, не могут сформировать полного пред-

ставления о тенденциях изменения финансово-хозяйственного состояния предприятия. Кроме того, значения показателей хозяйственной деятельности в отдельные периоды и для отдельных предприятий не позволяют сформулировать адекватную оценку финансово-хозяйственного состояния предприятия, поскольку нормативные значения многих показателей отсутствуют, как и возможность рассчитывать их среднеотраслевые величины [6].

Существует два основных метода комплексной оценки финансово-хозяйственного состояния предприятия: параметрический коэффициентный метод, позволяющий сформировать косвенную оценку состояния предприятия; непараметрический метод ранговой корреляции, результатом использования которого является непосредственная оценка состояния предприятия.

Современные тенденции развития коэффицентного метода связаны с проблемой модификации системы коэффициентов, приведением этой системы к форме, удобной для принятия адекватных управленческих решений. В этом направлении существует два подхода [9]: во-первых, разработка одного или нескольких комплексных показателей путем редукции связанных между собой коэффициентов, вследствие чего возникают факторные модели, вновь приводящие к множеству показателей; во-вторых, выбор из множества коэффициентов подмножества таких показателей, которые наиболее полно и всесторонне характеризуют состояние предприятия. В последнем случае применяется либо достаточно субъективный экспертный метод, либо статический анализ коэффициентов корреляции. Исследования [10] корреляции охарактеризованных выше производных показателей хозяйственной деятельности (2), проведенные на основе информации по более чем 500 российским предприятиям основных отраслей экономики в 1998 г., позволили выделить подмножество из девяти слабокоррелируемых показателей. Таким образом, в рамках коэффицентного метода существующие подходы к агрегированию, закладывая объективную основу сокращения количества оптимизируемых коэффициентов, не позволяют

решить главную проблему, возникающую при использовании коэффицентного метода – проблему обобщения достаточно большого количества коэффицентных.

Метод ранговой корреляции [11-13] основан на сопоставлении темпов роста группы основных показателей финансово-хозяйственного состояния с наиболее предпочтительными (эталонными) темпами роста. При этом анализируются не значения показателей, а ранги, присваиваемые показателям в соответствии с темпами их изменения [14]. В результате статистической обработки динамических рядов рангов определяется коэффицент ранговой корреляции по отклонениям

$$K_{\text{откл.}} = 1 - \frac{6 \sum_{m=1}^M (r_m - p_m)^2}{M(M^2 - 1)},$$

коэффицент ранговой корреляции по инверсиям

$$K_{\text{инв.}} = \frac{S^+ - S^-}{\frac{1}{2}M(M-1)}$$

и коэффицент развития

$$K = \frac{(1 + K_{\text{откл.}})(1 + K_{\text{инв.}})}{4},$$

где $r_m, p_m, m = 1, \dots, M$ – соответственно фактический и эталонный динамические ряды рангов основных показателей, M – количество основных показателей, включенных в динамический эталон; S^+ – количество положительных соотношений между рангами двух рядов; S^- – количество отрицательных соотношений между рангами рядов. Коэффицент развития принадлежит интервалу $[0, 1]$ с положительным диапазоном при $[0,25; 1]$, отвечающим развитию, и отрицательным диапазоном при $[0; 0,25]$, соответствующим явлению деградации; значение 0,25 означает движение по инерции (отсутствие развития).

Недостатком метода ранговой корреляции является невозможность использования

этого метода для оптимизации хозяйственной деятельности предприятия в силу неявной зависимости коэффицента развития от тенденций изменения показателей финансово-хозяйственного состояния, вследствие чего невозможно сформировать функциональную зависимость коэффицента развития от основных показателей финансово-хозяйственного состояния и, следовательно, определить их оптимальные значения.

Таким образом, возникает предпосылка синтеза этих методов оценки финансово-хозяйственного состояния.

Механизм агрегирования показателей хозяйственной деятельности

Основой выбора оптимальной траектории развития хозяйственной деятельности предприятия является функциональная зависимость агрегированного показателя финансово-хозяйственного состояния (коэффицента развития) от основных показателей финансово-хозяйственного состояния. Широко апробированным инструментом формирования такой функциональной зависимости является метод производственных функций [15-19].

Рассмотрим возможности использования аппарата производственных функций для агрегирования показателей хозяйственной деятельности. В отличие от традиционной методики формирования производственных функций предприятия, в рамках которой в производственную функцию включаются все производственные ресурсы предприятия, основные показатели хозяйственной деятельности, охарактеризованные выше, не являются производственными ресурсами как таковыми. Принципиальное отличие основных показателей хозяйственной деятельности от производственных ресурсов заключается в том, что среди основных показателей могут быть сильно коррелируемые друг с другом, то есть взаимозаменяемые показатели, которые, следовательно, отражают одни и те же аспекты хозяйственной деятельности предприятия. Наличие взаимозаменяемых показателей увеличивает количество аргументов агрегированной производственной функции, следовательно, возрастает число идентифицируемых параметров функции и снижается

адекватность моделирования хозяйственной деятельности предприятия. Поэтому на предварительном этапе необходимо на основе корреляционного анализа сформировать подмножество показателей, имеющих незначительную корреляцию друг с другом.

Вторая проблема возникает при выборе аргументов агрегированной производственной функции и заключается в том, какие группы показателей хозяйственной деятельности предприятия – основные или производные – использовать в качестве аргументов. Поскольку производные показатели хозяйственной деятельности являются относительными, то есть комплексными, иначе говоря, отражают несколько аспектов деятельности предприятия, то сопоставление тенденций их изменения при корреляционном анализе будет характеризовать тенденции изменения финансово-хозяйственного состояния более обобщенно. Следовательно, в основу агрегирования показателей хозяйственной деятельности на последующих этапах будет положена более адекватная оценка этих тенденций.

Третья проблема использования аппарата производственных функций для агрегирования показателей хозяйственной деятельности состоит в адекватном выборе результирующего показателя хозяйственной деятельности. Как было показано ранее, результирующий показатель, выступающий в качестве агрегированной оценки хозяйственной деятельности, должен быть независим от среднеотраслевых или нормативных значений, то есть допускать непосредственную оценку хозяйственной деятельности. Следовательно, наиболее адекватно будет использование коэффициента развития, определяемого на основе применения непараметрического рангового метода.

Таким образом, механизм агрегирования показателей хозяйственной деятельности предприятия будет включать в себя три основных этапа (рис. 1).

На *первом этапе* с использованием корреляционного анализа из всего множества производных показателей финансово-хозяйственного состояния выделяется подмножество показателей, имеющих незначительную

корреляцию (менее 0,3 по шкале Чеддока [20]) друг с другом, которые интерпретируются как факторы хозяйственной деятельности.

На *втором этапе* путем корреляционного анализа рангов основных показателей финансово-хозяйственного состояния формируется динамический ряд коэффициента развития как агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия.

На *третьем этапе* путем регрессионного анализа коэффициента развития и динамических рядов производных показателей финансово-хозяйственного состояния формируется функциональная зависимость, отражающая взаимосвязь агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия и изменения отдельных показателей его состояния.

Таким образом, на основе анализа ретроспективной информации о тенденциях изменения показателей хозяйственной деятельности предприятия предложенный механизм позволяет сформировать функциональную зависимость коэффициента развития от производных показателей хозяйственной деятельности предприятия в виде функции нескольких переменных.

Механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности

Предположим, что на основе корреляционного анализа из всего множества производных показателей (2) выделено подмножество показателей (факторов), имеющих незначительную корреляцию друг с другом:

$$k_N = \{k_n\} = \{f_n\{x_i\}\}, n = 1, \dots, N, i = 1, \dots, I. \quad (10)$$

В выражениях (10) показатели k_n и соответствующие им функции $f_n\{x_i\}$ переиндексированы и определяются по формулам (3)-(9).

Предположим, что путем корреляционного анализа рангов основных показателей сформирован динамический ряд коэффициента развития, и на основе регрессионного анализа коэффициента развития и динамических рядов производных показателей финансово-хозяйственного состояния определена функциональная зависимость вида:

$$K = \Phi(k_N) = \Phi(\{k_n\}) = \Phi(\{f_n\{x_i\}\}),$$

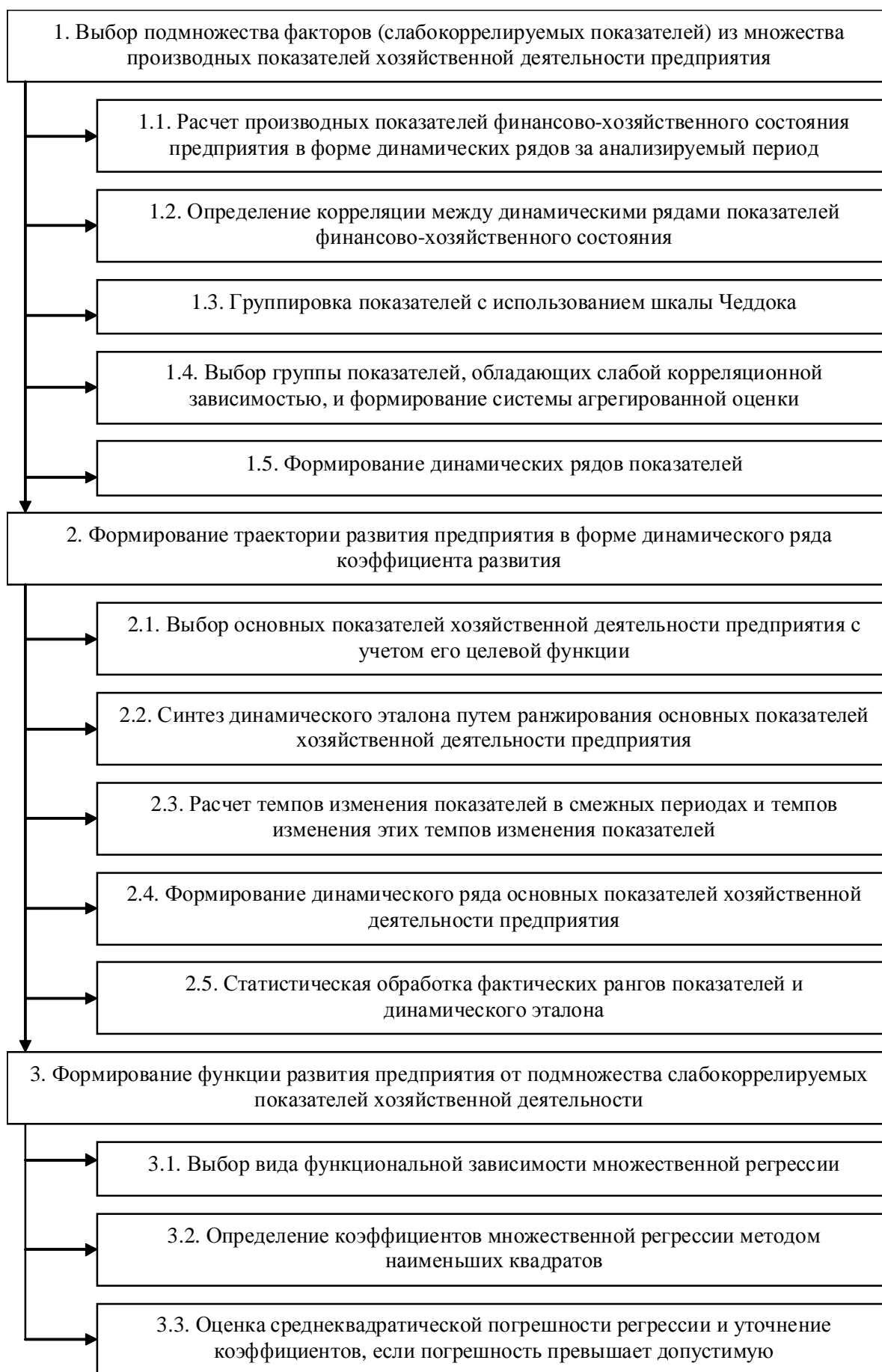


Рис. 1. Схема механизма агрегирования показателей хозяйственной деятельности

$$n = 1, \dots, N, i = 1, \dots, I, \quad (11)$$

где K – коэффициент развития, $\Phi(\{k_n\})$ – функция нескольких переменных – *функция развития*, аргументами которой являются факторы хозяйственной деятельности.

В дальнейшем с учетом (11) будем представлять функцию развития в зависимости от основных показателей:

$$K = \Phi(x).$$

Модель комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности включает в себя множество основных показателей (1), множество производных показателей (2) с формулами их расчета (3)-(9) и функцию развития (11).

Проанализируем основные свойства сформированной модели.

Во-первых, область значений функции развития принадлежит диапазону $[0, 1]$, то есть

$$K_{max} = 1, K_{min} = 0, \quad (12)$$

что следует из определения коэффициента развития. Поскольку регрессия (11) при некоторых значениях аргументов (1) может не удовлетворять условиям (12), то необходимо преобразовать ее к следующему виду:

$$K = F(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } \Phi(x) > 1, \\ \Phi(x), & \text{при } 0 \leq \Phi(x) \leq 1, \\ 0, & \text{при } \Phi(x) < 0. \end{cases} \quad (13)$$

Во-вторых, множество аргументов (1) функции развития (13) может быть представлено в виде объединения двух подмножеств

$$\bar{x} = \{\bar{x}_i\}, i = 1, \dots, i_1, \bar{\bar{x}} = \{\bar{\bar{x}}_i\}, i = 1, \dots, i_2, i_1 + i_2 = I \quad (14)$$

таким образом, что чувствительность функции развития к увеличению показателей \bar{x} положительна, а к увеличению показателей $\bar{\bar{x}}$ отрицательна:

$$\frac{\partial F(x)}{\partial \bar{x}_i} > 0, \frac{\partial F(x)}{\partial \bar{\bar{x}}_i} < 0, i = 1, \dots, I, \quad (15)$$

поскольку из свойств коэффициента развития вытекает, что для его повышения необ-

ходимо, чтобы результирующие показатели хозяйственной деятельности возрастали, а промежуточные и исходные – снижались.

Поэтому функцию развития можно представить в виде:

$$K = \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right). \quad (16)$$

Введем в рассмотрение вектор-функцию размерности i_1 , отражающую зависимость результирующих показателей хозяйственной деятельности предприятия от вектора промежуточных и исходных показателей размерности i_2 :

$$\bar{x} = \Psi(\bar{\bar{x}}). \quad (17)$$

Вектор-функция (17) является, по существу, множеством производственных функций предприятия.

Сравнивая выражения (15) и (16), замечаем, что максимизация функции развития (16) без учета условия (17) приводит к неопределенности. Следовательно, условие (17), выражающее производственные возможности предприятия, должно обязательно учитываться при комплексной оптимизации хозяйственной деятельности.

Таким образом, *задача комплексной оптимизации* показателей хозяйственной деятельности имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \max K = \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right), \\ \bar{x} = \Psi(\bar{\bar{x}}). \end{cases} \quad (18)$$

Запишем функцию Лагранжа для задачи (18):

$$L = \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right) + \lambda[\Psi(\bar{\bar{x}}) - \bar{x}], \quad (19)$$

где λ – вспомогательный множитель Лагранжа.

Условия оптимальности при этом имеют вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial \bar{x}} = \frac{\partial \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right)}{\partial \bar{x}} - \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \bar{\bar{x}}} = \frac{\partial \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right)}{\partial \bar{\bar{x}}} + \lambda \frac{\partial \Psi(\bar{\bar{x}})}{\partial \bar{\bar{x}}} = 0. \end{cases} \quad (20)$$

Выразим множитель Лагранжа из первого уравнения системы (20) и подставим во второе уравнение:

$$\frac{\partial \tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}} = -\frac{\partial \Psi(\bar{x})}{\partial \bar{x}} \frac{\partial \tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}}. \quad (21)$$

Векторное условие (21) имеет смысл, если функция $\tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})$ является непрерывно-дифференцируемой, но, как видно из (13), это может быть обеспечено не на всей области определения. Поэтому рассмотрим условие (21) на интервале изменения аргументов, соответствующем $0 \leq \tilde{F}(\bar{x}/\bar{x}) \leq 1$, при которых функция $\tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})$ непрерывно-дифференцируема. Тогда в условии (21) можно заменить функцию $\tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})$ на функцию $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})$, аналогичную (16). В случае, если в результате совместного решения уравнений (17) и (21) функция развития не принадлежит интервалу $0 \leq \tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x}) \leq 1$, предлагается корректировать вектор показателей хозяйственной деятельности за счет малых вариаций $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}}\}$, не превышающих 1 % значений соответствующих показателей. Знак компонентов вектора $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}}\}$ определяется с учетом чувствительности функции развития к изменению компонентов \bar{x} и $\bar{\bar{x}}$ согласно (15).

Предлагается следующий итерационный механизм оптимизации.

1. Определение вектора показателей хозяйственной деятельности $x = \{x_i\}$, $i=1, \dots, I$ из условий

$$\frac{\partial \tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}} = -\frac{\partial \Psi(\bar{x})}{\partial \bar{x}} \frac{\partial \tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}}, \quad \bar{x} = \Psi(\bar{x}). \quad (22)$$

2. Вычисление функции развития $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})$ при сформированных показателях хозяйственной деятельности.

3. Корректировка сформированных показателей хозяйственной деятельности.

3.1. Если $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x}) > 1$, то

3.1.1. Выбирается вектор малых вариаций показателей $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}}\}$, компоненты которого определяются из условий $\Delta \bar{x} = -0,01\bar{x}$, $\Delta \bar{\bar{x}} = 0,01\bar{\bar{x}}$:

$$\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}}\}: \Delta \bar{x} = -0,01\bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}} = 0,01\bar{\bar{x}}. \quad (23)$$

3.1.2. Определяется значение функции развития $\tilde{\Phi}(x + \Delta x)$ при скорректированных показателях хозяйственной деятельности.

3.1.3. Если $\tilde{\Phi}(x + \Delta x) \leq 1$, то вектор $x + \Delta x$ принимается как результат оптимизации

$$x^* = x + \Delta x; \quad (24)$$

в противном случае на основе вектора $x + \Delta x$ проводится дальнейшая корректировка, начиная с шага 3.1.1.

3.2. Если $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x}) < 0$, то

3.2.1. Выбирается вектор малых вариаций показателей $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}}\}$, компоненты которого определяются из условий $\Delta \bar{x} = 0,01\bar{x}$, $\Delta \bar{\bar{x}} = -0,01\bar{\bar{x}}$:

$$\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}}\}: \Delta \bar{x} = 0,01\bar{x}, \Delta \bar{\bar{x}} = -0,01\bar{\bar{x}}. \quad (25)$$

3.2.2. Определяется значение функции развития $\tilde{\Phi}(x + \Delta x)$ при скорректированных показателях хозяйственной деятельности.

3.2.3. Если $\tilde{\Phi}(x + \Delta x) \geq 1$, то вектор $x + \Delta x$ принимается как результат оптимизации

$$x^* = x + \Delta x; \quad (26)$$

в противном случае на основе вектора $x + \Delta x$ проводится дальнейшая корректировка, начиная с шага 3.2.1.

Представленный механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности позволяет определить значения всех $i_1 + i_2 = I$ основных показателей, оптимизирующие функцию развития предприятия.

На основании сформированного механизма разработаем *методику комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности* (рис. 2), включающую в себя следующие этапы.

Первый этап заключается в идентификации вектора основных показателей хозяйственной деятельности. На этом этапе, реализующем неразрывную связь с подсистемой оперативного и финансового учета показателей хозяйственной деятельности предприятия, осуществляется систематический мониторинг ресурсов и результатов хозяйственной деятельности в соответствии с выбранным множеством показателей.

Второй этап предусматривает формирование вектора производных показателей (коэффициентов) хозяйственной деятельности, то есть выбор такого множества показателей (коэффициентов), которые всесторонне отражают эффективность хозяйственной деятельности данного предприятия.

Третий этап, детально рассмотренный выше, состоит в агрегировании производных показателей (коэффициентов) хозяйственной деятельности, то есть выделении подмножества факторов хозяйственной деятельности, и формировании функции развития предприятия.

Четвертый этап реализует механизм комплексной оптимизации хозяйственной деятельности. При этом формируется система уравнений оптимизации для конкретной функции развития и производственных функций предприятия, после чего определяется вектор оптимальных параметров хозяйственной деятельности на основе итерационного механизма оптимизации.

На *пятом этапе* осуществляется практическая реализация сформированных оптимальных параметров хозяйственной деятельности, то есть выбор таких управленческих решений, которые обеспечивают траекторию перевода экономической системы предприятия из фактического состояния на начало периода в оптимальное к концу периода планирования.

Практическая реализация управленческих решений предполагает осуществление текущего контроля, формируемого в резуль-

тате финансово-хозяйственного состояния. Поэтому осуществляется контрольная идентификация вектора основных показателей хозяйственной деятельности и переход к планированию показателей в следующем периоде (внешний цикл на рис. 2).

Заключение

Анализ существующей системы показателей хозяйственной деятельности выявил ключевую проблему, препятствующую их практическому использованию, заключающуюся в наличии множества показателей, характеризующих одни и те же стороны хозяйственной деятельности предприятия и, во многом, противоречиво. Для решения этой проблемы предложен механизм агрегирования показателей хозяйственной деятельности предприятия, предусматривающий, во-первых, выделение подмножества показателей, имеющих незначительную корреляцию друг с другом, которые интерпретируются как факторы хозяйственной деятельности; во-вторых, формирование динамического ряда коэффициента развития как агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия; в-третьих, формирование функциональной зависимости агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия от изменения отдельных показателей его состояния. Механизм позволяет интегрально оценить результаты хозяйственной деятельности предприятий и служит основой комплексной оптимизации траектории развития.

Разработан механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности, позволяющий определить значения всех основных показателей хозяйственной деятельности, оптимизирующие функцию развития предприятия.

Для практической реализации механизма разработана методика комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности, основными особенностями которой являются, во-первых, комплексный подход к оптимизации хозяйственной деятельности, при котором оптимизируются все практически значимые показатели – факторы финансово-хозяйственного состояния; во-вторых, динамический характер принятия управленческих решений путем контрольной иденти-

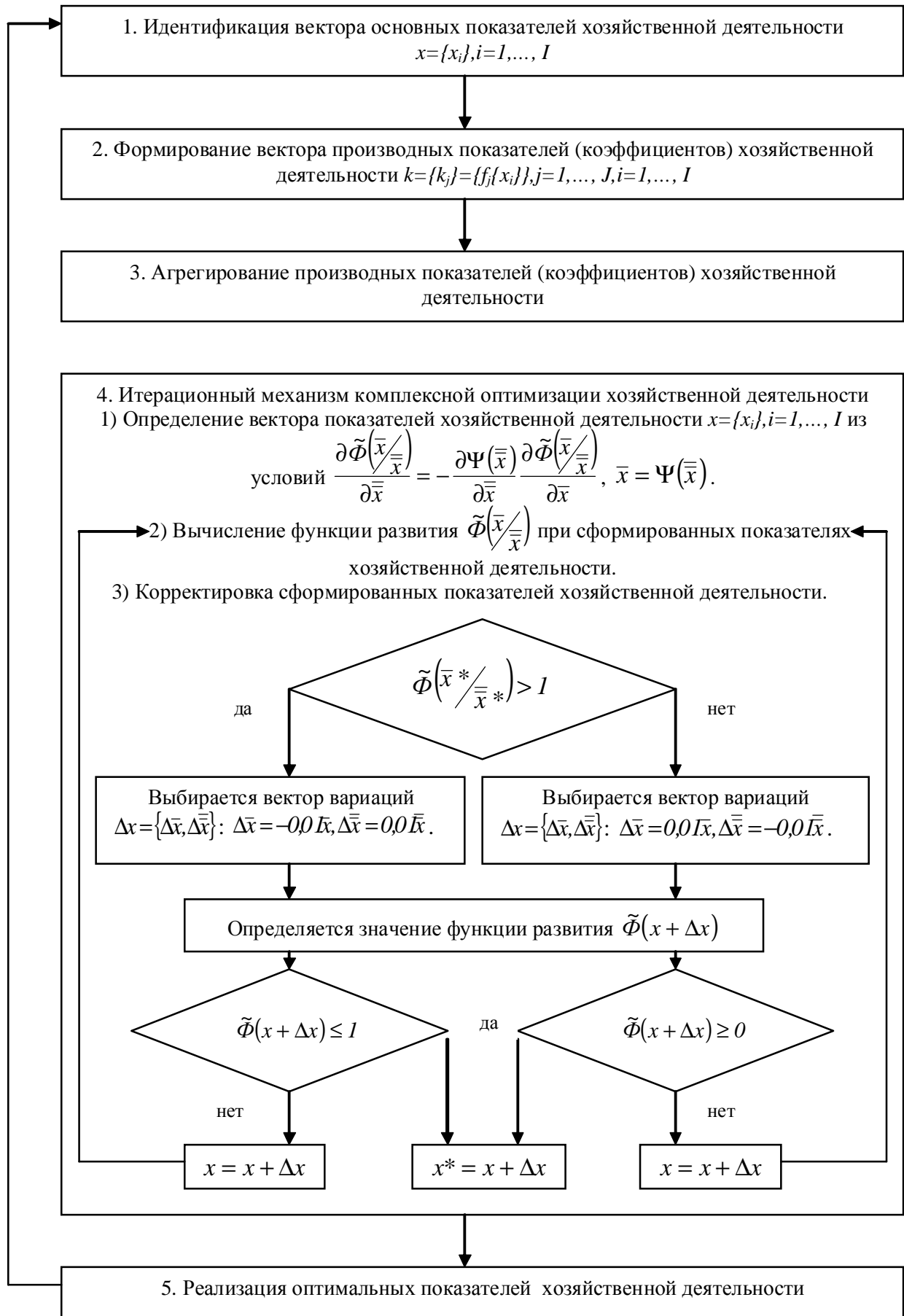


Рис. 2. Схема методики комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности

фикации вектора основных показателей хозяйственной деятельности в последовательные периоды; в-третьих, возможность адаптации формируемых управленческих решений к тенденциям изменения финансово-хозяйственного состояния.

Список литературы

1. Большой экономический словарь / Под ред. Борисова А. Б. – М.: Книжный мир, 2006.
2. Менеджмент: словарь-справочник / Под ред. Саркисова С. Э. – М.: Анкил, 2005.
3. Краткий экономический словарь / Под ред. Азрилияна А. Н. – М.: Институт новой экономики, 2005.
4. Управление организацией: энциклопедический словарь / Под ред. Поршнева А.Г., Кибанова А. Я., Гунина В. Н. – М.: Инфра-М, 2001.
5. Экономика и право: словарь-справочник / Под ред. Куракова Л. П. – М.: Вуз и школа, 2004.
6. Новая экономическая энциклопедия / Под ред. Румянцевой Е. Е. – М.: Инфра-М, 2005.
7. Современный экономический словарь / Под ред. Райзберга Б.А. – М.: Инфра-М, 2005.
8. Нетесова А. Ни один коэффициент сам по себе не дает информации о состоянии дел в компании // Финансовый директор. – 2003. №6. - С. 45-49.
9. Абрютин М.С. Анализ деятельности предприятия при помощи шкалы финансово-экономической устойчивости//Финансовый менеджмент. - 2002. № 4. - С. 22-26.
10. Стрижнова Л. Структурные изменения промышленности в 1990-2001 гг. // Экономист. - 2002. № 7. - С. 13-25
11. Кендел М. Дж. Ранговые корреляции. – М.: Статистика, 1975.
12. Сыроежкин И. М. Совершенствование показателей эффективности и качества. – М.: Экономика, 1980.
13. Хеттманспергер Т. П. Статистические выводы, основанные на рангах. - М.: Финансы и статистика, 1987.
14. Елисеева И. И., Терехов А. А. Статистические методы в аудите. - М.: Финансы и статистика, 1998.
15. Ашманов С. А. Введение в математическую экономику. - М.: Наука, 1984.
16. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 2001.
17. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2001.
18. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. – М.: Дело, 2004.
19. Берндт Э. Практика эконометрики: классика и современность. – М.: ЮНИТИ, 2005.
20. Колемаев В. А., Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Инфра-М, 2001.

COMPLEX OPTIMIZATION OF BUSINESS ECONOMIC ACTIVITY INDICATORS

© 2006 M. I. Geraskin, Ye. A. Borgradt

Samara State Aerospace University

The paper analyses the peculiarities of various methods of complex optimization of business economic activity indicators. Mechanisms of aggregating are developed.

ВЛАСТЬ И ЦЕРКОВЬ В НАЧАЛЕ 20-х ГОДОВ XX СТОЛЕТИЯ

© 2006 И. В. Говорова

Российская академия государственной службы при Президенте РФ, г. Москва

Дана оценка подготовительному этапу политической и экономической кампании большевиков по насильственному изъятию церковных ценностей. Проанализированы причины разногласий в высшем руководстве страны по этому вопросу в начале декабря 1921 года.

Значительные изменения в жизни нашей страны после распада СССР и создания Российской Федерации существенно повлияли на состояние общества. Огромное значение имело рассекречивание архивных документов, связанных с репрессивной политикой государства, в том числе и по отношению к церкви.

Голод, возникший летом 1921 г. как следствие экономической политики советской власти в предыдущие годы, сразу же вызвал озабоченность церковной иерархии.

5 августа 1921 г. патриарх Тихон обратился с письмом в Президиум Всероссийского комитета помощи голодающим (Помгола) о создании Церковного комитета для сбора средств в пользу голодающих. Патриарх назначил лиц, отвечающих за взаимодействие Церковного комитета и Всероссийского комитета помощи голодающим, созданного в июле 1921 г. из представителей общественности. С этого момента деятельность Церковного комитета оказалась тесно связанной с деятельностью общественного Помгола. В храмах начался массовый сбор денег, предназначенных для оказания помощи голодающим. Активную роль в этом играли приходские советы. 27 августа по предложению Ленина Политбюро приняло решение о прекращении деятельности Всероссийского комитета помощи голодающим. В этот же день начались массовые аресты членов Комитета. После разгона Комитета помощи голодающим Церковный комитет, созданный патри-

архом Тихоном, как бы «повис в воздухе» и не мог легально действовать.

Патриарх направил во ВЦИК письмо, в котором просил «ускорить по возможности утверждение Положения о Церковном Комитете и его обнародование для повсеместного сбора пожертвований и открытия действий Церковного Комитета по оказанию помощи на местах»¹. Ответа патриарх не получил. Церковный комитет прекратил деятельность вместе с общественным Комитетом, а собранные средства были переданы в Центропомгол при ВЦИК во главе с М. И. Калининым.

Политбюро вернулось к рассмотрению вопроса о помощи религиозных организаций голодающим 5 декабря 1921 г. С участием Сталина был выработан проект постановления ВЦИК, в котором говорилось: «Президиум ВЦИК предлагает Центропомголу войти в соглашение с религиозными обществами о форме сборов пожертвований и порядке направления собранного, имея в виду желания жертвователей»². 8 декабря этот проект был одобрен Политбюро, в этот же день Калинин сумел провести его через ВЦИК, и оно вступило в силу без опубликования. Хотя до сведения патриарха Тихона это решение было доведено.

В начале декабря 1921 г. в высшем руководстве активизировались споры по поводу методов борьбы с Церковью. В итоге победила точка зрения главы Всероссийской чрезвычайной комиссии (ВЧК) Ф. Э. Держинского, который считал, что «церковную

¹ ГАРФ. Ф. 1065. Оп. 1. Д. 16. Л. 40; Изъятие церковных ценностей в Москве в 1922 г. Сборник документов из фонда Реввоенсовета Республики. - М.: ПСТГУ, 2006. (Далее – Изъятие). С. 142.

² Цит. по: Петров С. Г. Документы делопроизводства Политбюро ЦК РКП(б) как источник по истории Русской церкви (1921 – 1925 гг.) / Отв. ред. Н. Н. Покровский. - М., 2004. С. 52.

проблему» нужно было решать руками ВЧК³. Другим сторонником жесткой линии в отношении Церкви был Л. Д. Троцкий, который 11 ноября 1921 г. был назначен особоуполномоченным Совета народных комиссаров (СНК) по учету и сосредоточению ценностей, и ему поручалось руководство всей работой по учету и изъятию ценностей для продажи за границу. За решением разрешить религиозным организациям начать сбор средств стояли Сталин и Калинин, которые были сторонниками более мягкого курса в отношении религиозных организаций. Однако политический расклад сил в высших эшелонах власти в этот период складывался не в пользу Сталина и его сторонников, которые смогли приобрести реальное влияние на решения в этой области лишь в 1923 г. Работа церковных комитетов по сбору средств для голодающих продлилась недолго. Уже через неделю после официального разрешения для начала работы церковных комитетов на них на местах стали применяться репрессивные меры.

27 декабря 1921 г. появился декрет ВЦИК «О ценностях, находящихся в церквях и монастырях», в котором церковные ценности делились на три части: те, которые подлежали передаче в музеи, те, которые подлежали передаче в Гохран, и «имущество обиходного характера, где оно еще сохранилось»⁴. В течение декабря 1921 г. Троцкий интенсивно готовил изъятие церковных ценностей из монастырей.

Для официальных контактов с Центропомголом патриарх выделил протоиерея Николая Цветкова, настоятеля Покровского храма на Варварке, который имел опыт работы по помощи голодающим⁵.

2 января 1922 г. ВЦИК принимает постановление «О ликвидации церковного иму-

щества», согласно которому имущество, представлявшее материальную ценность и не имевшее историко-художественную ценность, подлежало передаче в Гохран⁶. 14 января 1922 г. Троцкий, А. Г. Белобородов и зампред ВЧК И. С. Уншлихт разослали по губерниям телеграмму о создании в каждой из них «троек» для изъятия ценностей⁷. 23 января на места была разослана инструкция для местных комиссий по ценностям о порядке учета, изъятия и сосредоточения ценностей⁸. В этот же день всем председателям губернских ЧК и полномочным представительством ВЧК была разослана шифротелеграмма Уншлихта и начальника Секретного отдела (СО) ВЧК Т. П. Самсонова. Она была явным образом направлена на подготовку насильственного изъятия церковных ценностей. В телеграмме говорилось: «ПРЕДСТОИТ ИЗЪЯТИЕ ЦЕРКОВНЫХ ЗПТ МОНАСТЫРСКИХ ЦЕННОСТЕЙ ТЧК ИМЕЮТСЯ ЛИ У ВАС СВЕДЕНИЯ О СКРЫТЫХ ЦЕННОСТЯХ ТЧК ОСОБО ОСТОРОЖНО ПОДОЙДИТЕ ВОПРОСУ О ВЫЯВЛЕНИИ ТАКОВЫХ ПУТЕМ НАДЕЖНОГО ОСВЕДОМЛЕНИЯ ТЧК РЕЗУЛЬТАТАХ НЕМЕДЛЕННО ИЗВЕСТИТЕ СОВЧК ТЧК СООБЩИТЕ ВАШИ СООБРАЖЕНИЯ О ТОМ ЗПТ КАК ОТНЕСЕТСЯ НАСЕЛЕНИЕ ИЗЪЯТИЮ ЦЕННОСТЕЙ ЦЕРКОВНЫХ И МОНАСТЫРСКИХ НА БОРЬБУ С ГОЛОДОМ ЗПТ ВАШИ КОНКРЕТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЭТОМУ ВОПРОСУ ТЧК ПОЛУЧЕНИЕ ПОДТВЕРДИТЕ ТЧК»⁹.

Из телеграммы следует, что решение о насильственном изъятии церковных ценностей было к этому времени уже принято. Однако, как установил С. Г. Петров, в январе 1922 г. Политбюро к церковным вопросам не обращалось¹⁰. Возможно, что решение было принято в узком руководстве еще в конце 1921 г.

³ РГАСПИ. Ф. 76. Оп. 3. Д. 196. Л.3; Опубл.: Плеханов А. М. ВЧК-ОГПУ: Отечественные органы государственной безопасности в период новой экономической политики. 1921-1928. - М., 2006. С. 571.

⁴ Изъятие. С. 143-144.

⁵ Следственное дело Патриарха Тихона. Сборник документов и материалов Центрального архива ФСБ РФ. - М., 2000. С. 130. (Далее – СД).

⁶ Архивы Кремля. Политбюро и Церковь 1922-1925 гг. М. - Новосибирск, РОССПЭН, Сибирский хронограф, 1998. Кн. 2. С. 5. (Далее – Архивы Кремля).

⁷ Петров С. Г. Указ. соч. С. 90.

⁸ ГАРФ. Ф. 1235. Оп. 140. Д. 59. Л. 8-об.

⁹ ЦА ФСБ. Ф. 1. Оп. 6. Д. 11. Л. 1.

¹⁰ Петров С. Г. Указ. соч. С. 63.

Основную работу по подготовке к изъятию ценностей из действующих храмов и монастырей вела ВЧК. Местные отделы по поручению центра начали подготовку к изъятию на местах, телеграммы о проделанной работе стали поступать в центр уже в первых числах февраля. Так, 4 февраля из Нижегородского губотдела сообщали: «Количество скрытых монастырских ценностей незначительно. Население к изъятию ценностей отнесется неприязненно, но возможность эксцессов исключается. По поводу добровольного пожертвования населением ценностей велись переговоры с местным архиепископом, результаты положительные. Архиепископ выступил с воззванием к населению, призывая дать на борьбу с голодом церковные ценности. Ожидаются самые благоприятные результаты»¹¹. Поступил также доклад уполномоченного Нижегородской ЧК Калашникова. Он сообщал о переговорах, которые он вел с архиепископом Нижегородским Евдокимом (Мещерским). Евдоким выразил «согласие проявить инициативу в проведении кампании сбора церковных и монастырских ценностей в пользу голодающих»¹². Согласно договоренности «2-го февраля с.г. архиепископом Евдокимом было созвано собрание благочинных города и председателей некоторых церковных советов». На собрании, где присутствовало 14 человек, находился и сам Калашников. Собрание приняло решение «созвать 7 февраля собрание всех прихожан г. Н[ижнего] Новгорода». Далее Калашников сообщал: «Со своей стороны я предложил перед тем, как созвать общее собрание, выпустить воззвание, чтобы подготовить прихожан. Мое предложение было принято, и тут же была составлена комиссия по разработке текста воззвания. Вообще настроение собравшихся было в пользу сбора церковных ценностей. Но почти все высказали сомнение, дойдут ли ценности по назначению. Мне пришлось обещать им, что они будут допущены

к контролю над пожертвованиями, чем они и я были вполне удовлетворены. 3-го февраля воззвание было составлено и отдано в печать в количестве 2000 экземпляров. В воскресенье 5 февраля во всех церквях города воззвание было оглашено во время богослужения и после расклеено на дверях каждой церкви»¹³.

Наибольшее значение для подготовки изъятия церковных ценностей имела «работа» с патриархом Тихоном. Его, как и архиепископа Евдокима и других правящих архиереев, нужно было убедить выпустить соответствующее послание с тем, чтобы подготовить верующих к наиболее спокойному восприятию изъятия.

В результате переговоров с Помголом представителя патриарха прот. Н. Цветкова 1 февраля было выработано «Положение об участии Православной Российской Церкви в деле помощи голодающим»¹⁴. Из показаний патриарха Тихона на процессе по делу московского духовенства 5 мая 1922 г. видно, что, как и в случае в Нижнем Новгороде, инициатива издания послания исходила от представителей власти¹⁵. Патриарх был против передачи в руки внешних людей церковных сосудов, которых по канонам могут касаться только священнослужители. Получив заверения, что они тронуты не будут, патриарх согласился на выпуск послания, которое, по его заверению, написал прот. Н. Цветков¹⁶. Он также подготовил проект инструкции о порядке сбора пожертвований, который вместе со всеми документами направил 7 февраля в Помгол.

Из ВЦИК документы, поданные прот. Н. Цветковым, срочно, минуя формальную необходимость рассмотрения на Президиуме ВЦИК, были направлены в Политбюро. 9 февраля документы прот. Н. Цветкова были рассмотрены на заседании Политбюро, которое разрешило печатать воззвание отдельным листком¹⁷.

Троцкий, несмотря на то, что находил-

¹¹ ЦА ФСБ. Ф. 1. Оп. 6. Д. 411. Л. 11.

¹² ЦА ФСБ. Ф. 1. Оп. 6. Д. 11. Л. 2.

¹³ ЦА ФСБ. Ф. 1. Оп. 6. Д. 11. Л. 2.

¹⁴ Изъятие. С. 144-146.

¹⁵ СД. С. 130.

¹⁶ СД. С. 132.

¹⁷ Архивы Кремля. Кн. 2. С. 15.

ся в отпуске и на заседании Политбюро не присутствовал, в этот же день написал письмо в Президиум ВЦИК: «Мне кажется необходимым сейчас же подготовить постановление Президиума ВЦИК о порядке изъятия и учета церковных ценностей, о порядке их сосредоточения»¹⁸. Документ был адресован «центральной тройке» по изъятию церковных ценностей (П. А. Красиков, Л. С. Сосновский, П. П. Лебедев). Уже к 16 февраля они подготовили постановление ВЦИК о насильственном изъятии церковных ценностей¹⁹, однако опубликовано постановление было только 26 февраля с датой 23 февраля.

К 26 февраля 1922 г. из всех основных губерний поступили телеграммы от местных ЧК о проведенной работе по подготовке к изъятию. Она состояла из нескольких составляющих: 1) сбор сведений агентурным путем о ценностях в действующих храмах; 2) через епископат и священников, «находящихся под тем или иным влиянием Губчека», рассылались обращения и воззвания в пользу изъятия ценностей; 3) выяснение возможной реакции местного населения на изъятие.

Местные чекистские органы получили информацию о декрете ВЦИК уже 16 февраля, значительно усилив после этого подготовительную работу. Так, в выписке из меморандума 6 отделения СО Государственного политического управления (ГПУ) за период с 17 по 24 февраля отмечалось: «В связи с постановлением ВЦИК об изъятии церковных ценностей на борьбу с голодом агитации среди духовенства пока не замечается. Обращение св[ященника] ВВЕДЕНСКАГО к верующим, напечатанное в “Петроградской Правде” от 18/II в №39, на духовенство произвело одурачивающее впечатление. В некоторых церквях Петрограда также священниками даются намеки, что это необходимо сделать как указывает ВВЕДЕНСКИЙ»²⁰.

В связи с этим было принято решение перед публикацией декрета усилить агитационную работу по линии партийных губкомов. 23 февраля секретарь ЦК РКП(б) В. М. Молотов разослал по губкомам телеграмму, в которой констатировалось: «Кампания по изъятию ценностей из церквей ведется слишком слабо и вяло. Часть духовенства пошла на некоторые уступки». Молотов требовал: «Необходимо расширить начавшиеся движения беспартийных рабочих и крестьян в пользу использования золота и серебра, лежащего в храмах, для голодающих до размеров общенародного движения»²¹. Требовалось также все решения собраний по этому вопросу «немедленно печатать в местной прессе и присылать одновременно в «ПРАВДУ», «ИЗВЕСТИЯ» и РОСТА»²². В этот же день Троцкий направил шифровку в исполкомы голодающих Симбирской, Самарской и Нижегородской губерний с требованием срочно прислать в Москву делегацию голодающих. Троцкий хотел цинично использовать голодных людей «по возможности из рабочих и крестьян» не менее десяти человек для того, чтобы они «могли от имени голодающих выдвинуть требование об обращении излишних церковных ценностей на помощь голодающим»²³.

Как отмечалось выше, патриарх Тихон узнал о декрете ВЦИК еще до его опубликования. Он был возмущен грубым обманом, жертвой которого он стал, поскольку все обещания о добровольности пожертвований и о том, что священные сосуды трогать не будут, оказались невыполненными.

28 февраля появилось известное послание патриарха Тихона, подготовленное при участии митрополита Никандра, прот. А. Хотовицкого и проф. А. И. Успенского. В нем он писал: “...мы не можем одобрить изъятие из храмов, хотя бы и через доброволь-

¹⁸ Русская Православная Церковь и коммунистическое государство (1917 - 1941 гг.): Документы и фотоматериалы / Сост. О. Ю. Васильева. - М., 1996. С. 73.

¹⁹ Архивы Кремля. Кн. 2. С. 15-18.

²⁰ ЦА ФСБ. Ф. 1. Оп. 6. Д. 411. Л. 6.

²¹ Архивы Кремля. Кн. 2. С. 18.

²² Там же.

²³ Архивы Кремля. Кн. 2. С. 19.

ные пожертвования, священных предметов, употребление коих не для богослужебных целей воспрещается как святотатство...»²⁴.

Местные органы ГПУ в конце февраля 1922 г. продолжали подготовку к изъятию ценностей, оказывая давление на епископов и священников с целью заставить их агитировать в пользу изъятия ценностей. Иногда для этих целей прибегали к шантажу. Так архиепископ Костромской и Галичский Серафим (Мещеряков) был обвинен в соучастии в хищении драгоценностей в соборе. Об этом сообщил 24 февраля 1922 г. председатель местной ЧК Никитин²⁵. В результате архиепископ согласился подписать воззвание в пользу изъятия ценностей, которое было опубликовано

15 марта в газете «Известия ВЦИК».

В результате интенсивной подготовки властных органов начавшаяся в марте кампания по изъятию церковных ценностей хотя и была ознаменована несколькими случаями столкновений верующих и представителей власти, в целом прошла благоприятно для советской власти.

Сегодня в российском обществе происходит сближение светских и духовных начал. Поэтому вопросы взаимоотношения государственной власти и церкви на разных этапах российской истории весьма актуальны. Бережное отношение к истокам русской культуры будет только способствовать возрождению могущественной России.

POWER AND CHURCH IN THE EARLY TWENTIES OF THE XX CENTURY

© 2006 I. V. Govorova

Russian Academy of State Service under the President of Russian Federation, Moscow

The paper presents an evaluation of the preparatory stage of bolsheviks' political and economic campaign of forcible seizing church values. The causes of disagreement on this matter in the supreme governing bodies of the country in the early December of 1921.

²⁴ Изъятие. С. 156-157.

²⁵ Архивы Кремля. Кн. 2. С. 20.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ У ВОСПИТАННИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ-ИНТЕРНАТОВ С ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКОЙ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

© 2006 Я. А. Долинчук

Направление военного образования Главного командования ВВС, г. Москва

Статья посвящена вопросам формирования ценностно-смысловых образований личности воспитанника общеобразовательных школ-интернатов с первоначальной летной подготовкой. Рассмотрены факторы развития ценностно-смысловых образований личности воспитанника, влияющие на профессиональное самоопределение, методы воздействия на воспитанников с целью формирования у них ценностно-смысловых образований, а также особенности и принципы проведения тренинга развития военно-профессиональной направленности.

Сущность социолого-психолого-педагогического сопровождения формирования ценностно-смысловых образований личности воспитанника в общеобразовательных школах-интернатах (ОШИ) с первоначальной летной подготовкой (ПЛП) заключается в необходимости создания комплекса взаимосвязанных, организованных, социолого-психодиагностических и психолого-педагогических мероприятий и технологий, призванных обеспечить успешное разрешение задачи профессионального самоопределения, а в последующем – обеспечить устойчивость развития военно-профессиональной направленности (ВПН) воспитанника.

В основу мероприятий по социолого-психолого-педагогическому сопровождению развития ценностно-смысловых образований личности воспитанника могут быть положены результаты логико-психологического анализа теоретических подходов к проблеме, соотнесенные с итогами проведенной в исследовании опытно-экспериментальной работы. Оптимальным для организации социолого-психолого-педагогического сопровождения представляется подход Б. А. Сосновского об управлении развитием ценностно-смысловых образований через сферу насыщаемых (ценностей) и не насыщаемых (антиценностей) потребностей. Причем следует согласиться с автором, что управление через сферу насыщенных потребностей весьма затратно, а технологии управления через

не насыщаемые потребности значительно тоньше и эффективнее.

Рассмотрим факторы, влияющие на конструктивную насыщенность (по Б. А. Сосновскому) ценностно-смысловых образований, лежащих в основе профессионального самоопределения воспитанника в ОШИ с ПЛП. Критерием классификации факторов выступила дихотомия: реализация ценностей фрустрационного характера в поведении, деятельности – символическое замещение в моделировании. Результаты представлены в табл. 1. В то же время нельзя не учитывать хотя и затратную, но традиционно используемую стратегию активизации удовлетворенных ценностей. В настоящем исследовании это станет восьмым фактором: «Здравый смысл, зрелость суждений, познание неизвестного, интеллектуальное развитие».

Для выработки методов воздействия на ценностно-смысловые образования воспитанников необходимо: во-первых, ориентироваться на среднестатистические данные, полученные при обследовании; во-вторых, использовать только те факторы, которые дифференцируют обследуемых; в-третьих, учитывать динамику развития их ВПН.

В качестве социально-психологического фактора формирования профессиональной убежденности воспитанника использовалось осознание социальной значимости деятельности. Социально значимые профессии - это не просто социально-ориентированный тип

Таблица 1. Внешние и внутренние факторы развития ценностно-смысловых образований у воспитанников, влияющие на профессиональное самоопределение в ОШИ с ПЛП

Фактор 1	Внешние факторы Конфликтность, наличие деструктивных споров в профессиональном общении	Фактор 5	Внутренние факторы Низкая удовлетворенность достижением результата, успеха в учебной деятельности
Фактор 2		Фактор 6	
Фактор 3		Социальное положение в учебной группе, определяемое профессиональной подготовленностью (отличная учеба, участие во внеаудиторных формах работы и др.)	Фактор 7
Фактор 4	Слабая насыщенность жизнедеятельности в школе-интернате		Низкий уровень духовности
	Отсутствие равных возможностей для всех		

профессий «человек-человек», «человек-общество», описанный Е. А. Климовым (1995), а более широкое понятие, имеющее следующие признаки:

1. Объект профессиональной деятельности обладает не только социальными, но и субъектными характеристиками: реагированием на профессиональное воздействие по своей собственной, а не профессионала логике. Эта субъектность в объекте, в конечном счете, всегда отнесена к индивиду, группе, обществу, но не обязательно заключена в физические границы объекта.

2. Эти профессии обладают свойством «встречного социального резонанса»: профессионалы зависят от общества (детерминированы состоянием общества: экономическим, политическим, стабильным, нестабильным и т. д.); общество зависит от них (они оказывают существенное влияние на нормативное, правовое, моральное и психологическое общественное сознание, являются фактором социальной устойчивости либо деструкции). Если перефразировать известное изречение «бытие определяет сознание», то специфика социально значимой профессии может быть уложена в формулу: «социальное бытие определяет общественное сознание через социально значимую профессию и деятельность профессионала» [1].

Большой вес при формировании профессиональной убежденности имеет ОШИ с ПЛП, а далее вуз, его элитарность (месторасположение, традиции, знаменитые люди, окончившие его, и т. д.) и престижность определенных специальностей. По аналогии с исследованием престижа предприятия, проведенного А. А. Мкртчян, само обучение в ОШИ с ПЛП предполагает наличие убежденности в принадлежности к избранным, формированию чувства элитарности. Это чувство гордости должно служить стержнем убежденности на протяжении всей профессиональной деятельности. Поэтому социальная значимость профессии должна поддерживаться другими механизмами, например, финансово-экономическим обеспечением субъекта профессионального самоопределения, которое заключается в поддержании высокого уровня оплаты труда; выполнением государством обязательств по обеспечению офицеров жильем, социальной защищенностью и т. д.

На знании выявленных исследованием внешних и внутренних факторов формирования ценностно-смысловых образований у воспитанников, влияющих на развитие ВПН, можно построить следующую технологию его социолого-психолого-педагогического сопровождения. В состав технологии следует включить мероприятия, заключающиеся в

последовательном применении комплекса информационных, диагностических и коррекционных методов воздействия, рассредоточенных по времени, месту, объекту в зависимости от динамики профессионального самоопределения воспитанника. Эти методы воздействия на ценностно-смысловые образования воспитанников можно разделить на следующие группы.

1. Методы профессиональной психодиагностики:

- проведение индивидуальных диагностических бесед с воспитанниками по вопросам, касающимся определения себя в профессии;

- применение опросников для изучения профессиональной мотивации, специальных способностей, личностных и проективных тестов с целью самопознания воспитанника и подготовки данных для дальнейшей профконсультационной работы;

- использование метода наблюдения в комплексе с «профессиональными пробами» или отработкой игровых и тренинговых профессиональных ситуаций.

2. Методы оказания психологической помощи в принятии решения о выборе сферы профессиональной психологической деятельности:

- построение вместе с воспитанником многоходовой «цепочки» по реализации ближних профессиональных планов и дальнейших перспектив;

- совместная проработка альтернативных вариантов выбора, в случае неудачи осуществления основного варианта и т. д.

Одним из вариантов для социально-психологического самоопределения является моделирование в ходе учебных занятий по прикладным дисциплинам контролируемых ситуаций профессиональной деятельности с целью осознания воспитанником элементов будущей профессии.

Поэтому проведение мероприятий по оптимизации социолого-психолого-педагогического сопровождения развития ВПН заключается:

- в изучении уровня развития ВПН по документам, а при необходимости запрашиваемым дополнительно материалам;

- в рациональном комплектовании учебных групп воспитанников в зависимости от наличного уровня ВПН;

- в углубленном социолого-психологическом и психофизиологическом изучении и мониторинге сформированности ВПН воспитанников;

- в проведении социально-психологической коррекции выбора профессии воспитанниками, имеющими неадекватное развитие ВПН, и при необходимости их перенацеливание.

3. Методы коррекции иррациональных убеждений, создающих проблемы адаптации к учебной деятельности и влияющих на насыщение антиценностей (ценностей фрустрационного характера).

Исследование ценностно-смысловых образований воспитанников в процессе подготовки в вузе позволило разработать и реализовать систему психологического воздействия в форме тренинга профессионального самоопределения. Разработанная программа социолого-психолого-педагогического тренинга представляет собой модификацию тренинга, предложенного Л. Б. Шнейдер (2001), которая заключалась в постановке специфических задач, обусловленных содержанием данного исследования, оригинальном содержании упражнений, отражающих особенности профессиональной деятельности специалиста, и изменении процедуры проведения тренинга с учетом специфики образовательного процесса [2].

Тренинг развития ВПН представляет собой совокупность активных методов практической социологии, педагогики и психологии, которые используются для работы с воспитанниками в интересах оказания им помощи в достижении профессионального самоопределения в процессе подготовки в ОШИ с ПЛП и развитии ВПН.

Цель тренинга - создание условий, способствующих выработке воспитанниками своей позиции в профессиональных ситуациях и отношениях на основе ценностно-смысловых образований. Задачи тренинга включали: создание условий для осознания воспитанниками своих профессиональных возможностей, понимания своего профессио-

нального «Я»; определение путей вхождения в профессиональное сообщество и вектора дальнейшего профессионального роста; принятие себя в профессии, управление собою и своими ценностно-смысловыми образованиями в профессиональных ситуациях и в целом своим профессиональным развитием.

Возможность улучшить свое психическое состояние, повысить свою компетентность, достичь жизненного и профессионального успеха традиционно связывают с развитием возможности увидеть себя в более благоприятном свете. Реальное поведение воспитанника выстраивалось в соответствии с его Я-образом. Воспитанник пытался интерпретировать события, исходя из существующего Я-образа для того, чтобы обеспечить соответствие чувств и поведения.

В связи с тем, что в развитии профессионального самоопределения недооценивается «консервативность» Я-образа, когда воспитанники зачастую не всегда могут преодолеть стереотипы собственного самовосприятия, одним из способов реализации личностно-позиционного подхода в решении социально-психологических и профессиональных проблем воспитанников, определяемых такими факторами, как слабая насыщенность жизнедеятельности в ОШИ с ПЛП, низкая удовлетворенность достижением результата, успеха учебной деятельности, являлось создание условий для развития профессионального самоопределения, уверенности в себе, компетентности и собственного достоинства. Другой способ был связан с созданием образа успешного профессионального будущего, обнаружения и актуализации своих профессиональных ресурсов, защитой образа будущего, корректировкой его реальностью. Так возможно насыщение фактора: отсутствие равных возможностей для всех.

Установлено, что изменение профессиональной составляющей Я-концепции в различного рода группах психотренинга происходит под воздействием ряда факторов: возрастания мотивации к самопознанию в результате действия групповых норм, акцентирующих интроспекцию; осознания собственных потребностей, возможностей, профессиональных интересов и ценностей; создания

позитивных образов и перспектив профессионального и личного будущего, постановки целей для поддержания и развития образа Я; предоставления обучаемому максимальной обратной связи о его личностных проявлениях, профессиональном поведении. Успешным для развития функционального Я оказывается опосредованное воздействие через близких лиц и друзей, поддерживающих и одобряющих.

Развитию позитивного профессионального самопринятия способствуют ситуации, в которых предоставляется возможность адекватного выбора и принятия решений в рамках профессионально-этических правил.

Совместная групповая деятельность предполагает органическую связь деятельности и общения. Совместная деятельность реализуется через общественно заданные образцы деятельности и то «предметное поле», в котором актуально разворачивается сама деятельность группы. Главная цель развития чувства профессиональной идентичности заключается в том, чтобы перейти от внешних источников подкрепления и обратной связи в профессиональной деятельности, способствующих повышению самооценки, к внутренним источникам или к самоподкреплению как к средствам, регулирующим развитие позитивного и адекватного самовосприятия.

Фактор «Конфликтность, наличие деструктивных споров в профессиональном общении» насыщается через данные средства.

Особенностями проведения тренинга развития ВПН является: соблюдение принципов групповой работы; нацеленность на психологическую помощь воспитанникам при посреднической роли ведущего; наличие постоянной группы, периодически собирающейся на встречи; пространственная организация; атмосфера раскованности и свободы общения посредством получения личного опыта взаимодействия, свободной рефлексии этого опыта на основе создания ведущим благоприятных и безопасных условий; управляемая динамика группового процесса.

В процессе проведения тренинга развития ВПН необходимо реализовывать следующие принципы.

1. Принцип деятельностного опосредования, заключающийся во влиянии на процесс, разворачивающийся в ходе групповой работы, посредством изменения представлений о себе, воинской деятельности путем введения в программу тренинга деятельностно-опосредованных методик, способствующих развитию образа профессионального Я.

2. Принцип «здесь и теперь» ориентировал участников тренинга на то, чтобы предметом их анализа постоянно были процессы, чувства и мысли, проявляющиеся в данный момент. Кроме специально оговоренных случаев запрещались проекции в прошлое и будущее. Принцип акцентирования на настоящем способствовал глубокой рефлексии участников; обучению сосредоточивать внимание на себе, своих мыслях и чувствах; развитию навыков самоанализа.

3. Принцип искренности и открытости предполагал откровенность в высказываниях участников тренинга, способствовал получению и предоставлению другим честной обратной связи, то есть той информации, которая так важна каждому участнику и которая запускает не только механизмы самосознания, но и механизмы межличностного взаимодействия в группе.

4. Принцип Я. Основное внимание участников сосредоточивалось на процессах самосознания, на самоанализе и рефлексии. Оценка поведения другого члена группы осуществлялась через высказывание собственных возникающих чувств и переживаний. Запрещалось использовать рассуждения типа: «мы считаем...», «у нас мнение другое...» и т. п., перекладывающие ответственность за чувства и мысли конкретного воспитанника на аморфное «мы». Обращалось внимание на то, чтобы все высказывания строились с использованием личных местоимений единственного числа: «я чувствую...», «мне кажется...». Этим нами решалась одна из задач тренинга - научиться брать ответственность на себя и принимать себя таким, какой есть. Уже первые групповые дискуссии позволили обнаружить, насколько непохожи мысли и чувства разных людей, что являлось определяющим аргументом для введения названного правила.

5. Принцип активности. В группе отсутствовала возможность пассивно «отсидеться». Поскольку психологический тренинг относится к активным методам обучения и развития, такая норма, как активное участие всех в происходящем на тренинге, являлась обязательной.

6. Принцип конфиденциальности. Было установлено, что все, о чем говорится в группе относительно конкретных участников, должно остаться внутри группы. Это условие создания атмосферы психологической безопасности и самораскрытия.

7. Принцип свободного выбора.

8. Принцип равенства позиций означал пересмотр отношений между ведущим и участниками тренинга.

Таким образом, можно сделать выводы о характере групповой работы с воспитанниками:

1. Групповая работа строится на основе общих принципов гуманистической психотерапии, которыми являются конгруэнтное общение, принимающие отношения и эмпатическое понимание, сопереживание другому человеку, что предъявляет высокие требования к личностным качествам ведущего и предполагает создание особого рода психотерапевтических отношений.

2. В силу особенностей образовательного процесса в ОШИ с ПЛП, особого статуса ведущего, множественности вариантов взаимодействия воспитанников и снижения роли личностных детерминант основными требованиями к занятиям будет получение личного опыта профессионального взаимодействия в группе с управляемой динамикой и развитие на этой основе ВПН.

Настоятельным требованием времени является внедрение в педагогическую практику развития ВПН современных технологий, основанных на актуализации ценностей и удовлетворении ценностей фрустрационного характера в учебной, практической деятельности или поведении, а также в форме символической замены, например, моделировании реальной деятельности профессионала.

Для решения задачи организации социолого-психолого-педагогического сопровождения

дения развития ВПН целесообразно использовать: методы профессиональной психодиагностики; методы оказания социально-психологической помощи в принятии решения о выборе сферы профессиональной социолого-психолого-педагогической деятельности; методы коррекции иррациональных убеждений, создающих проблемы адаптации к учебной деятельности и влияющих на насыщение антиценностей (ценностей фрустрационного характера).

Наиболее результативным воздействием на ценностно-смысловые образования

воспитанников ОШИ с ПЛП в целях развития ВПН является специально организованный тренинг.

Список литературы

1. Ермолаева Е. П. Профессиональная идентичность и маргинализм: концепция и реальность // Психологический журнал. - 2001, № 4, 5.
2. Тренинг профессиональной идентичности. Руководство для преподавателей вузов и практикующих психологов/ Автор-составитель Л. Б. Шнейдер. - М., 2004.

FORMING VALUE ORIENTATIONS OF STUDENTS OF GENERAL EDUCATION BOARDING SCHOOLS WITH ELEMENTARY GROUNDING IN FLYING AS A FACTOR OF DEVELOPING MILITARY PROFESSIONAL TREND

© 2006 Ya. A. Dolinchuk

Department of Military Education of Air Command, Moscow

The paper is devoted to the issues of forming value orientations of students of general education boarding schools with elementary grounding in flying. It deals with the factors of developing a student's value orientations which influence professional self-determination, methods of affecting the students with a view to forming their value orientations as well as the peculiarities and principles of developing military professional trend.

СОВРЕМЕННЫЙ РЫНОК АУДИТА И КОНСАЛТИНГА: НОВЕЙШАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

© 2006 Н. В. Князева

Самарский государственный экономический университет

Дается анализ современного мирового и отечественного рынка аудита и консалтинга.

Понятия аудит и консалтинг объединяет то, что каждый из этих видов интеллектуального производства является серьезным коммерческим направлением. Сферы данных интеллектуальных услуг во многом схожи и во многом отличаются, в чем-то индивидуальны, в чем-то совпадают полностью. Так или иначе аудит и консалтинг являются самостоятельным видом финансовой услуги во всех развитых странах.

Историю развития данных услуг условно можно разделить на три этапа: до 1949 года, период с 1949 по 1999 годы и новейшая история.

Новейшая история развития рынка аудита и консалтинга отсчитывается с начала XXI столетия.

В настоящее время всего четыре компании доминирующим образом удерживают лидирующие позиции в мировом рейтинге:

1. Прайс Уотерхауз Куперс (*Price Waterhouse Coopers* – англо-американская), которая образована в 1998 г. в результате слияния *Coopers and Lybrand* и *Price Waterhouse*.

2. Делойт энд Туш (*Deloitte and Touch* – американско-японская).

3. Эрнст энд Янг (*Ernst and Young* – шотландская).

4. КПМГ (*KPMG*) (в том числе Пит Марвик, БДО (*Peat Marwick, BDO*) и др.).

Данные компании безоговорочно захватили крупную долю мирового и, в том числе, российского рынка. Их деятельность должна быть изучена как в качестве положительного опыта, так и для выработки собственной поведенческой политики.

2000-2002 гг. Политическая конкурентная среда консалтингового бизнеса за данный период представляет следующую картину.

Двойное давление, вызванное технологическими изменениями и вмешательством регулирующих органов, привело к тому, что большинство ведущих компаний отделяют свои подразделения управленческого консалтинга от аудита. Например:

- в мае 2000 года фирма *Ernst & Young* продала свое подразделение управленческого консалтинга компании *Cap Gemini* за 11 миллиардов долларов, в результате чего было создано крупнейшее в мире консалтинговое агентство в области менеджмента и технологии;

- в сентябре 2000 года *Price Waterhouse Coopers (PwC)* и *Hewlett-Packard* вели переговоры о возможной продаже подразделения управленческого консалтинга, а через два месяца сделка сорвалась после резкого падения курса ценных бумаг технологических компаний и объявления о плачевных итогах деятельности *Hewlett-Packard* в третьем квартале. Крах *Enron* в январе 2002 года привел к ускорению раздела между аудиторскими и консалтинговыми подразделениями *PwC*;

- давний спор между *Arthur Andersen* и *Andersen Consulting* был разрешен летом 2000 года. В результате раздела фирма *Andersen Consulting* сменила название на *Accenture* и лишилась права пользоваться в дальнейшем именем *Andersen*. Это стало ударом для *Andersen Consulting*, потратившей 7 миллиардов долларов на раскрутку своего бренда. Смена названия обошлась *Accenture* в 100 миллионов долларов. *Accenture* в июне 2001 года выпустила акции на бирже, а компания *Arthur Andersen* стала называться *Andersen*, чтобы эксплуатировать бренд *Andersen Consulting*. Крупнейший в истории крах компании *Enron* навлекает на фирму обвинения в непрофессиональном поведении, в том чис-

ле в уничтожении аудиторских документов после вызова в суд Комиссией по ценным бумагам и биржам;

- все большее число крупных корпораций, включая американскую медийную группу *Walt Disney*, британскую страховую компанию *CGNU* и британско-голландскую компанию потребительских товаров *Unilever*, уже больше не позволяет своим аудиторам оказывать консалтинговые услуги;

- *KPMG* выставила на продажу акции своего американского консалтингового подразделения в феврале 2001 года, чтобы получить 1,3 миллиарда долларов. Полученные от продажи акций средства использованы для оплаты долгов и покупки консалтинговых подразделений бухгалтерской фирмы *KPMG*, разбросанных по всему миру, чтобы создать глобальную консалтинговую организацию.

Интересно, что до февраля 2002 года *Deloitte and Touche* оставалась единственной из пяти ведущих компаний, отказавшейся разделить управленческий консалтинг и аудиторские подразделения. Ее директор по глобальной стратегии и инновации Стивен Спринкл осуждал действия других фирм. Он считал слияние *Ernst & Young c Cap Gemini* демотивирующим для консультантов *Ernst & Young*. Он полагал, что они уже не находятся в профессии, а вместо этого стали частью организации командного типа, центром которой перестали быть проекты и результаты. Он был убежден, что эта организация стала частью дешевого предприятия. Также он считал, что сотрудники *Accenture* лишились воз-

можности развития карьеры, существовавшей в старой партнерской модели. Изданный 6 февраля 2002 года в ответ на скандал с *Enron* пресс-релиз объявил об отделении от фирмы группы *Deloitte Consulting*.

Экономические показатели деятельности основных зарубежных компаний ежегодно анализируются в авторитетном издании *International Accounting Bulletin*, где подводят итоги работы консалтинговых компаний аудита. Согласно его данным, выручка первой десятки крупнейших мировых аудиторских компаний за 2002 год выросла больше чем на 1,7 млрд. долл. Не в последнюю очередь это произошло благодаря крушению *Andersen* и переходу его клиентов на обслуживание к другим аудиторам.

В декабрьском выпуске 2002 года *International Accounting Bulletin* опубликовал сведения о выручке крупнейших мировых аудиторских фирм за 2002 год (табл. 1). Данные в табл. 1 приведены на дату окончания финансового года аудиторских фирм.

Как следует из бюллетеня, несмотря на крушение *Andersen*, отразившееся на всем аудиторском рынке, все ведущие мировые аудиторы показали рост выручки по сравнению с 2001 годом.

Лидером по приросту выручки стала *KPMG International* — 400 млн. долл. В процентном же отношении наибольший рост продемонстрировала *BakerTilly International* (более 16 %), замыкающая десятку. Тот факт, что в процентах наибольший рост показывают компании “второго эшелона”, аудиторы

Таблица 1. Показатели выручки крупнейших аудиторских и консалтинговых компаний мира за период 2001-2002 годы

Рейтинговое место	Компания	Выручка в 2002г. (млн. долл.)	Выручка в 2001г. (млн. долл.)	Прирост выручки (млн. долл.)	Прирост выручки (%)
1	<i>Price Waterhouse Coopers</i>	13782,4	13595,8	186,6	1,0
2	<i>Deloitte Touche Tohmatsu</i>	12500,0	12400,0	100,0	0,8
3	<i>KPMG International</i>	10720,0	10320,0	400,0	3,9
4	<i>Ernst & Young</i>	10100,0	9900,0	200,0	2,0
5	<i>BDO International</i>	2395,0	2203,0	192,0	8,7
6	<i>Grant Thornton International</i>	1843,3	1789,6	53,7	3,0
7	<i>RSM International</i>	1829,0	1632,2	196,8	12,1
8	<i>Moores Rowland International</i>	1582,0	1381,0	201,0	14,6
9	<i>Horwath International</i>	1551,0	1447,0	104,0	7,2
10	<i>BakerTilly International</i>	1405,0	1208,0	197,0	16,3

объясняют тем, что “четверка” ориентирована в первую очередь на крупный бизнес. В ходе же рецессии, поразившей многие страны, больше всего пострадали именно крупные компании.

Выручка компании *Andersen* в 2001 году составила более 9 млрд. долл., что в пять раз превышает рост, показанный аудиторами, входящими в TOP-10 в 2002 году.

После того, как костяк лидеров превратился в “большую четверку”, ее конкуренты повели более агрессивную маркетинговую политику, направленную на демонстрацию своих конкурентных преимуществ и протестующую против “доказанной мнимой исключительности” четверки. Этот фактор во многом и повлиял на показатели фирм “второго эшелона”.

Компании “второго эшелона” активизировали наступление на “четверку” по всему миру. Так, вступление в 2002 году крупнейшей российской фирмы “Юникон” в *BDO International* резко увеличило финансовые результаты последней в России. Правда, на мировом уровне ситуация в верхней части рейтингов изменилась несущественно. Крупнейшей компанией по-прежнему остается *Price Waterhouse Coopers* (выручка 13,8 млрд. долл.), а ближайшим преследователем “четверки” по-прежнему остается *BDO International* — около 2,4 млрд. долл.

Рост выручки аудиторы отчасти связывают с уходом со сцены *Andersen* и, соответственно, переходом его клиентов на обслуживание к бывшим конкурентам. Частью же это, по их словам, “плановый рост”.

Цифру в 400 млн. долл. компания *KPMG*, по мнению управляющего партнера московского офиса Роджера Маннингса, достигла за счет планируемого роста выручки и частично бывших клиентов *Andersen*. По мнению международного секретаря *BDO International* Поля ван Эльтена, *BDO International* прочно закрепилась на пятом месте за счет естественного расширения бизнеса. Кроме того, после крушения *Andersen* *BDO International* заключила с несколькими бывшими его представительствами соглашения о совместной деятельности.

В то же время *Ernst & Young* считает рост показателей исключительно собствен-

ной заслугой компании. “*Andersen* рухнул в мае, а финансовый год у многих заканчивается в середине года (например, у нас — 30 июня), так что в рейтинг просто не могли попасть данные о выручке, полученной ими от обслуживания бывших клиентов *Andersen*, — заявил партнер московского офиса *Ernst & Young* Александр Ивлев. — Так что здесь речь может идти лишь о плановом росте”.

Вся устойчивость четверки была продемонстрирована в последующие годы.

В 2003 и 2004 гг. международные аудиторско-консалтинговые организации представляли собой в рейтинге ту же картину позиционирования на первых четырех местах. Размещения внутри лидеров несколько изменилось, *KPMG* уступило лидерство по продажам прочим корпорациям. *Price Waterhouse Coopers* вышел на желаемую лидерскую позицию, а *Ernst & Young* сильно уступил и по показателям наращивания оборотов, и по месту среди равных (табл. 2).

Выбилась в лидеры следующей пятерки, или фирм «второго эшелона», международная ассоциация *RSM International (RSM)*, которая приняла в свою сеть три крупнейшие национальные аудиторские фирмы и возглавила вторую пятерку лидирующих аудиторских компаний мира.

Это решение можно назвать маркетинговой стратегией мировой глобализации. Международная ассоциация *RSM International (RSM)* приняла в полноправные члены крупнейшую итальянскую аудиторскую фирму *RSM Ria & Partners* и во временные члены *RSM* крупнейшие аудиторские компании Бразилии (*Boucinhas & Campos + Sotcontini Auditores Independentes S/C*) и Чили (*ACG Auditores Consultores*), что позволило представлять объединенные показатели.

Данная ассоциация заслуживает внимания своим интересным политическим маркетинговым шагом, сделанным на конкурентном рынке. Кроме того, согласно рейтингу *International Accounting Bulletin*, по итогам 2003 года *RSM International* заняла 6-е место среди крупнейших аудиторско-консалтинговых групп мира. Выручка компании за 2003 финансовый год составила 2,085 млрд. долл., увеличившись по сравнению с 2002 годом на 14 %.

RSM International принимает аудиторс-

Таблица 2. Сильнейшие международные аудиторско-консалтинговые организации 2003-2004 года

N	Организация	Совокупная выручка за 2004 год (млн долл.) по миру	Совокупная выручка за 2003 год (млн долл.) по миру	Прирост выручки (%)	Количество специалистов за 2004 г. по миру
1	<i>Price Waterhouse Coopers</i>	17 600	16 000	10,0	122 000
2	<i>Deloitte</i>	16 400	15 100	8,6	120 000
3	<i>Ernst & Young</i>	14 500	13 100	11	100 000
4	<i>KPMG</i>	13 440	11 720	12,7	94 000
5	<i>BDO International</i>	6 110	5 970	2,3	65 000
6	<i>RSM International</i>	2 400	2 085	13,1	20 000

кие и консалтинговые компании в свою сеть сначала в качестве временных членов, а затем после прохождения ряда проверок – в полноправные. *RSM* представлена в более чем в 80 странах мира, штат сотрудников компании составляет порядка 20 тыс. человек.

Boucinhas & Campos + Soteconti Auditores Independentes S/C (BCS) – крупнейшая независимая аудиторская фирма Бразилии. На фирме работают 19 партнеров и свыше 400 аудиторов и других специалистов, фирма обслуживает 500 клиентов и имеет 6 офисов в стране.

ACG Auditores Consultores (ACG) занимает шестое место среди чилийских аудитор-

ских и консалтинговых фирм.

RSM Ria & Partners – седьмая фирма Италии, имеет восемь офисов по стране.

Российский партнер *RSM International* АКГ «PCM Топ-Аудит» была создана в 1992 году. Группа является полноправным членом международной аудиторско-консалтинговой ассоциации *RSM International* и ее единственным представителем в России. «PCM Топ-Аудит» имеет право использовать международный бренд *RSM International* при подписании своих аудиторских заключений.

К 2000 году российский рынок аудита и консалтинга был представлен следующими компаниями (табл. 3).

Таблица 3. Российский рынок аудита и консалтинга 1998 – 1999 года

Место по итогам 1998 г.	Аудиторско-консалтинговая группа	Местоположение центрального офиса	Совокупная выручка за 1999 г. (тыс. руб.)	Среднее число специалистов в в 1999 г.	Совокупная выручка за 1998 г. (тыс. руб.)	Прирост выручки (%)
1	<i>Price Waterhouse Coopers</i>	Москва	2 232 155	783	1 340 129	66,6
	<i>Deloitte & Touche CIS</i>	Москва	\$25 000 000	200	\$25 000 000	н. д.
2	"Юникон/МС Консультационная группа"	Москва	240 876	338	131 254	83,5
3	"Росэкспертиза"	Москва	151 288	237	68 800	119,9
5	ФБК (PKF)	Москва	138 484	141	55 191,354	150,9
4	"Русаудит Дорнхоф, Евсеев и партнеры"	Москва	84 584	73	67 271,823	25,7
9	"БДО Руфаудит"	Москва	65 248	248	34 178	90,9
6	"Топ-Аудит"	Москва	59 379	81,2	40 951	45,0
12	Институт проблем предпринимательства	Санкт-Петербург	58 736	126	30 568,147	92,1
10	"Бизнес-Аудит"	Москва	52 318	97	32 863,6	59,2

Данный рейтинг представлен только в части 10 лидирующих позиций, выручка которых составила более 50 млн. рублей. Данная таблица ярко иллюстрирует географию компаний в России, сконцентрированную в столичном регионе.

Мировые лидеры наступили на рынок России и удерживают хорошие позиции, однако и российские коллеги заявили о своем профессионализме.

В период 2003 и 2004 гг. объединенное название аудиторско-консалтинговых групп (АКГ) прижилось в профессиональном мире аналитиков бизнеса. Ситуация в России представлена в табл. 4.

Представленные в табл. 4 компании географически принадлежат к московскому региону, многие имеют разветвленную сеть филиалов в других городах.

Российский рынок аудиторских и консалтинговых услуг растет. По итогам 2005 года выручка ста крупнейших российских консультационных компаний увеличилась на 70 % и достигла 11 млрд. рублей. В целом же объем российского рынка аудиторских и кон-

салтинговых услуг еще не насыщен и по оценкам специалистов будет расти.

Тем не менее, профессиональную поддержку бизнесу в России оказывают сейчас в основном частные консалтинговые фирмы, которых насчитывается несколько сотен. Для сравнения: в Голландии с населением в 11 раз меньшим, чем в России, их насчитывается более 2 тысяч.

Современное рыночное позиционирование зарубежных компаний на российском рынке одновременно позволяет выделить некоторые положительные и отрицательные стороны использования зарубежных консультантов в российских условиях (табл. 5).

В настоящее время приобретают ключевое значение вопросы не только количественного, но и качественного роста рынка. При этом можно рекомендовать ряд различных подходов и методов их изучения: институциональный подход, основанный на изучении различных финансовых рынков и сегментирования финансовых организаций и институтов; подход, основанный на изучении философии финансовой услуги как продукта компании; исторический подход в области

Таблица 4. Крупнейшие аудиторско-консалтинговые группы России

Место по итогам 2004 г.	Место по итогам 2003 г.	Аудиторско-консалтинговая группа	Совокупная выручка за 2004 г. (тыс. руб.)	В том числе выручка по аудиторским проверкам (тыс. руб.)	Прирост совокупной выручки за год (%)	Среднее число специалистов за 2004 г.
1	2	3	4	5	6	7
1	1	<i>Price Waterhouse Coopers</i>	3 611 018	1 837 148	9,8	817
2	2	<i>Deloitte</i>	1 709 721	922 797	66,5	589
3	3	"БДО Юникон"	1 074 836	501 656	43,4	546
4	4	ФБК (PKF)	735 656	287 642	24,3	390
5	6	"Росэкспертиза" (MRI)	702 328	431 229	33,5	327
6	7	"РСМ Топ-Аудит"	694 331	222 419	40,3	456
7	5	"2К Аудит - Деловые консультации"	560 592	112 213	1,4	163
8	24	"ВКР-Интерком-Аудит"	497 910	232 105	250,0	512
9	17	"Развитие бизнес-систем"	463 182	101 900	89,8	190
10	11	"ФинЭкспертиза"	459 148	152 327	46,0	287

Таблица 5. Преимущества и недостатки присутствия зарубежных консалтинговых компаний на российском рынке финансовых услуг

Преимущества	Недостатки
Перенос зарубежного опыта Новая постановка задач Новые решения Новая деловая и общая культура Хорошее владение методикой консалтинга	Высокая стоимость услуг Большие требования к организации и предварительной подготовке клиента Языковой барьер Затрудненные коммуникации в силу культурных различий

изучения и наблюдения финансовых услуг; управленческое и маркетинговое ориентирование финансовых услуг аудита и консалтинга; кадровый подход к оказанию финансовых услуг; географический подход. Системный подход к изучению таких финансовых услуг, как аудит и консалтинг, интегрирует эти подходы в единый комплексный метод, с помощью которого можно исследовать деятельность компаний в конкурентной среде, изу-

чить методы оказания ими услуг, понять их необходимую и достаточную интеллектуальную базу, коммуникативную связь с другими фирмами в рамках повышения профессионального уровня, связь с потребителями и государственными организациями, изучить возможность влияния на экономические процессы на микроуровне (экономика предприятий) и на макроуровне (продвижения экономически обоснованных законопроектов).

PRESENT-DAY AUDIT AND CONSULTING MARKET: THE LATEST HISTORY OF DEVELOPMENT

© 2006 N. V. Knyazeva

Samara State Economics University

The paper analyses present-day world and domestic market of audit and consulting.

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В ЗАРУБЕЖНОЙ КОНСАЛТИНГОВОЙ КОМПАНИИ

© 2006 Н. В. Князева, В. А. Пискунов

Самарский государственный экономический университет

Рассматриваются вопросы управления персоналом и маркетингом в консалтинговой компании.

На современном этапе развития мирового хозяйства экономический рост государства определяется ресурсами страны и степенью ее интеграции в мировую хозяйственную систему. И если в начале 20 века главным ресурсом страны был капитал, во второй половине 20 века – информационные технологии, то в 21 веке – это интеллектуально-творческий потенциал и качество менеджмента.

Кадровый состав любой компании является ее ресурсной трудовой базой, но именно в сфере консалтингового и аудиторского бизнеса кадры приобретают форму интеллектуального капитала, совокупного банка знаний компании. Управление кадрами легло в основу успешного функционирования бизнеса сферы интеллектуальных финансовых услуг.

Многочисленное усложнение экономических процессов привело к тому, что передача передовых методов управления превратилась в самостоятельную сферу экономических отношений, к образованию национальных и международных рынков консалтинговых услуг, которые стали необходимым условием создания и распространения экономических и управленческих знаний.

На российском рынке сложилось несколько направлений управленческого консалтинга: в области совершенствования организационных структур, создания мотивационных систем управления персоналом, эффективного управления продажами, кадрового потенциала и формирования организационной культуры, стратегического и операционного планирования, финансового менеджмента и бюджетирования. Помимо управленческого консалтинга, сосредоточенного на системе управления организацией, значи-

тельное развитие получили и другие виды консалтинга – кадровый, юридический, налоговый, информационный.

Самой распространенной формой управления зарубежной консалтинговой фирмой является партнерство. При этом следует отличать партнерство как организационно-правовую форму ведения бизнеса и как форму управления. В первом случае партнерство предполагает материальную ответственность партнеров перед клиентами, причем всем своим имуществом. От этой формы постепенно отказались, хотя и не везде. В Великобритании, например, наряду с акционерной компанией *KPMG*, занимающейся аудитом, существует партнерство *KPMG*, оказывающее консалтинговые услуги.

Система партнерства как форма менеджмента исторически развилась из юридической формы. Суть ее состоит в том, что каждый партнер занимается определенным направлением в фирме, как своим собственным бизнесом. Партнер заинтересован в поиске и привлечении клиентов по своему направлению, так как получает за это определенный процент прибыли. Когда клиент найден и договор заключен, партнер назначает менеджера проекта, а тот формирует команду консультантов-исполнителей на проект. При этом одинаково распространенными в крупных консалтинговых компаниях является как принцип “горизонтальной инициативы”, когда партнеры возглавляют направления по определенным видам услуг (аудит, налоговое консультирование и т. п.), так и принцип “вертикальных рынков”, когда партнер возглавляет направление по предоставлению услуг компаниям определенного сектора экономики (нефтегазовый сектор, телекоммуникационный, *FMCG* и т. п.).

Консалтинговые компании, как правило, склонны к демократическому стилю управления, и важной особенностью института партнерства является кажущееся отсутствие иерархии между партнерами. Это обуславливается, с одной стороны, психологическими особенностями людей, выбирающих карьеру в области профессиональных услуг (одной из характерных черт консультантов является сильная потребность в независимости). Таким образом, партнерам приходится управлять людьми, не склонными к подчинению. С другой стороны, веским обоснованием большой склонности к демократии в управлении компаниями, оказывающими профессиональные услуги, является сама природа работы.

Услуги, предполагающие использование некоторой технологии или оказание которых предполагает некоторый набор рутинных действий, возможны (и затребованы) рынком в рамках специализации и разделения труда. Организации, оказывающие такие услуги, склонны к бюрократизации, имеют более жесткую иерархию и более управляемы.

Организации же, в которых обслуживание клиентов персонифицировано или настолько сложно, что становится больше искусством, чем наукой, как правило, более свободны по форме, менее иерархичны и бюрократичны. Социологи бизнеса определяют эти две системы как “механистические” и “органические” организации.

Консалтинговые компании, производящие наиболее творческие и персонифицированные услуги, тяготеют, таким образом, к “органической” структуре управления. Тем не менее, все большая часть работы организаций, оказывающих профессиональные услуги, становится наукой. В тех областях, которые, как ранее считалось, требуют творчества и в которых могли работать только опытные профессионалы, со временем работы могут выполняться младшим персоналом на основании хорошо регламентированных процедур. Соответственно, как только доля таких услуг в портфеле увеличивается, организация становится менее “органической” и более “механистической”.

Автономия партнеров оправдана в случае, если разрешается уникальная задача. Для удовлетворения таких запросов профессионалы имеют право работать с минимальными ограничениями. Ведь только непосредственный поставщик услуг знает все обстоятельства дела и потребности клиента; никто другой не может сказать, правильно ли он делает то, что делает. Такое, однако, было возможно только в дни господства универсалов, а не в нынешних условиях существования специализированного рынка. Партнеры сильнее зависят друг от друга, когда каждый из них обслуживает собственные сегменты рынка. Поэтому в настоящее время умелая координация специалистов разных направлений является одной из главных задач руководителя консалтинговой компании.

При всем разнообразии систем управления организациями, оказывающими профессиональные услуги, существуют некоторые принципы, на которых они должны строиться.

а) Избирается совет партнеров, в чьи функции входит обсуждение и разрешение вопросов политики организации. Совет встречается три-четыре раза в год. Он не является органом, управляющим организацией. Его задача – вопросы долгосрочной политики и стратегического развития.

б) Существует управляющий партнер, посвящающий значительную часть (от 50 до 100 %) своего времени исполнительской работе. Этот человек или избран всеми партнерами, или назначен советом (обычно практикуется последнее).

в) Финансовый / административный / исполнительный директор (другими словами, управляющий делами) – “правая рука” управляющего партнера. Его выбирают с целью освободить последнего от исполнения административных обязанностей и решения аналитических задач.

г) Управляющий партнер возглавляет исполнительный комитет, в который входят все (назначенные) главы различных направлений и подразделений организации (часть управленческой группы).

д) Комитет по компенсациям формируется из членов исполнительного комитета и

дополнительных членов, непосредственно избранных или назначенных советом.

Подобно государственному управлению эти элементы могут быть разделены на три группы. Совет (иногда и все партнеры) представляет собой законодательную ветвь, в чьи обязанности входит одобрять или не одобрять общую политику. Управляющий партнер вместе с исполнительным комитетом и управляющим делами формирует ветвь исполнительной власти. Наконец, комитет по компенсациям представляет собой судебную власть.

Приведенная здесь модель управления не является совершенной, однако она выдерживает тест, который должна пройти любая модель. Эта система характеризуется нижеперечисленными качествами, которые представляют собой группу характеристик, которых сложно добиться в рамках другой структуры управления:

- наличие выборной системы увеличивает вероятность того, что люди с нужными навыками имеют соответствующие полномочия, занимают определенные позиции и работают вместе как единая команда;

- совет как высший исполнительный комитет обеспечивает возможность “серьезного давления” на партнеров, которые могут и не быть хорошими менеджерами, но занимают при этом важные позиции;

- политические функции эффективно отделены от функций исполнительных, тем самым обеспечиваются возможности для людей, обладающих различными навыками;

- ясна персональная ответственность каждого, что устраняет возможность наложения обязанностей;

- структура не гарантирует, но способствует быстрому принятию решений;

- существует предельно ясная процедура отстранения неэффективных работников;

- структура позволяет устанавливать ясные цели и ответственность за их достижение;

- люди, ответственные за осуществление исполнительных функций, в пределах этой системы имеют время для их реализации;

- существуют механизмы для выражения неудовлетворения тех, кто не включен в официальную иерархию власти;

- управляющие имеют мандат от управляемых;

- возможно, наиболее важным является снижение роли членов комитета в принятии важных решений.

Главным активом консалтинговой компании являются ее сотрудники, поскольку именно за их знания и навыки клиенты платят деньги. Консалтинг и аудит – это бизнес, в котором фраза “Кадры решают все” является не просто лозунгом. Поэтому работа с персоналом является важнейшей функцией управления консалтинговой фирмой.

Как и в любом другом бизнесе, главными элементами системы управления персоналом в консалтинге являются подбор, обучение, оценка, мотивация и компенсация работы персонала.

Как правило, фирма, оказывающая профессиональные услуги, – это организация, имеющая три профессиональных уровня. В управленческом и стратегическом консалтинге это консультант (сотрудник), менеджер и вице-президент. В аудите – сотрудник, менеджер, партнер. Внутри каждого уровня есть подуровни. Например, карьерная лестница в компании, занимающейся управленческим консалтингом, может выглядеть следующим образом: младший аналитик, аналитик, старший аналитик, консультант, старший консультант, менеджер, директор, партнер. Количество ступенек внутри каждого из трех уровней может варьироваться от фирмы к фирме, но количество самих уровней и их функционал остаются неизменными. В общем виде можно обозначить эти три уровня следующими терминами: “исполнитель”, “супервайзер”, “эксперт”. “Исполнители” (рядовые сотрудники) отвечают за выполнение технических заданий, “супервайзеры” (менеджеры) – за управление проектами, их ежедневный контроль и координацию, “эксперты” или “продавцы” (партнеры, вице-президенты, директора) – за маркетинг и отношения с клиентами.

Структура фирмы (соотношение сотрудников младшего, среднего и старшего уровня) в первую очередь определяется теми требованиями, которые предъявляются к навыкам персонала, т. е. соотношением задач

разного уровня сложности, которые фирме приходится решать при выполнении проектов.

Основными задачами управления персоналом консалтинговой компании являются развитие и удержание сотрудников, другими словами, увеличение и сохранение активов (если речь идет о рядовых сотрудниках) или увеличение и сохранение капитала (если речь идет о партнерах).

Основными инструментами, с помощью которых решаются указанные задачи, являются механизм распределения на проекты и система компенсаций. Эффективная система компенсаций обеспечивает высокую мотивацию и лояльность партнеров, а также определяет стратегию и пути развития компании, стимулируя партнеров вкладывать их время и усилия в формирование долгосрочных конкурентных преимуществ компании, а не только в получение краткосрочных выгод.

Неотделимость услуги от ее источника порождает проблему передачи и сохранения знаний внутри компании, а также такую потенциальную проблему, как оказание услуги консультантом от своего имени, минуя компанию. Эта проблема в консалтинговой фирме может решаться путем разделения процесса консультирования на простые этапы и узкие специализации консультантов или путем формализации опыта и знаний консультантов через создание баз знаний и экспертных систем.

Основными задачами компании, которые необходимо решить в рамках построения эффективной системы управления персоналом, являются:

- правильное определение необходимой структуры персонала компании с учетом специфики выполняемых проектов;

- организация эффективного распределения сотрудников на проекты, т. е. обеспечение развития и мотивации сотрудников непартнерского уровня;

- построение эффективной системы компенсаций, т. е. обеспечение развития и мотивации партнеров;

- создание эффективной системы управления знаниями, обеспечивающей накопление, сохранение и передачу знаний внутри компании.

Планирование структуры и численности персонала является важной функцией управления консалтинговой фирмы. Структура персонала определяется характером проектов, выполняемых компанией, и, в свою очередь, является одним из главных факторов прибыльности компании.

Излагая основу управления консалтинговой компанией, нельзя не отметить, что специфика системы управления фирмой, оказывающей профессиональные услуги, связана со спецификой услуг как товара. В силу неосвязаемости и несохраняемости услуг ключевыми факторами успеха консалтинговых компаний являются наличие сильной торговой марки (репутации) и эффективная система маркетинга. Такое свойство услуг, как неотделимость от источника, определяет более высокую, чем в любом другом бизнесе, ценность человеческих ресурсов для консалтинговой фирмы и связанную с ней необходимость особого подхода к управлению персоналом, основанного на партнерстве и демократических принципах.

Маркетинг играет не менее важную роль на стадии продвижения услуги. Маркетинг определяет работу компании по подготовке и определению цены, распределению и предложению услуги потребителю, т. е. определяет успешность компании во взаимодействии с внешней средой. Система работы с персоналом, называемая некоторыми авторами “внутренним маркетингом”, обеспечивает обучение и мотивацию работников компании, повышение их лояльности компании, т. е. эффективное взаимодействие внутри компании и, следовательно, повышение качества и уровня обслуживания клиентов.

Консалтинговые компании не проводят активные маркетинговые программы, редко дают рекламу, не являются ньюсмейкерами, не проводят промоакций. Почти все сделки по продаже услуг заключаются консультантами и руководителями, а не маркетологами. Более того, большая часть клиентов приходит по рекомендациям существующих клиентов, и кажется, что этим процессом нельзя управлять с помощью маркетинговых программ. Поэтому необходимость в консалтинговой компании отдела маркетинга не кажется очевидной. Чтобы обосновать необходи-

мость существования в консалтинговой фирме отдельного подразделения, отвечающего за маркетинг, необходимо понять, откуда приходят заказы, какие маркетинговые мероприятия проводятся консалтинговыми компаниями и что происходит, если функция маркетинга не закреплена за выделенным сотрудником (отделом).

Как показывает практика зарубежных компаний, маркетинговая деятельность консалтинговой фирмы ведется одновременно по двум направлениям. Внешний маркетинг, т. е. промоушн компании и ее услуг на рынке, осуществляемый с помощью вторичных маркетинговых тактик, является зоной ответственности маркетологов. Интерактивный маркетинг (термин Ф. Котлера) – это взаимодействие непосредственного продавца услуги (консультанта, партнера) и покупателя. От эффективности этого взаимодействия зависит воспринимаемое клиентом качество услуги, поэтому это направление маркетинговой деятельности сервисной фирмы является самым важным. Желаемый результат здесь достигается с помощью первичных тактик маркетинговых коммуникаций. Причем активная роль принадлежит, как было отмечено, продавцам услуги, а задача маркетологов – техническая поддержка процесса взаимодействия.

Оба указанных направления маркетинга сервисной фирмы имеют своей целью преодоление неосязаемости услуги. Этой цели служат создание сильного бренда и поддержание имиджа компании и различные способы материализации услуги: договоры, отчеты, сметы, подробные комментарии, по-

здравительные открытки.

С процессом преодоления неосязаемости связано и ценообразование в сфере услуг. Дело в том, что чем больше затраты компании на создание сильного бренда, тем выше цена услуги. Причем, если объективно рост цены обусловлен увеличением затрат на брендинг, то субъективно возможность увеличения цены обусловлена возрастанием в составе цены составляющей впечатления покупателя от приобретенной услуги. Действует прямая зависимость: чем больше затраты на бренд, тем выше лояльность потребителя и его доверие к фирме, тем больше его субъективная оценка качества оказанной услуги, тем больше он готов платить. Этот феномен ценообразования порождает такое явление, как низкая ценовая эластичность на рынке услуг высокого класса и их завышенная стоимость.

Таким образом, при оценке маркетинговой тактики управления решающее значение для успеха консалтинговой фирмы (как, впрочем и любой другой) имеет наличие маркетингового плана развития, основанного на тщательном анализе рыночной ситуации и возможностей. При определении долгосрочных задач и перспектив развития консалтинговые компании должны учитывать стадию жизненного цикла предоставляемых ими услуг, а также определить возможные рынки или ниши специализации.

При создании эффективной системы управления российские компании могут и должны опираться на опыт, накопленный международной консалтинговой практикой и управленческой мыслью.

MODEL OF MANAGEMENT IN A FOREIGN CONSULTING COMPANY

© 2006 N. V. Knyazeva, V. A. Piskunov

Samara State Economics University

The paper deals with the issues of managing personnel and marketing in a consulting company.

МЕТОПРИНЦИПЫ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

© 2006 Л. П. Меркулова

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассмотрены педагогические возможности применения современных методологических принципов обучения с целью развития у студентов профессионально важных компетенций, способствующих формированию профессиональной мобильности специалистов технического профиля.

Одним из качеств, характеризующих конкурентоспособность специалистов, является профессиональная мобильность. В связи с этим формирование профессиональной мобильности специалистов технического профиля средствами конкретных учебных дисциплин с использованием современных методологических подходов приобретает практическое значение. Суть этих педагогических категорий заключается в том, что они представляют собой фундаментальные понятия, отражающие наиболее устойчивые, существенные, закономерно повторяющиеся признаки педагогических явлений, процессов.

Каждая наука должна опираться на определенные исходные положения, дающие правильные представления о феноменах, которые она изучает. В роли таких положений выступают методология и теория. В педагогике, как и в любой науке, поискам нового способствует методология – «учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности» [1]. Методологические основы дают возможность правильно осмысливать предметы и явления окружающей действительности, осознавать закономерности их функционирования, связи между ними, строить стратегию и тактику образования, обучения, воспитания и развития.

В процессе современного педагогического исследования и проектирования широко используются методологические принципы (метопринципы), сформулированные на основе педагогических закономерностей. Проблема педагогических закономерностей, принципов и правил в разных аспектах исследовалась в работах Ю. К. Бабанского,

В. И. Загвязинского, И. Я. Лернера, В. В. Краевского и других.

На основе педагогических закономерностей сформулированы следующие метопринципы: аксиологический (ценностный), культурологический, антропологический, гуманистический, синергетический, герменевтический, акмеологический и др. Многомерная классификация педагогических метопринципов и принципов достаточно полно отражена в работе В. И. Андреева [2]. Педагогический принцип выражает суть закона в его нормативной форме и указывает, как нужно действовать наилучшим образом в соответствующих педагогических условиях.

В педагогической литературе вместе с понятием метопринципа встречается и термин «подход». Категория «подход» рассматривается как совокупность принципов, которые определяют стратегию педагогической (теоретической, научно-исследовательской, практической) деятельности. Анализ и сопоставление наиболее общепринятых педагогических принципов показывает, что они не перекрывают друг друга, а один принцип существенно дополняет другой. Метопринцип выступает в качестве основного положения и системообразующего фактора для развития педагогической теории.

Данная систематизация педагогических метопринципов приведена с целью дальнейшего их анализа с позиций компетентностного подхода, формирования компонентов компетентностной модели профессионально-мобильного специалиста технического профиля средствами иностранного языка. На наш взгляд, именно метопринципы опреде-

ляют состав и сущность конкретных компетенций. Другие педагогические принципы (обучения, организации и осуществления учебного процесса, творческого саморазвития и др.) также способствуют формированию необходимых компетенций, но они в большей мере направлены на повышение качественного (вертикального) и количественного (горизонтального) компонентов компетенций. В разной степени метопринципы влияют и на формирование мотивационно-ценностного компонента профессиональной мобильности.

В разработанной автором компетентной модели специалиста технического профиля [3] содержится четыре блока профессионально важных компетенций: инвариантные, мотивационно-ценностные, технологические (операциональные) и рефлексивные. Рассмотрим возможности современных метопринципов с точки зрения формирования различных компетенций средствами иностранного языка.

Принцип системности (системный подход) является наиболее надежной методологической основой в совершенствовании как педагогической теории, так и педагогической практики, позволяя исследовать, развивать некоторый объект как целостную, единую систему. Практически он обобщает, интегрирует остальные методологические принципы и подходы, обеспечивая наилучшие результаты в педагогической деятельности.

Аксиологический метопринцип. В настоящей статье речь идет об аксиологическом метопринципе как о методологическом подходе к анализу приоритетных педагогических ценностей в образовании, воспитании и саморазвитии человека. В педагогической деятельности ценности, как и цели в образовании, воспитании и саморазвитии человека, в последнее время сильно изменились, что требует разработки адекватных методов обучения. Понятие «ценность», используемое в философии, психологии, социологии и педагогике, применяется для обозначения свойств объектов и явлений, а также теорий и идей, служащих эталоном качества и идеалом должного в соответствии с социально-обусловленными приоритетами развития

культуры. В. Франкл [4] как одну из универсальных ценностей для развития и саморазвития человека выделяет творчество во всех его видах и уровнях. Но эта ценность останется лишь ценностью обучающего, если она не будет осознана и принята как ценность для обучающегося не только на стадии его учения, но и в профессиональной деятельности.

Рассматривая важность аксиологического метопринципа для формирования профессионально важных компетенций, следует отметить, что главный акцент в его использовании направлен как на формирование инвариантных компетенций (потребность в знаниях, непрерывном образовании, способности в общении), так и на формирование блока мотивационно-ценностных компетенций (гуманистической убежденности, направленности на профессию, профессиональное совершенствование). Одновременно ценностный подход способствует формированию операциональных компетенций (знание профессиональных технологий всегда способствует лучшему освоению профессии) и рефлексивных компетенций (умение анализировать свои поступки, управлять собой, организовывать свой труд – профессионально важные качества). Аксиологический подход составляет основу мотивации, являющейся мощным инструментом повышения качества подготовки специалистов.

При изучении иностранного языка аксиологический метопринцип реализуется при постановке преподавателем оперативных и тактических целей обучения, разработке учебных программ и планов конкретных занятий, в которые включаются материалы о современных достижениях в определенных областях науки, производства и культуры, о важности общечеловеческих ценностей. Преподаватель иностранного языка совместно со студентами ставит вопросы целеполагания, связанные с решением конкретных задач, акцентируя внимание на важности освоения методов их решения на информационном, репродуктивном или творческом уровнях усвоения, на важности адекватного отношения к себе как развивающейся личности. Выполнение конкретного задания завершается анализом результата по степени достижения

цели, т. е. фиксируется посредством рефлексии усвоения учебной информации на соответствующих уровнях усвоения.

Коммуникативный характер обучения иностранному языку формирует коммуникативную компетентность, так как общение (устно-речевое, через книгу, с помощью письма) предполагает формирование и развитие умения учиться, т. е. формирование как специальных, так и общенаучных умений. Общение регулирует поведение личности, побуждает к тем или иным речевым действиям, к взаимодействию, способствует формированию ценностных ориентаций, взглядов и убеждений личности, служит средством речевого оформления поведения людей, их взаимоотношений, что проявляется, в частности, в соблюдении речевого этикета.

Культурологический методпринцип. Без глубокого понимания того, что такое культура, без разработки культурологического методпринципа в педагогике решение многих актуальных проблем образования и воспитания невозможно. Само понятие «культура» близко таким основным понятиям педагогики, как образование и воспитание.

Изучение иностранных языков раскрывает историю, культуру стран изучаемого языка, традиции и обычаи народов этих стран. Иностранный язык нельзя изолировать от культуры, средством выражения которой он является. Преподаватель иностранного языка является посредником между двумя культурами, что предполагает одинаково хорошее знание как той, так и другой. Наиболее наглядно это проявляется при изучении страноведческих тем, аутентичной литературы, достижений наук и техники.

Культурологический методпринцип предполагает исторический подход к освоению и применению педагогических знаний и идей. Не отрицая всего ценного, что наработано в зарубежной педагогике, необходимо опираться на культурно-образовательно-воспитательные традиции, на этнопедагогiku, критическое осмысление и освоение зарубежного опыта с неременной ориентацией на непрерывное творческое саморазвитие отечественных образовательно-воспитательных систем.

Перспективным направлением реализации культурологического методпринципа является философско-педагогическая концепция «Школа диалога культур», разрабатываемая В. С. Библером и группой ученых, в основе которой лежит идея о диалогичности творческого мышления и самой человеческой жизни. Суть этого подхода – изменение содержания и смысла самой идеи образования в контексте идеи культуры [5].

В результате преобразований последних лет гуманитарный блок дисциплин оказался наиболее раскрепощенным, что создало условия для информационного взрыва и стимулировало инновации, которые превратились в положительную тенденцию усиления культурологического компонента образования. С этих позиций элементы культуры составляют ядро обновленного содержания высшего образования и развивают у студентов культуру деятельности, мышления, общения, этическую, эстетико-художественную, политическую, психологическую и физическую культуру.

Все это возможно при условии, если преподаватель сам обладает достаточно высоким уровнем профессионально-педагогической культуры. Уникальная характеристика человека с высокой культурой – способность к непрерывному самообразованию, самовоспитанию, саморазвитию. Преподаватель с высоким уровнем профессиональной культуры способен прогнозировать и корректировать стратегии творческого развития и саморазвития студентов.

Культурологический методпринцип способствует развитию большинства инвариантных компетенций: потребности в знаниях и деятельности, непрерывном образовании; способности взаимодействовать с другими людьми; патриотизма; усвоению иностранных языков. Они способствуют развитию мотивационно-ценностной сферы студентов, операциональных компетенций. Культурологический подход активизирует формирование большинства компетенций рефлексивного блока: способности к самоанализу, самокритике, самоорганизации, самообразованию и др.

Развитие высокого уровня культуры у студентов способствует формированию таких

личностных качеств, как ответственность, организованность, целеустремленность, стремление к творчеству, высокая нравственность.

Антропологический методпринцип. Антропология определяется как наука о происхождении и эволюции человека. Педагогическая антропология выделяет в качестве своего предмета человека как субъекта и объекта образовательно-воспитательного процесса, явления и процессы педагогического влияния человека на человека, воспитания человека человеком. Однако нас больше интересует антропологический подход как методологический принцип исследования и формирования личности. В связи с этим будем придерживаться следующего определения: антропологический подход в педагогике предполагает исследование достижений комплекса наук о человеке с целью получения целостного и системного знания о нем. С реализацией антропологического подхода педагогика значительно усиливает свои диагностические функции.

Проблемы реализации антропологического подхода заключаются, во-первых, в недостатке информации об обучаемых; во-вторых, в недостатке высококвалифицированных педагогических кадров; в-третьих, в недостатке времени.

При тех формах занятий, которые используются при изучении иностранных языков (практические занятия, дискуссии, диспуты, беседы и др.), когда преподаватели, как правило, в течение двух и более лет достаточно часто общаются со студентами, возможность реализации антропологического подхода существует. Использование антропологического методпринципа при изучении иностранного языка способствует «раскрытию» студента, лучшему пониманию его преподавателем, большей толерантности, формированию коммуникативной компетентности, мотивационно-ценностной сферы, рефлексивных компетенций.

Гуманистический методпринцип. В современной доктрине образования гуманистический подход является одним из основных, что связано с эволюцией современных философских воззрений, в соответствии с которыми в центре научных исследований находится

сам человек. Важным направлением гуманизации образования является его гуманитаризация.

Гуманизация образования требует развития педагогических идей сотрудничества и сотворчества, создания условий доверительности и взаимной требовательности, предполагает его дифференциацию и индивидуализацию. Гуманизация образования – это не конкретная методика обучения, а ценностная ориентация и личностная установка педагога, осмысление процесса воспитания с позиций целей и ценностей прежде всего самой личности. Здесь есть противоречие, суть которого в том, что цели и ценности, которые являются значимыми для обучающегося, не всегда являются значимыми для обучаемого. Только кропотливая работа преподавателя способствует формированию у студентов непреходящих общечеловеческих ценностей.

Иностраный язык как гуманитарная дисциплина играет существенную роль в гуманизации специалистов технического профиля. Самое сложное и длительное в процессе гуманизации образования – это раскрепощение личности педагога и студента, поскольку медленнее всего перестраивается человеческое сознание.

Гуманитарное образование преподавателей иностранных языков в технических вузах – несомненное преимущество этой дисциплины в формировании инвариантных и мотивационно-ценностных компетенций профессионально-мобильного специалиста технического профиля. Позитивную роль играют встречи с молодыми отечественными и иностранными учеными, особенно гуманитарного цикла дисциплин, в форме «круглого стола», дискуссионных клубов и т. д. Тенденция усиления гуманитарного образования не должна идти в ущерб естественно-математическому образованию. Американские специалисты считают, что уровень естественно-математического образования в России – это то, к чему надо стремиться, а не то, что следует реформировать и тем более разрушать.

При формировании элементов компетентностной модели специалиста техничес-

кого профиля средствами иностранного языка гуманистический метопринцип способствует развитию гуманистической убежденности в своей деятельности, направленности на гуманистический характер разрабатываемой продукции и технологических процессов, гуманистическому подходу к охране окружающей среды, гуманному отношению к сотрудникам и подчиненным, гуманному решению социальных и других вопросов.

Синергетический метопринцип. Философский подход, при котором система рассматривается с позиций саморазвития, самоуправления, самоорганизации, получил название синергетического. Основываясь на принципах системности и целостности, синергетика делает акцент на изучение механизма самопроизвольного возникновения, самосохранения, самоорганизации и саморазвития структур, имеющих место в открытых системах. Педагогика является подсистемой, развивающейся в рамках социальной системы.

Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов [6] считают, что синергетика ориентирована на поиск универсальных законов эволюции и самоорганизации сложных систем, законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы. При определенных уровнях развития воспитание переходит в самовоспитание, обучение в самообучение и образование в процесс самообразования. Процесс приобретения человеком этого «само» является моментом перехода индивидуума в личность. Лишь после этого можно говорить о человеке как о самоорганизующейся, саморазвивающейся системе в более широкой системе социальных отношений. Социальная среда определяет установки, поведение и действия человека через нормы, выработанные личностью на основе своего позитивного опыта, соотнесенного со всем историческим опытом человечества, то есть культурой.

В педагогической системе взаимоотношения «преподаватель-студент» носят нелинейный характер. Преподаватель помогает студентам выйти на уровень собственной самоорганизации, ускоряет процесс количественного и качественного накопления студентами информации, умений, навыков для

перехода в новое качество личности. Студент для того, чтобы сделать очередной шаг к своей самостоятельности, постоянно совершенствует свои личностные качества, свое «само». Находясь под воздействием управляющих параметров – своих преподавателей, подсистема «деятельность студента» оказывается под синергетическим влиянием этого окружения. В свою очередь подсистема «деятельность преподавателя» обладает синергетическими свойствами. Постоянно взаимодействуя со студентом, она также выходит на новые уровни своего саморазвития. Самоорганизация, уравнивание происходят тем активнее, чем активнее взаимодействие преподавателя и студента. Важнейшей особенностью изучения иностранного языка как раз и является высокий уровень коммуникации, взаимодействия преподавателя и студента, а также студентов между собой.

Саморазвитие самоорганизующихся систем требует активного функционирования памяти как условия минимизации ошибок самогенерации. В рамках педагогических систем функции долговременной памяти берет на себя культура, которая проявляется в процессах саморазвития человека и трансформируется в его личностные качества.

Будучи системной наукой, синергетика интегративно осуществляет основные философско-педагогические метопринципы (аксиологический, гуманистический, антропологический, герменевтический). Используя синергетический метопринцип в воспитании личности, педагогика на принципиально новом уровне реализует в рамках всей системы образования антропологический подход. Понимая под системой (подсистемой) личность студента, можно говорить о самосовершенствовании этой подсистемы, то есть о формировании, в первую очередь, блока рефлексивных компетенций: способности к самоанализу, самокритике, самоорганизации, самореализации. При приобретении и углублении рефлексивных компетенций студент гораздо успешнее находит свое место в учебном процессе, окружающей среде, а затем и в профессиональной деятельности, т. е. синергетически самоорганизуется. Параллельно с самоорганизацией, как следствие, у бу-

душих инженеров формируются и инвариантные компетенции: потребность в знаниях, образовании, умение управлять собой.

Герменевтический метопринцип. Сущность герменевтического метопринципа заключается в формировании уверенности в возможности получения положительного результата. Задача преподавателя – не информировать, а разъяснять и оказывать необходимую индивидуальную, личностно-ориентированную помощь студенту с учетом конкретно складывающейся ситуации.

В последние годы просматривается ряд стратегий и перспектив реализации личностно-ориентированного подхода в образовании через активизацию процессов смысловорческой функции путем расширения и углубления представлений личности о духовно-нравственных, творческих, коммуникативных, практических и других ценностях [7]. Поэтому в процессе обучения важно знать не только уровень знаний и умений, который получил обучающийся, но и то, произошло ли расширение границ «смыслового поля», в котором он находится. Расширению же смыслового поля способствуют диалогизация, проблематизация и персонализация процессов обучения и воспитания. Диалогизация является эффективным методом изучения иностранного языка, позволяющим осуществлять и развивать субъект-субъектные отношения между преподавателем и студентами. Применение герменевтического метопринципа на основе субъект-субъектных отношений формирует такие важные компетенции будущего специалиста, как способность самостоятельно принимать решения, брать инициативу на себя, работать в команде, способность быстро перестроиться. Это говорит о высокой адаптивности, являющейся важнейшим компонентом профессиональной мобильности.

Акмеологический принцип. Акмеология как наука о закономерностях развития человека, достижения созидательной деятельности, самореализации творческого потенциала, движения к вершинам жизни способствует созданию новых технологий воспитания, обучения, коррекции и реорганизации деятельности человека. Освоение акмеологичес-

ких технологий профессионального образования предполагает воспитание у обучаемых стремления освоить профессию на самом высоком уровне, разработать свою авторскую систему деятельности, которая в дальнейшем позволит добиваться вершин мастерства.

В любом виде сложной деятельности, требующей специального образования, важнейшим фактором достижения вершин профессионализма является компетентность. Формирование профессиональной направленности, развитие способностей к профессиональной деятельности, стимулирование образования профессиональной компетентности – важнейшие акмеологические проблемы, решение которых позволяет понять, почему одни достигают вершин, а другие нет; как свертывается, реконструируется, схематизируется человеком сообщаемая ему учебная и научная информация; как человек накапливает фонд новых знаний, позволяющих ему превратить свой предмет в инструмент образовательного воздействия и творческого поиска на пути к новым достижениям.

В отличие от предметов, при изучении которых студент может не совсем верно самостоятельно решить задачу или написать с ошибками контрольную работу, при изучении иностранного языка ему, как отмечалось выше, часто приходится находиться в режиме диалога с преподавателем или другими студентами, причем в ситуации, когда его слушает группа сокурсников. Любые ошибки замечаются сразу же. Публичное выступление является одним из труднейших испытаний человеческой психики, так как велика цена ошибки. Поэтому студент напрягает все свои силы, активизирует все знания, работает на пределе своих возможностей.

Акмеологический подход способствует формированию следующих профессиональных компетенций специалиста технического профиля: потребности в знаниях, непрерывном образовании; умения анализировать свои действия; направленности на инновации, профессию, профессиональное совершенствование; способностей к анализу и синтезу, самообразованию и самореализации. Он способствует развитию личностных характеристик: работоспособности, ответственнос-

ти, организованности, целеустремленности, уверенности, самоконтроля, инициативности; развитию параметров внимания (концентрации, распределения, переключения); формированию высоких нравственных принципов.

Результаты обобщения возможностей формирования профессионально важных компетенций структуры компетентностной модели профессионально-мобильного специалиста технического профиля с использованием рассмотренных метопринципов приведены в табл. 1.

В рамках системного подхода следует учитывать также *холистический подход*, связанный с единой целостной работой мозга человека. Педагогу следует обращать внимание на эмоциональную сторону занятия, уметь создавать спокойную деловую комфортную обстановку, не травмировать психику студента.

Сущность холистического подхода состоит в выборе таких видов учебной деятельности, которые способствуют активной сбалансированной работе обоих полушарий головного мозга и преодолению некоторых характерных трудностей в обучении.

Преподавание иностранного языка требует творческого, активного метода изучения предмета. На занятиях, которые проводятся, как правило, в малочисленных группах, у преподавателя есть реальная возможность проследить проявление стимулирующих и тормозящих эмоциональных состояний студентов во время процесса обучения, глубже изучить склонности и особенности характера студентов и определить их возможности в достижении поставленной цели.

В большинстве случаев при обучении учебному предмету используются в основном и даже исключительно слух и зрение, остальные же органы чувств остаются без внимания. Практика утверждает, что, например, при обучении иностранному языку задания и упражнения для развития правополушарного типа обучающихся должны содержать невыраженные словами (невербальные) компоненты. Для этого могут быть использованы музыка, пение, рисование, сочинение стихов, инсценировки и др. Развитию образного

мышления в большей мере способствуют учебные игры. Существенная часть информации воспринимается на эмоциональном уровне.

В последние годы в различных областях науки специалисты широко используют термины «*эргономика*», «*эргономический подход*». Эргономика трактуется как изучение условий, при которых человек трудится наиболее эффективно.

При обучении студентов такому предмету, как иностранный язык, это понятие в применении к теории коммуникации трансформируется и включает адекватный отбор языковой личностью языковых единиц относительно определенной ситуации общения для достижения максимального воздействия на другую языковую личность (личности) [8].

Язык с точки зрения эргономики анализируется не только как система определенных знаков, которая характеризует языковую личность, но и как система, способная с минимальными затратами адекватно представить определенный уровень общения языковой личности. В этом аспекте язык следует рассматривать как систему эргономов, языковых единиц в речевой коммуникации, которые языковая личность отбирает, «взвешивает» и «измеряет» на основе личностно-ориентированного принципа и употребляет в речи.

Современные технические средства обучения, персональные компьютеры позволяют существенно повысить степень учета эргономических требований к учебным материалам. Используя закономерности эргономики, студент может сам выбрать размер и тип шрифта при просмотре полученного материала; убрать или переместить рисунки; изменить цвета, используемые для оформления текста; подобрать степень яркости и контраста; выбрать удобные ему графические символы. Возникает новая, с точки зрения эргономики, ситуация: обучающийся сам подбирает индивидуальные эргономические характеристики материала.

Условия организации учебного процесса либо благоприятствуют работоспособности, либо ее уменьшают. Важны освещение и окраска учебного помещения, его оборудо-

Таблица 1. Методические принципы формирования профессионально важных компетенций специалиста технического профиля

Методический принцип	Компетенции					Личностные характеристики
	Инвариантные	Мотивационно-ценностные	Технологические (операциональные)	Рефлективные		
Аксиологический	Потребность в знаниях, непрерывном образовании, компьютерном образовании, иностранных языках	Гуманистическая убежденность; направленность на профессию, инновации, умение достигать цели	Когнитивные, технологические, организаторские, коммуникативные способности; способность к анализу, синтезу, профессиональные навыки	Способность к самоанализу, самоорганизации, саморазвитию, самоорганизации; мобильность	Ответственность, работоспособность, организованность, целеустремленность, эмоциональная устойчивость, уверенность	
Культурологический	Потребность в непрерывном образовании, компьютерных знаниях, знании иностранных языков; рефлексия; патриотизм	Гуманистическая убежденность; направленность на профессиональные и общечеловеческие ценности	Коммуникативные, когнитивные, методологические способности	Способность к самообразованию, самокритике, самосовершенствованию	Общительность, ответственность, работоспособность, организованность, высокая нравственность	
Антропологический	Коммуникативная компетентность, потребность в знаниях и их совершенствовании, толерантность	Убежденность, направленность на профессию и ее совершенствование; творческий подход	Когнитивные, коммуникативные способности; способность к анализу	Способность к самосовершенствованию, самоанализу, самообразованию, самореализации, мобильность	Уверенность, ответственность, целеустремленность, реализм, общительность, оптимизм, четкие нравственные принципы	
Гуманистический	Патриотизм, взаимодействие с другими людьми, информативная грамотность, знание иностранных языков	Гуманистическая убежденность; направленность на профессиональные и общечеловеческие ценности	Когнитивные, коммуникативные способности; способность к овладению базовыми знаниями	Способность работать в команде, перестраиваться, способность к самообразованию	Четкие нравственные и профессиональные принципы, самоконтроль, оптимизм, комбинаторное мышление	

Окончание таблицы 1

Метопринцип	Компетенции				Личностные характеристики
	Инвариантные	Мотивационно-ценностные	Технологические (операциональные)	Рефлексивные	
Синергетический	Умение анализировать свои действия, управлять собой, взаимодействовать с людьми; потребность в знаниях и их пополнении	Убежденность; направленность на профессиональный рост, инновации; видение перспективы; умение достигать цели	Когнитивные, методологические, организаторские, коммуникативные способности; способность к анализу, синтезу, профессиональные навыки	Способность к самонализу, самоорганизации, самоорганизации, самоорганизации, самоорганизации; мобильность	Организованность, работоспособность, целеустремленность, реализм, самоконтр-роль, активность, способность к риску
Герменевтический	Потребность в знаниях и деятельности, непрерывном образовании; ин-формационная грамотность; знание иностранных языков	Убежденность; направленность на профессию, творчество, профессиональный рост	Коммуникативные, когнитивные, методологические, организационные способности к анализу, синтезу, планированию	Способность перестроиться, самоорганизация, самореализация, способность работать в команде	Уверенность; склонность к лидерству, творчеству; реализм
Акмеологический	Потребность в знаниях и их совершенствовании; способность работать в коллективе, компьютерная и информационная грамотность; знание иностранных языков; патриотизм по отношению к своему предприятию	Направленность на профессию и ее совершенствование, инновационный подход, видение перспективы, умение определять цель и достигать ее	Когнитивные, коммуникативные, организаторские способности; способность к анализу, синтезу, планированию, овладению базовыми знаниями	Способность к самонализу, самокритике, самоорганизации, самоорганизации; мобильность	Работоспособность; ответственность; целеустремленность; реализм; оптимизм; уверенность; склонность к риску; инициативность; склонность к лидерству, творчеству

вание, уровень звукового давления, степень удобства рабочего места, рациональность рабочей позы и т. п. Светлые, теплые тона при одной и той же мощности источников света намного повышают уровень освещенности помещений и уже этим оказывают положительное влияние на работоспособность. Сильно снижается работоспособность при повышении температуры воздуха в помещении.

Применение рассмотренных метопринципов на основе системного подхода позволяет обеспечить высокий уровень формирования профессионально важных компетенций у будущих специалистов технического профиля средствами иностранного языка.

Список литературы

1. Большой энциклопедический словарь: в 2 т. / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Сов. энциклопедия, Т. 1. – 1991.

2. Андреев В. И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000.

3. Меркулова Л. П. Компетентностная

модель профессионально-мобильного специалиста технического профиля // Вестник СГАУ. – Самара: 2006. – №1 (9). – С. 294-303.

4. Франкл В. Человек в поисках смысла. – М.: Прогресс, 1990.

5. Школа диалога культур: Идеи. Опыт. Проблемы / Под общей редакцией В. С. Библера. – Кемерово: «Алеф». Гуманитарный центр, 1993.

6. Князева Е. Синергетика: начала нелинейного мышления // Общественные науки и современность. – 1994. – №3. – С. 38.

7. Лукичев Г. А. Высшее образование и рынок труда: новая парадигма взаимодействия // Национальный информационный центр по академическому признанию и мобильности: Журнал В/О сегодня. – 2005. – № 6. – С. 30–33.

8. Дмитренко Т. А. Профессионально-ориентированные технологии обучения в системе высшего педагогического образования в вузе: Дис. ... д-ра пед. наук. – М.: МПГУ, 2004.

METHOPRINCIPLES AS THE BASIS OF PROFESSIONALLY VITAL COMPETENCES FORMATION OF SPECIALISTS IN THE AREA OF ENGINEERING DURING THE PERIOD OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE

© 2006 L. P. Merkulova

Samara State Aerospace University

The paper deals with the pedagogical possibilities of applying modern methodological principles of teaching for the development of professionally vital competences of students, contributory to the formation of professional mobility of specialists in the area of engineering.

МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ УБЫТОЧНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ «ШЕСТЬ СИГМ»

© 2006 А. И. Осипов, М. В. Скиба

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается методический подход к практическому применению управления убытками промышленного предприятия на основе эконометрического анализа и системы «Шесть сигм».

«Шесть сигм» - это гибкая система совершенствования делового лидерства и показателей эффективности. Благодаря заимствованию инструментов и идей из разных дисциплин система «Шесть сигм» позволяет улучшать не только результаты, но и сам процесс совершенствования [1].

Управление в системе «Шесть сигм» основано на «измерении» - отслеживании результатов работы компании и последующем сопоставлении этих показателей с источником целей по достижению идеального качества работы. Главной целью становится динамическое программирование: постоянное изменение интереса, формирование изменения целевой функции на основе ключевых критериев, выбранных методов анализа ключевых переменных из факторного пространства и оптимизация результатов [2].

Основным инструментом системы «Шесть сигм» является максимизация отношения приращения целевой функции к приращению издержек, например, производной качества по издержкам. Предприятия, идущие по пути «Шесть сигм», каждые восемнадцать месяцев удваивают соотношение качество/издержки, $\Delta K/\Delta t = 2^{t/18}$. Так как издержки производства, как правило, пропорциональны времени, то целевая функция должна экспоненциально возрастать:

$$K = \int_0^t 2^{t/18} dt = 18 \frac{2^{t/18}}{\ln 2} \Big|_0^t = \frac{18}{\ln 2} (2^{t/18} - 1). \quad (1)$$

В управлении предприятием можно комбинировать два критерия: экономию затрат и получение наибольшей прибыли. Тогда управление называется «проактивным».

Его характерными чертами являются [1]: опережение событий действиями; постановка и частый пересмотр амбициозных целей; четкая расстановка приоритетов; предотвращение проблем; выяснение вопроса: «Почему мы так делаем?».

Проактивность – единственный способ удержаться, возможность получить единственно правильное решение задачи, если оно существует [1]. Такой подход математически соответствует безусловной оптимизации по методу, например, наискорейшего градиентного спуска [3]. В противоположность ему «реактивное» управление современными предприятиями России приводит к потере контроля над событиями. Это связано также и с тем, что управляемыми переменными являются, как правило, агрегированные комплексы первого уровня соподчиненности, например, себестоимость продукции, объем производства, переменные и постоянные затраты. Все они взаимосвязаны, поэтому изменение одних приводит к нежелательному изменению других и непредсказуемому варьированию целевой функции.

Задачами «Шести сигм» являются: выявление переменных в бизнес-процессе и расходных факторах, которые чувствительно влияют на результат – целевую функцию Y , и использование приращения ΔY для постоянной настройки управления. В системе менеджмента качества отец системы «Шесть сигм» Билл Смит предложил использовать характеристику СТQ (КДК) – critical to quality (критерий, пограничный для качества [2]). По параметру выхода готовой продукции предприятие должно стремиться к уровню 99,99997 %, что соответствует радиусу поля

рассеяния в системе «бS», где S - среднеквадратическое отклонение нормального закона распределения размера детали от номинального. Таким образом, ширина поля допуска должна стремиться к величине $12s$, а число дефектов на миллион возможностей (ДНМВ) составлять 3-4 [2]. Целевую функцию системы «бS» в случае убыточного предприятия можно трансформировать в величину потерь (дефектов) на всех операциях процесса.

У организации «бS» уровень развития экономики может быть ниже идеального или достигнутого другими. Однако организация постоянно должна быть на пути к этому уровню. Причем мероприятия должны быть планомерными и широкомасштабными, улучшающими все процессы для построения системы «замкнутого цикла». В этом состоит «культура непрерывного обновления» [1]. Коротко поэтапный процесс системы «бS» формулируется как DMAIC: формулируйте – измеряйте – анализируйте – совершенствуйте – контролируйте [2].

На этапе формулирования («define») модели DMAIC после выделения важной проблемы минимизации функции убытков Y необходимо определить немногочисленные факторы, которые надо измерить, проанализировать, улучшить [2]. Для выявления их были использованы статьи бухгалтерского баланса предприятия (годовые и квартальные отчеты об экономической и финансовой деятельности): x_1 - основные средства и нематериальные активы; x_2 - незавершенное строительство; x_3 - финансовые вложения; x_4 - запасы; x_5 - налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям; x_6 - дебиторская задолженность; x_7 - денежные средства; x_8 - сумма прочих внеоборотных и оборотных активов; x_9 - уставный капитал; x_{10} - добавочный капитал, фонд социальной сферы, нераспределенная прибыль прошлых лет, резервы предстоящих расходов и прочие краткосрочные обязательства; x_{11} - резервный капитал; x_{12} - целевые финансирование

и поступления; x_{13} - нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) отчетного года; x_{14} - займы, кредиты и прочие долгосрочные обязательства; x_{15} - кредиторская задолженность; x_{16} - задолженность перед участниками по выплате доходов и доходы будущих периодов. Перечисленные факторы образуют полную группу: они попарно не пересекаются и в целом составляют актив (x_1, \dots, x_8) и пассив (x_9, \dots, x_{16}) стандартного баланса любого предприятия.

С помощью корреляционного анализа в среде MS Excel (пакет «Анализ данных») были выявлены факторы, оказывающие наибольшее влияние на исследуемую функцию убытков в случае *авиастроительного* и *машиностроительного* производств.

На первом предприятии в результате анализа были выявлены следующие факторы: $x_4, x_5, x_7, x_{13}, x_{14}, x_{15}$, на втором - $x_2, x_3, x_4, x_{12}, x_{13}$. Как видно, одновременно для двух предприятий коэффициент корреляции оказался значительным только у двух факторов: x_4 и x_{13} .

На этапе измерения («measure») модели DMAIC после выбора пограничной для качества (CTQ) характеристики процесса оптимизации Y необходимо проверить систему измерения Y на достоверность получаемых результатов [2]. В среде MS Excel (пакет «Анализ данных») на основе регрессионного и дисперсионного анализов были получены уравнения линейной регрессии.

Для первого (авиастроительного) предприятия:

$$Y_{1,1} = -517832 + 2,302 x_4 + 25,108 x_5 + 1,264 x_{13} - 1,584 x_{14}, \quad (2)$$

$$Y_{1,2} = -473304 + 1,671 x_4 + 20,371 x_5 - 0,485 x_7 + 1,527 x_{13} - 1,276 x_{14} + 0,732 x_{15} \quad (3)$$

и для второго (машиностроительного) предприятия:

$$Y_{2,1} = -1577 - 0,87319 x_2 + 4,680445 x_3 + 3,156997 x_{12} - 0,51812 x_{13}, \quad (4)$$

$$Y_{2,2} = -3009 + 5,108842 x_3 - 0,55365 x_{13}. \quad (5)$$

Достоверность уравнений (2-5) проверялась по общепринятым оценкам: коэффициенту детерминации R^2 , критериям Фишера – Снедекора F и Стьюдента t [4]. Одновременно всем трем критериям не удовлетворяло ни одно из полученных уравнений. Это связано, по-видимому, с ярко выраженной нелинейностью зависимости целевой функции убытков Y от факторов баланса обоих предприятий.

На этапе анализа («analyze») модели DMAIC необходимо [2]: сформулировать задачи по совершенствованию целевой функции Y ; идентифицировать источники отклонений в Y ; рассортировать по степени важности потенциальные причины, вызывающие изменения в Y , и выделить немногие важные факторы. На данном этапе определена эластичность нелинейной целевой функции убытков, показывающей степень влияния выбранных факторов на Y . Исследование параметрической чувствительности

$$a_i = \frac{\partial y}{\partial x_i} \quad (6)$$

четырёхфакторной и шестифакторной линейных моделей (2) и (3) для первого предприятия позволило оценить частные производные целевой функции:

$$a_4 = 1,6, \dots, 2,3; a_5 = 20,3, \dots, 25,1; a_7 = -0,5; a_{13} = 1,2, \dots, 1,5; a_{14} = -1,6, \dots, -1,2; a_{15} = 0,7. \quad (7)$$

Для вычисления эластичности была использована приближенная формула [4]:

$$E_{x_i}^y = a_i \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}, \quad (8)$$

где \bar{x}_i, \bar{y} - выборочные средние величины факторов и убытков.

В четырёхфакторной линейной модели (2) для первого (авиастроительного) предприятия коэффициенты эластичности функции Y_1 равны: $E_4^y = 19,890$, $E_5^y = 7,219$, $E_{13}^y = -0,230$, $E_{14}^y = -10,882$. Таким образом,

по фактору x_4 целевая функция Y_1 имеет наибольшую положительную эластичность, по фактору x_{14} – отрицательную, а эластичность по фактору x_{13} близка к нулю. Последнее означает, что степень влияния фактора x_{13} весьма мала, и его можно не учитывать в нелинейной модели. В шестифакторной линейной модели (3) коэффициенты эластичности равны: $E_4^y = 14,436$, $E_5^y = 5,858$, $E_7^y = 0,623$, $E_{13}^y = -0,286$, $E_{14}^y = -8,766$, $E_{15}^y = 4,084$. Здесь эластичность по факторам x_4, x_5, x_{14} осталась практически на прежнем уровне, а эластичность по факторам x_7 и x_{13} незначительна.

Для второго (машиностроительного) предприятия в четырёхфакторной модели (4) коэффициенты эластичности равны: $E_2^y = -1,414$; $E_3^y = 0,96$, $E_{12}^y = 0,218$, $E_{13}^y = 0,66$. Таким образом, по фактору x_2 целевая функция Y_2 имеет наибольшую отрицательную эластичность, по фактору x_3 - наибольшую положительную эластичность, а эластичность по фактору x_{12} близка к нулю, т. е. степень его влияния достаточно мала. В двухфакторной модели (5) коэффициенты эластичности функции убытков Y_2 равны: $E_3^y = 1,052$, $E_{13}^y = 0,747$. В данной линейной модели эластичность по факторам x_3, x_{13} лишь незначительно увеличилась.

В результате проведенного исследования чувствительности и эластичности была выбрана форма и построена нелинейная регрессия убытков авиастроительного предприятия Y_1 на два основных режимных фактора: x_4 и x_{14} . Вид функции Y_1 в трехмерном пространстве $Y_1 = f(x_4 \otimes x_{14})$ показан на рис. 1, а ее линии уровня $Y_1 = \text{const}$ – на рис. 2.

Как видно на рис. 1 и 2, функция убытков авиастроительного предприятия представляет собой «крутой овраг» с «пологим дном» в области начала координат. Вдоль биссектрисы B первой четверти (рис. 2) при одновременном увеличении обоих факторов убытки уменьшаются, однако слева (направление z) и справа (направление v) от нее резко возрастают. По итогам предыдущего периода первое предприятие находится в точке a (рис. 2): $x_4^0 = 682258$ тыс. руб., $x_{14}^0 = 506688$ тыс. руб. При этом убытки состав-

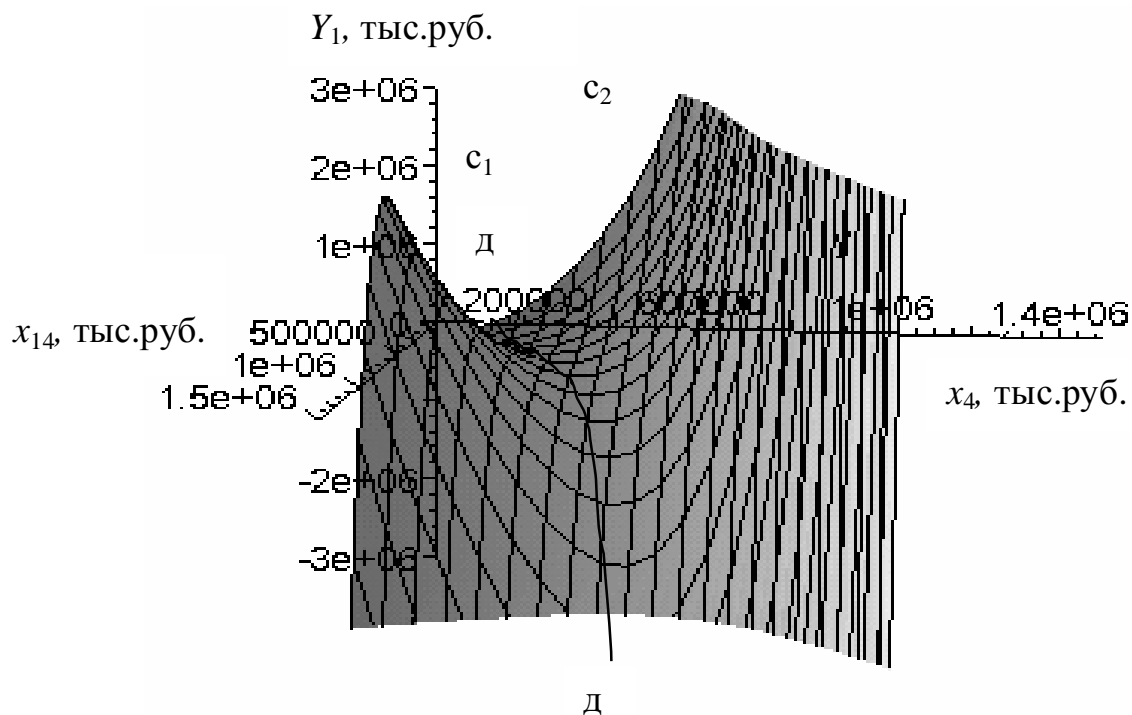


Рис. 1. Нелинейная функции убытков авиастроительного предприятия Y_1 в трехмерном изображении $Y_1 \otimes x_4 \otimes x_{14}$: Y_1 - убытки; x_4 - запасы; x_{14} - займы, кредиты; дд - «дно оврага»; c_1, c_2 - «склоны оврага»

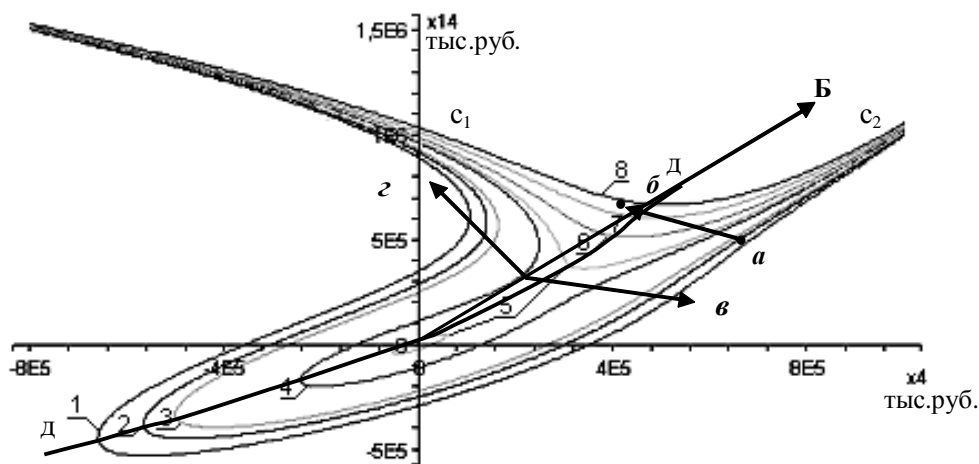


Рис. 2. Линии уровня обобщенной целевой функции убытков $Y_1 = const$ в факторном пространстве $x_4 \otimes x_{14}$: Y_1 - убытки; x_4 - запасы; x_{14} - займы, кредиты;
 $1 - Y_1 = 1 \times 10^6$; $2 - Y_1 = 0,682 \times 10^6$; $3 - Y_1 = 0,5 \times 10^6$; $4 - Y_1 = 0$; $5 - Y_1 = (-0,144 \times 10^6)$;
 $6 - Y_1 = (-0,5 \times 10^6)$; $7 - Y_1 = (-1 \times 10^6)$; $8 - Y_1 = (-1,5 \times 10^6)$;
 дд - «дно оврага»; c_1, c_2 - «склоны оврага»; Б - биссектриса; в, г - направления увеличения убытков;
 а, б - точки, характеризующие финансовое состояние предприятия; 5 - область «полого дна»

ляют: $Y_1^0 = 929994,9$ тыс. руб., и процесс их минимизации начинается с правой стороны «оврага» по отношению к биссектрисе B .

На этапе совершенствования («improve») маршрутной карты программы «Шесть сигм» необходимо [2]: определить переменные взаимозависимости между многими жизненно важными факторами x_i ; установить операционные границы допустимого отклонения x_i ; проверить систему измерения x_i на достоверность получаемых результатов. Для этого в среде MS Excel с использованием пакета «Поиск решения» - «Метод градиентного спуска» осуществился один шаг в сторону минимизации убытков первого предприятия (табл. 1).

Как видно из табл. 1, в результате первого шага минимизации по направлению градиента в исходной точке a (рис. 2) можно «спуститься» на «дно оврага», и убытки становятся отрицательными. В этой точке b (рис. 2): $x_4^1 = 409354,8$ тыс. руб., $x_{14}^1 = 673334,7$ тыс. руб. *авиастроительное предприятие* должно получить долгожданную прибыль в размере $\Pi_1^1 = -Y_1^1 = 1\,332\,942$ тыс. руб.

На этапе контроля («control») модели DMAIC необходимо определить способ контролирования x_i и реализовать систему контроля за фактором x_i . На этом этапе были выработаны рекомендации по изменению выявленных факторов.

Так, для *авиастроительного предприятия* целесообразно сокращение запасов x_4 , что, однако, сопровождается уменьшением актива баланса. С другой стороны, увеличение займов, кредитов и других долгосрочных обязательств x_{14} неизбежно приведет к увеличению пассива баланса. В результате таких противоречивых действий равновесие актива и пассива неизбежно нарушится.

Сохранение равновесия баланса возможно за счет двух финансовых операций:

1. Изменения статей баланса, слабо влияющих на целевую функцию убытков в соответствии с коэффициентами корреляции.

2. Изменения других факторов актива и пассива, оказывающих противоположное x_4 и x_{14} влияние на целевую функцию Y_1 в соответствии с ее линейными формами (2) и (3).

Согласно значениям коэффициентов корреляции слабое влияние на целевую функцию Y_1 оказывает фактор актива x_8 ($r_{8Y} = -0,174$), причем это влияние противоположно по отношению к фактору x_4 ($r_{4Y} = 0,941$). Поэтому компенсировать уменьшение запасов можно за счет увеличения прочих внеоборотных и оборотных активов x_8 .

Слабое действие на целевую функцию оказывает единственный фактор пассива x_{16} ($r_{16Y} = 0,172$). Поэтому уменьшение задолженности перед участниками по выплате доходов и снижение доходов будущих периодов одновременно с увеличением x_{14} ($r_{14Y} = 0,499$) может уравновесить баланс, но не улучшить целевую функцию.

В целом размер статей x_8 и x_{16} ограничен и может быть недостаточным для компенсации необходимого уменьшения запасов x_4 и увеличения займов, кредитов и прочих долгосрочных обязательств x_{14} . Эффективной с точки зрения сокращения убытков авиастроительного предприятия является вторая финансовая операция. Возможное уменьшение запасов x_4 ($a_4 = 1,671$) целесообразно проводить одновременно с увеличением денежных средств x_7 ($a_7 = -0,485$), так как чувствительность целевой функции к ним противоположная.

Необходимое увеличение фактора x_{14} ($a_{14} = -1,276$) желательно проводить одновре-

Таблица 1. Исходные значения факторов x_4 , x_{14} и результаты первого шага градиентного поиска минимума функции убытков Y_1 *авиастроительного предприятия*

№ шага	Факторы			Y_1
	Состояние	x_4	x_{14}	
0	Исходные значения	682 258	506 688	929 994,9
1	Первый шаг	409 354,8	673 334,7	-1 332 942

менно с уменьшением факторов x_{13} ($a_{13} = -1,527$) и x_{15} ($a_{15} = 0,732$). Это означает, что необходимо, во-первых, своевременно распределять прибыль отчетного года x_{13} и, во-вторых, сокращать кредиторскую задолженность перед поставщиками и подрядчиками; дочерними и зависимыми обществами; персоналом предприятия; государственными внебюджетными фондами; бюджетом и прочими кредиторами; по полученным авансам и векселям к уплате x_{15} .

Результаты эконометрического анализа нелинейной функции убытков Y_2 машиностроительного предприятия показали, что все коэффициенты детерминации $R^2 > 0,9$, уровень значимости критерия Фишера – Снедекора $F=4,7 \cdot 10^{-7}$, а P – значение всех t -статистик Стьюдента менее 0,1. Это свидетельствует в пользу принятия гипотезы о множественной нелинейной регрессии в виде:

$$Y_2 = -6805,81 + 0,17 \cdot 10^{-3} x_1^3 - 0,16 x_3^2 + 49,85 x_3 - 1,03 x_{13} + 3,59 \cdot 10^{-8} x_3 x_{13}. \quad (9)$$

На рис. 3 показана зависимость убыт-

ков Y_2 машиностроительного предприятия от финансовых вложений x_3 и непокрытых убытков прошлых лет x_{13} .

Исследование эластичности функции Y_2 позволило установить коллинеарность между Y_2 и финансовыми вложениями x_3 , что открывает возможность управлять убытками с помощью последних. Так, при уменьшении финансовых вложений с 513 тыс. руб. до 365 тыс. руб. при постоянной сумме непокрытых убытков прошлых лет прибыль предприятия может возрасти с $\Pi_2^0 = -Y_2^0 = 140$ тыс. руб. до $\Pi_2^1 = -Y_2^1 = 1500$ тыс. руб., т. е. более чем в 10 раз.

Согласно предложенной методике управления по истечении следующего квартала необходимо провести мониторинг полученных данных нового бухгалтерского баланса предприятия. Затем построить заново модель DMAIC, оценить, в каком направлении движется предприятие, определить другие наиболее сильно влияющие факторы и провести повторную минимизацию целевой функции убытков.

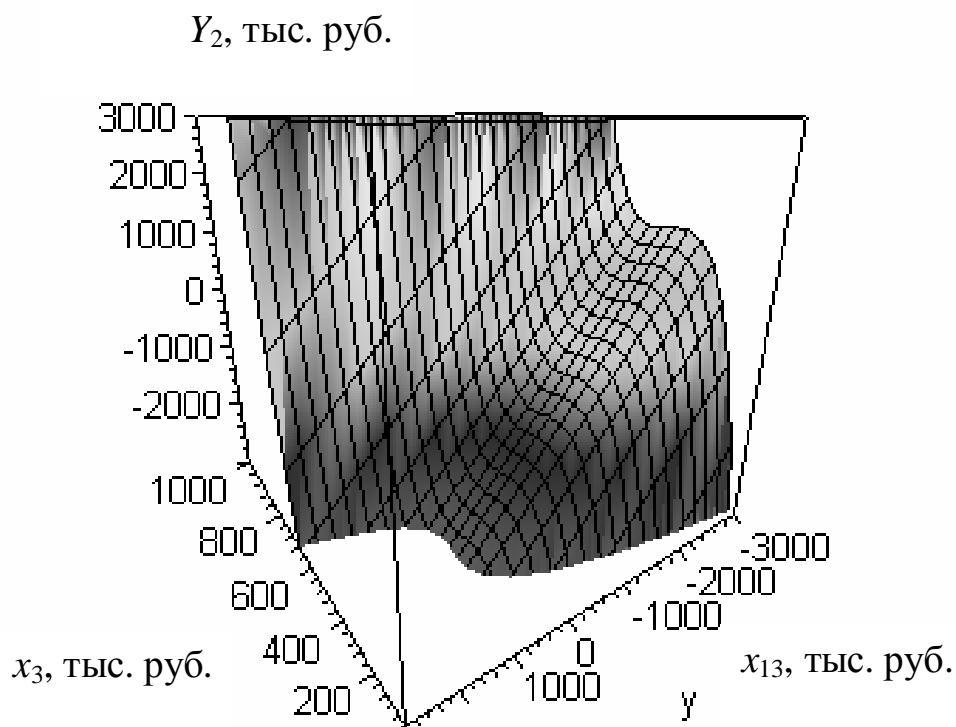


Рис. 3. Трехмерное изображение нелинейной функции убытков машиностроительного предприятия Y_2 в факторном пространстве $x_3 \otimes x_{13}$: Y_2 - убытки; x_3 - финансовые вложения; x_{13} - нераспределенная прибыль (непокрытый убыток); дд - «дно оврага»; с₁, с₂ - «склоны оврага»

Выводы

1. Впервые применена система управления качеством «Шесть сигм» к управлению экономикой предприятия. Система не только адаптирована для новых условий, но и формализованы в конкретный математический алгоритм ее вербальные положения. Таким образом, построена модель процесса управления с полным комплектом ее стадий в соответствии с имеющимися рекомендациями [5].

2. Обоснован выбор целевой функции управления убытками предприятия.

3. Впервые определены управляемые переменные – шестнадцать статей баланса предприятия, составляющие полную группу факторного пространства.

4. На основе корреляционного анализа из шестнадцати статей баланса предприятия выбраны факторы, оказывающие наибольшее влияние на целевую функцию управления.

5. Разработана методика управления убытками, включающая пять этапов, снабженных необходимым инструментарием с использованием стандартных пакетов MS Excel.

6. Методика апробирована на двух предприятиях: авиастроительном и машиностроительном, для управления которыми выработаны конкретные рекомендации.

Список литературы

1. Курс на Шесть Сигм: Как General Electric, Motorola и другие ведущие компании мира совершенствуют свое мастерство / П. С.Пенди, Р. П.Ньюмен, Р. Р.Кэвенг / Перевод с англ. – М.: «ЛОРИ», 2002.

2. Брю Г. Шесть сигм для менеджеров / Грег Брю. – Пер. с англ. В. Н. Егорова. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004.

3. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учебное пособие для вузов / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004.

4. Эконометрика: Учебник / И. И. Елисеева, С. В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; Под ред. И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2005.

5. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Дело, 2002. (Сер. «Наука управления»).

METHODS OF MANAGING AN NPROFITABLE BUSINESS ON THE BASIS OF «SIX SIGMAS» SYSTEM

© 2006 A. I. Osipov, M. V. Skiba

Samara State Aerospace University

The paper deals with a methodical approach to practical use of managing an industrial enterprise's losses on the basis of econometric analysis and «Six Sigmas» System.

ДИСКРЕТНЫЕ МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТИМУЛИРОВАНИЯ

© 2006 О. В. Павлов

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается задача стимулирования в динамической системе со связанными периодами функционирования. Приводится математическая постановка задачи. Для решения задачи оптимального управления предлагается численный метод.

Введение

Рассматривается детерминированная динамическая организационная система, состоящая из центра и агента. Агент выполняет действие (производит продукцию), за произведенное действие центр выплачивает материальное вознаграждение. В качестве центра может рассматриваться как управляющая компания, в этом случае агент – дочерняя компания, так и менеджмент предприятия, в этом случае агент – трудовой коллектив. В качестве целевой функции центра рассматривается получение прибыли в долгосрочной перспективе с горизонтом планирования T . Состояние системы описывается параметром x , под которым понимается себестоимость, трудоемкость продукции, несоответствие продукции принятым требованиям. На практике часто используется комплексный параметр x , представляющий комбинации различных показателей с соответствующими весовыми коэффициентами. Рассматривается динамическая организационная система со связанными периодами функционирования.

Задача дальновидного центра состоит в переводе организационной системы из начального состояния x_0 в состояние в конечный момент времени $x(T)$ таким образом, чтобы максимизировать целевую функцию центра за весь временной период $t=1, T$. Для этого центр выбирает оптимальную плановую траекторию параметра $x(t)$. С целью выполнения (реализации) этой плановой траектории $x(t)$ центр использует систему стимулирования, при построении которой учитывает горизонт планирования T и дальновидность агента. Целевая функция центра зависит от действий, выбираемых агентом (реакции

агента). Под действиями агента понимается выбор фактического параметра $y(t)$. В свою очередь целевая функция агента зависит от системы стимулирования и плановой траектории $x(t)$.

Статическим механизмам управления в организационных системах посвящено большое работ [1-10], в меньшем количестве работ [11-17] рассматриваются динамические механизмы управления.

1. Общая постановка задачи стимулирования динамической организационной системы

Центр реализует программное управление, сообщает агенту плановую траекторию параметра $x(t)$ и функцию стимулирования $a(t)$ за ее выполнение на T временных периодов. Агент, зная плановую траекторию и функцию стимулирования центра, выбирает действие – фактическую траекторию параметра $y(t)$. Считается, что центр и агент обладают дальновидностью и учитывают T периодов функционирования.

Целевая функция центра представляет собой суммарную разность между доходом центра и затратами на стимулирование агента за периоды времени $t = 0, T$:

$$\Phi(t) = \dot{\mathbf{a}} \int_{t=1}^T [H(y(t), t) - S(x(t), y(t), a(t), t)] \quad (1)$$

где $H(y(t), t)$ – доход центра;

$S(x(t), y(t), a(t), t)$ – функция стимулирования центра; $x(t)$ – плановая траектория, выбранная центром; $y(t)$ – фактическая реализация

ция траектории агентом; $a(t)$ - материальное вознаграждение агента, выплачиваемое центром за уменьшение параметра.

Конкретный вид функции дохода центра определяется решаемой задачей. Ниже приводятся несколько примеров функции дохода центра.

1. Задача об уменьшении себестоимости продукции:

$$H(y(t), t) = q(t)[p(t) - y(t)],$$

где $q(t)$ – объем выпускаемой продукции, $p(t)$ – цена продукции, $y(t)$ – фактическая себестоимость продукции.

2. Задача об уменьшении трудоемкости продукции:

$$H(y(t), t) = q(t)p(t).$$

3. Задача об увеличении качества продукции (уменьшении дефектов и несоответствий продукции требованиям):

$$H(y(t), t) = q(t)p(t) - gy(t)q^2(t),$$

где $y(t)$ – комплексный параметр, характеризующий количество дефектов и несоответствий продукции; g - коэффициент, переводящий затраты центра в денежное выражение; $gy(t)q^2(t)$ - затраты центра на устранение дефектов и несоответствий продукции.

Функция стимулирования в каждый момент времени t имеет следующий вид:

$$S(y(t), x(t), t) = Z + [x(t) - y(t)]a(t)$$

или

$$S(y(t), x(t), t) = Z + \frac{x(t)}{y(t)}a(t), \quad (2)$$

где Z – постоянная часть функции стимулирования.

Таким образом, центр стимулирует агента выбирать такие действия, которые приводят к уменьшению параметра $y(t)$. Система стимулирования является пропорциональной: материальное вознаграждение пропорционально усилиям агента по уменьшению фактического параметра $y(t)$ по сравнению с плановым $x(t)$.

Динамика изменения планируемого параметра описывается дискретным уравнением:

$$x(t) = x(t-1) - u(t)x(t-1), \quad x(0) = x_0, \quad t = 1, T, \quad (3)$$

где $u(t)$ – управляющая функция центра, характеризующая интенсивность уменьшения параметра.

В начальный момент времени известно начальное значение состояние системы

$$x(0) = x_0. \quad (4)$$

На управление центра наложены ограничения:

$$0 < u(t) < k_u, \quad (5)$$

$k_u(t)$ - максимально возможное уменьшение параметра агентом во временной период t . Экономический смысл ограничения (5) состоит в том, что агент не может уменьшить параметр $y(t)$ на сколь угодно большую величину в периоде t .

У центра есть два вида управления: выбор функции $u(t)$, которая определяет плановую траекторию $x(t)$, и функции стимулирования $a(t)$. Центр информирован о целевой функции агента и, следовательно, может предсказать поведение агента на T периодов. Целевая функция центра, а следовательно, и выбор центром управляющих функций $u(t)$ и $a(t)$ зависит от реакции агента $y(t)$.

Целевая функция агента представляет собой суммарную разность между функцией стимулирования и функцией затрат агента за все периоды времени $t = 1, T$:

$$f(t) = \sum_{t=1}^T S(x(t), y(t), a(t), t) - c(y(t), y(t-1), t), \quad (6)$$

где $c(y(t), y(t-1), t)$ - затраты агента.

Функция затрат агента имеет следующий вид:

$$c(y(t), y(t-1), t) = \frac{b[y(t-1) - y(t)]}{y(t)}, \quad (7)$$

где b - коэффициент, переводящий усилия агента в денежное выражение.

Экономический смысл выражения (7) состоит в следующем: с уменьшением параметра $y(t)$ агенту требуется большее количество усилий для уменьшения параметра на одну и ту же величину. Затраты агента в период t зависят от величины параметра в предыдущий период $t-1$. Агент обладает дальновидностью и понимает, что снижение контролируемого параметра в текущем периоде приведет к росту его затрат в будущих периодах.

Таким образом, целевая функция агента, а следовательно, и реакция агента $y(t)$ зависят от плановой траектории центра $x(t)$, величины материального вознаграждения $a(t)$ и затрат агента в каждый период t .

Динамика изменения фактического параметра $y(t)$ описывается дискретным уравнением

$$y(t) = y(t-1) - v(t)y(t-1), \quad t = 1, T, \quad (8)$$

где $v(t)$ - управляющая функция агента, которая характеризует интенсивность уменьшения параметра во временной период t .

В начальный момент времени известно начальное значение фактического параметра

$$y(0) = x_0. \quad (9)$$

На управление агента наложены следующие ограничения:

$$0 \leq v(t) \leq k_v(t), \quad (10)$$

$k_v(t)$ - максимально возможное уменьшение параметра агентом во временной период t . Экономический смысл ограничения (10) состоит в том, что агент не может уменьшить параметр $y(t)$ на сколь угодно большую величину в периоде t . Управляющей функции $v(t)$ соответствует фактическая траектория параметра $y(0), y(1), \dots, y(T)$.

Порядок функционирования динамической системы следующий:

1. Центр выбирает управляющую функцию $u(t)$ и сообщает агенту соответствующую плановую траекторию $x(t)$ и функцию материального поощрения $a(t)$ на T временных периодах.

2. Агент, зная плановую траекторию $x(t)$ и функцию стимулирования $a(t)$, выбирает управляющую функцию $v(t)$, которой соответствует фактическая траектория $y(t)$.

3. Определяются значения целевых функций центра и агента в каждом временном периоде $t = 1, T$.

Сформулируем динамическую задачу стимулирования:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{t=1}^T \{ H[y(v^*(t),t),t] - S[x(u(t),t),y(v^*(t),t),a(t),t)] \} \rightarrow \max, \\ x(t) = x(t-1) - u(t)x(t-1), \quad t = 1, T, \quad x(0) = x_0, \\ \sum_{t=1}^T \{ S[x(u(t),t),y(v^*(t),t),a(t),t] - c[y(v^*(t),t),y(t-1),t] \} \geq \\ \geq \sum_{t=1}^T \{ S[x(u(t),t),y(v(t),t),a(t),t] - c[y(v(t),t),y(t-1),t] \}, \quad \forall v(t) \geq 0, \\ y(t) = y(t-1) - v^*(t)y(t-1), \quad t = 1, T, \quad y(0) = x_0. \end{array} \right. \quad (11)-(14)$$

Так как центр использует заданную пропорциональную систему стимулирования, то задача сводится к определению управляющих функций $u(t)$ и $a(t)$, которые переводят организационную систему из начального состояния в начальный момент времени в конечный момент времени таким образом, чтобы максимизировать целевую функцию центра (11). Целевая функция центра зависит от управляющей функции агента $v^*(t)$, которая выбирается агентом так, чтобы перевести организационную систему из начального состояния в конечное, максимизируя собственную целевую функцию (13).

2. Численный метод решения динамической задачи стимулирования

Традиционный подход к решению статической задачи стимулирования [7] заключается в следующем. Определяется действие агента как функция материального вознаграждения центра. Затем эта функция подставляется в целевую функцию центра, и решается задача согласованного планирования, в результате решения которой определяются параметр функции стимулирования центра. Однако этот подход для решения задач динамического стимулирования неприменим.

Предлагается подход к решению задачи стимулирования, основанный на последо-

вательном решении задач оптимального управления. При известных фиксированных управляющих функциях $u(t)$ и $a(t)$ задача агента (13)-(14) является задачей оптимального управления. Для решения задачи оптимального управления могут быть применены дискретный принцип максимума Понтрягина [16] или метод динамического программирования Р. Беллмана [17]. Центр выбирает начальное управление $u(t)$ и $a(t)$ и соответствующую начальную плановую траекторию $x(t)$. Зная целевую функцию агента, центр при выбранном управлении решает задачу оптимального управления для агента (13)-(14). Из решения задачи центр определяет реакцию агента на свое выбранное управление. Подставляя полученное управление агента $v(t)$ и соответствующую ему фактическую траекторию $y(t)$ в (11)-(12), центр решает свою задачу оптимального управления, в ходе решения которой определяет новые управляющие функции и соответствующую плановую траекторию $x(t)$. Затем центр снова решает задачу оптимального управления для агента с новыми управлениями центра. Итерационный процесс продолжается пока не будет получена требуемая точность решения.

Схема решения задачи может быть сформулирована следующим образом:

1. Выбираются начальные управления $u^1(t)$ и $a^1(t)$, исходя из опыта и здравого смысла.

2. Рассчитывается плановая траектория $x^1(t)$ по формуле (11).

3. При известных $u^1(t)$ и $a^1(t)$ находится решение задачи оптимального управления для агента (13)-(14). Определяется оптимальное управление агента $v^1(t)$ и соответствующая фактическая траектория $y^1(t)$.

4. Для найденной реакции агента $v^1(t)$ и соответствующей ей фактической траектории $y^1(t)$ находится решение задачи оптимального управления для центра (11)-(12). Определяется новое оптимальное управление центра $u^2(t)$ и $a^2(t)$. Рассчитывается новая плановая траектория $x^2(t)$ по формуле (11).

5. Производится сравнение разности $\sum_{i=1}^T [x^1(t) - x^2(t)]$ с заранее заданной погрешностью ϵ . Если разность больше погрешности, то в качестве управлений центра принимаются новые управления $u^1(t) = u^2(t)$ и $a^1(t) = a^2(t)$ и осуществляется переход к пункту 2, в противном случае итерационный процесс заканчивается.

Предложенный метод решения может быть применен для широкого круга практических задач внутрикорпоративного и межкорпоративного стимулирования.

Список литературы

1. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
2. Моисеев Н. Н. Элементы теории оптимальных систем. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1974.
3. Гермейер Ю. Б. Введение в теорию исследования операций. - М.: Наука, 1971.
4. Гермейер Ю. Б. Игры с противоположными интересами. - М.: Наука, 1976.
5. Бурков В. Н. Основы математической теории активных систем. - М.: Наука, 1977.
6. Бурков В. Н., Кондратьев В. В. Механизмы функционирования организационных систем. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
7. Бурков В. Н., Новиков В. А. Как управлять проектами. - М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997.
8. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Как управлять организациями. - М.: Синтег, 2004.
9. Горелик В. А., Кононенко А. Ф. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах. - М.: Радио и связь, 1982.
10. Кононенко А. Ф. О многошаговых конфликтах с обменом информацией // Вычисл. матем. и матем. физ. - 1977. № 4. - С. 922-931.
11. Соколовский Л. Е. Модели оптимального функционирования предприятия. - М.: Наука, 1980.

12. Васборд Э. М., Жуковский В. Введение в дифференциальные игры нескольких лиц и их приложения. - М.: Советское радио, 1980.

13. Тын्यानский Н. Т., Жуковский В. И. Дифференциальные игры с ненулевой суммой (бескоалиционный вариант) // Математический анализ, 1977, т. 15. - С. 21-32.

14. Новиков Д. А., Смирнов И. М., Шохина Т. Е. Механизмы управления динами-

ческими активными системами. - М.: ИИПУ РАН, 2002.

15. Косачев Ю. В. Экономико-математические модели эффективности финансово-промышленных структур. – М.: Логос, 2004.

16. Болтянский В. Г. Оптимальное управление дискретными системами. - М.: Наука, 1973.

17. Белман Р. Динамическое программирование. – М., 1960.

DISCRETE MODELS OF DYNAMIC SYSTEM STIMULATION

© 2006 O. V. Pavlov

Samara State Aerospace University

The paper deals with the task of stimulation in a dynamic system with connected functioning periods. Mathematical statement of the task is presented. A numerical method is proposed for solving the task of optimal management.

ЭВФЕМИЗАЦИЯ РЕЧИ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ АСПЕКТЕ

© 2006 Н. В. Прядильникова

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассмотрены вопросы использования коммуникативно оправданных способов словоупотребления в речи носителей современного русского языка, проанализированы взаимосвязи и различия понятий политкорректности, толерантности и языкового такта.

Наблюдения за речевой практикой студентов и языком средств массовой информации позволяют автору сделать вывод о том, что в современной русской речи достаточно отчетливо проявляются две противоположные тенденции: к огрублению речи и к ее эвфемизации. Цель данной статьи – рассмотреть функциональные особенности использования эвфемизмов в речи современных носителей русского языка в социокультурном аспекте, а также возможность формирования социальных связей, управления коллективной жизнедеятельностью и передачу историко-культурного опыта посредством языка.

В современном языкознании эвфемизмы определяются как «эмоционально нейтральные слова или выражения, употребляемые вместо синонимичных им слов или выражений, представляющих говорящему неприличными, грубыми или нетактичными... Под эвфемизмами понимаются также окказиональные индивидуально-контекстные замены одних слов другими с целью искажения или маскировки подлинной сущности обозначаемого» [1]. Потребность в замене наименования денотата и создании несоответствия между именем и понятием диктуется рядом прагматических принципов, которые выступают в качестве видовых по отношению к родовому понятию – принцип эвфемизации [9]. К числу таких прагматических принципов, порождающих эвфемии, исследователи относят принципы этичности, вежливости, регулятивности, вуалирования и др. [12, 14, 18, 20].

Эвфемизация речи свидетельствует о развитии системы лингвокультурных ценностей у носителей современного русского языка. Эвфемизмы современного русского язы-

ка являются показателем изменений, происходящих в обществе, в том числе и под воздействием западной культуры. Это закономерный процесс, так как все изменения в социокультурной сфере отражаются в языке, а языковые изменения, в свою очередь, активно участвуют в общественных процессах и влияют на них. Язык является главной знаковой реалией культуры, а языковая картина мира отображает мировоззрение носителей языка.

Язык всегда выступает в качестве основного средства социокультурного кода. Словарный состав национального языка фиксирует и передает от поколения к поколению специфику этносоциокультурных норм, поддерживая таким образом преемственность и устойчивость этнического и культурного менталитета. Изучая особенности словоупотребления, можно диагностировать состояние духовного здоровья языкового коллектива и в какой-то мере даже прогнозировать его развитие [2, 3, 6, 7, 9, 13, 24].

В этом смысле наблюдения за использованием эвфемизмов в речи дают богатый материал для высвечивания общественных «антиценностей». Парадокс эвфемизации речи состоит в том, что эвфемизмы, являясь средством своеобразной маскировки неоднозначно оцениваемых фактов действительности, одновременно являются их маркерами, обозначая как раз «проблемные» зоны, своеобразные координаты социального неблагополучия.

Рассмотрим эвфемизмы, использование которых диктуется соображениями этического порядка. В соответствии с прагматическими принципами вежливости, тактичности в речи современных носителей русского язы-

ка употребляются эвфемизмы, смягчающие различные виды дискриминации:

- возрастную – *люди почтенного возраста; старшее поколение; люди третьего возраста* и т. п. (вместо «старики»);

- по социальному статусу – *дети, оставшиеся без попечения родителей; дети, заботу о которых взяло на себя государство; дети, лишённые родительского внимания* (вместо «сироты»); *дети с девиантным поведением; социально неблагополучные дети; дети, нуждающиеся в социализации* (вместо «малолетние преступники»); *социально незащищенные* (вместо «нищие, бедные»); *бездомные; оставшиеся без крыши над головой* и т. п. (вместо «бродяги»).

Отметим, что казавшийся прежде удачным аббревиатурный эвфемизм *бомж* (без определенного места жительства) практически утратил свою первоначальную прагматическую ценность. В силу своей «растиражированности» и «заштампованности» он перешел в разряд «прямых» наименований, о чем свидетельствует, например, появление на его основе окказиональных образований – *бомжатник, бомжевать*. Б. А. Ларин писал: «Эвфемизмы недолговечны. Существенным условием действительности эвфемизма является наличие «грубого», «недопустимого» эквивалента. Как только это подразумеваемое неудобнопроизносимое выражение выходит из употребления, эвфемизм теряет свои «облагораживающие» свойства, так как переходит в разряд «прямых» наименований, и тогда требует новой подмены» [19].

- по физическим и умственным возможностям – *слабослышащие* (вместо «глухие»), *незрячие* (вместо «слепые»), *люди с ограниченными физическими возможностями* (вместо «инвалиды»); *дети с альтернативными способностями, нуждающиеся в дополнительных занятиях, педагогической (психологической) коррекции, педагогически запущенные* и т. п. (вместо «умственно неполноценные дети»).

Анализируя продуктивность прилагательных в функции эвфемизмов, Е. П. Сеничкина, в частности, отмечает, что лексико-семантический вариант *слепой* имеет больше семантических признаков, чем *незрячий*. Се-

мантика слова *незрячий* не коннотирует таких значений, зафиксированных Малым академическим словарем русского языка в качестве переносных, как «не замечающий, не понимающий совершающегося вокруг; неспособный по незнанию, по невежеству понять окружающее». «Заметим, что в русском дискурсе среди слабовидящих и слепых распространено словоупотребление *незрячий*» [25].

- по внешнему виду – *крупного телосложения, с избыточным весом, вынужденные следить за собственным рационом питания* (вместо «толстые») и т. п.;

- национальную и этническую – *лица кавказской национальности* (вместо коннотативно отягощенного на сегодняшний день «чеченцы»); *россияне* (как актуализация социального признака «все, живущие на территории России» и нивелирование признака «русской национальности»).

Представляется целесообразным определять эвфемизмы, смягчающие различные виды дискриминации, как этически маркированные, актуализирующие в высказывании прагматические компоненты вежливости и тактичности. Этически маркированный эвфемизм – это всегда эвфемизм, используемый с целью избежать того или иного оскорбления индивида или какой-либо группы населения. Общая цель этически маркированных эвфемизмов может быть обозначена как преодоление необъективности, негативных социальных стереотипов, предрассудков и невежества в отношении групп, которые обладают каким-либо признаком, по которому их можно отнести к меньшинству и/или к социальным аутсайдерам.

Использование таких эвфемистических выражений может быть рассмотрено как проявление языкового такта, выражаемое «в стремлении найти новые способы языкового выражения, взамен тех, которые задевают чувства и достоинства индивидуума, ущемляют его человеческие права привычной языковой бестактностью и/или прямолинейностью в отношении расовой и половой принадлежности, возраста, состояния здоровья, социального статуса, внешнего вида и т. д.» [27]. По сути речь идет о реализации принципа

толерантности по отношению к индивидуальности, соблюдении личного суверенитета и уважении прав любого человека.

Согласно общему определению, данному в Декларации принципов толерантности (подписана 16 ноября 1995 года в Париже 185 государствами-членами ЮНЕСКО, включая Россию), толерантность означает «уважение, принятие и правильное понимание богатого многообразия культур нашего мира, наших форм самовыражения и способов проявлений человеческой индивидуальности» [23]. Иными словами, толерантность понимается как стремление и способность к установлению и поддержанию общности с людьми, которые отличаются в некотором отношении от преобладающего типа или не придерживаются общепринятых мнений. При этом толерантное сознание, которое созвучно уважению прав человека, вовсе не означает отказа от собственных взглядов.

Эвфемия, по мнению некоторых исследователей, имеет схожую природу с понятием «политической корректности» [4, 15, 21]. Термин «политическая корректность» был впервые предложен в 1983 году Карен де Кроу, президентом Американской Национальной организации в защиту прав женщин. С тех пор этот термин, подразумевающий особую манеру поведения, общения, систему оценок, получил широкое распространение сначала в американских студенческих городах-кампусах, а затем стал активно использоваться и во всех остальных сферах. Сегодня политическая корректность - обязательная часть языковой практики западного, в первую очередь американского и канадского, общества.

Следует отметить неоднозначное отношение к самому этому явлению. Отмечаются, в частности, его лицемерность и контрпродуктивность: «политическая корректность стала в американском и канадском обществе средством получения выгод и рождения несправедливости» [10]. По поводу чрезмерных требований политической корректности Е. А. Земская пишет, что «доведение даже очень хорошей социальной идеи до абсурда (в данном случае – догматизм и бескомпромиссность в борьбе за права слабых и ущем-

ленных) могут давать результаты, аналогичные тем, которые порождает тоталитаризм» [10].

Результаты сопоставительного анализа использования эвфемизмов в английском и русском языках свидетельствуют о том, что «в русском языке не наблюдается столь масштабных языковых нововведений, какие произошли в английском языке последних десятилетий под эгидой борьбы за равноправие полов, преодоления ксенофобии, расовых предрассудков и социального неравенства» [21]. Возможно, политкорректность в России не является в настоящее время таким мощным социокультурным феноменом, как в англоязычных странах, но появление все большего количества политкорректных слов и эвфемистических выражений отрицать невозможно. Например:

*... до 1906 года титул чемпиона параллельно разыгрывался среди белых и **темнокожих** бойцов ... Но это был все же локальный успех **выходцев с Черного континента** ... Кстати, еще в шестидесятых годах на боксерских поединках болельщики «**белых**» и «**черных**» бойцов должны были сидеть в разных секторах ... **Афроамериканцы**, осознав, что не в состоянии хуками и апперкотами остановить победное шествие российско-украинской команды, развязали против них войну длинных языков. (Комсомольская правда 13-20.10.2005).*

Автор публикации, вероятно, вполне сознательно избегает использования слова «негры», которое в связи с распространением понятия политкорректности в англоязычных странах уже и носителями русского языка начинает восприниматься как несколько «нетактичное», а следовательно – нежелательное для использования. При этом слово «негр» лишено системных эмоциональных, оценочных коннотаций и стилистически нейтрально. В третьем предложении слова *черных* и *белых* заключены в кавычки, которые свидетельствуют о языковой рефлексии пишущего. Кавычки в данном случае выступают своеобразным аналогом сочетания «так называемый» и позволяют снять с автора ответственность за выбор данных номинаций.

Заметим, что не следует в полной мере отождествлять политическую корректность

как социальное явление с проявлением языкового такта в аспекте речевого поведения. Политическая корректность – не только или не столько языковое, сколько социокультурное явление. Языковой такт – это своего рода ограничитель, сдерживающий фактор в проявлении вербальной агрессии. Детерминированность речевого поведения фактором языкового такта выражается в ограничении на употребление того или иного слова или выражения в определенной ситуации: «имеются нормы поведения, которым индивид должен в глазах окружающих в большей или меньшей степени следовать, причем некоторые из этих норм будут нормами языкового поведения – кодами соответствующего языка» [2].

Рассмотрим эвфемизмы, использование которых ориентировано на выполнение регулятивной функции посредством речевого воздействия на адресата. В этом смысле их использование следует рассматривать как средство определенного «нажима» на реципиента (как правило, в рамках различных речевых стратегий) с целью повлиять на принятие адресатом такого решения, которое для него может иметь более или менее негативные последствия.

Так, в Польше в период предвыборной кампании 1993 года «были составлены списки слов, которые вообще не следует употреблять или же следует заменять словами-субститутами (это были конфиденциальные рекомендации-инструкции для членов одной партии). Например: капитализм лучше заменить выражением - экономика на реальных основах; не следует говорить о богатстве; а если уж возникает необходимость, то следует заменить выражением нажитое состояние; слово капитал людей шокирует, отталкивает, лучше заменить - деньги, фонды, необходимые для большего накопления денег; некрасиво звучат проценты, процентные ставки, лучше вместо этого говорить - заработок, получаемый с денег, внесенных в банк или на биржу и др. Данное предложение обосновывалось его авторами ссылкой на результаты социологических исследований, которые показали, что в начале 90-х годов, спустя восемь лет после принятия курса на рыночную

экономику, свойственная ей терминология в ментальности людей в дальнейшем ассоциируется с прежними представлениями, сохраняет идеологические созначения, присущие ей в период до перестройки» [16].

Исследования показывают, что в любом акте речевого общения коммуниканты преследуют определенные неречевые цели, которые призваны повлиять на деятельность собеседника [3, 9]. Р. М. Блакар выдвигает гипотезу о том, что языковое обозначение может иметь существенное значение для понимания обозначаемого явления. Заставить принять свои обозначения – акт проявления социальной власти. Выбор выражения, осуществляемый отправителем сообщения, воздействует на понимание получателя. Эта присущая языку и пользующемуся языком человеку способность к выбору и воздействию является характеристикой языка как инструмента социальной власти. Даже если отправитель старается «выражаться объективно», осуществляемый им выбор выражений структурирует и обуславливает представление, получаемое реципиентом [3].

Эвфемистические замены – это действенный прием создания положительного образа или нейтрализации негативного впечатления для оказания речевого воздействия на адресата. Как отмечает Е. И. Шейгал, есть все основания считать тенденцию к эвфемизации одной из прагматических закономерностей публичной (прежде всего – политической и публицистической) речи [28]. Использование эвфемистических выражений обусловлено при этом попыткой закамуфлировать явления или события, способные вызвать общественное осуждение. Например:

Недавно руководство Минобороны объявило, что на космодроме Байконур, который мы арендуем у Казахстана, вскоре будет почти полностью ликвидирована «военная составляющая». Это значит, что почти 6 тысяч российских офицеров останутся без работы (главная причина – резкое сокращение запусков ракет и спутников военного ведомства). (Комсомольская правда 28.10.2005).

Южный федеральный округ укрепят дополнительными силами Внутренних

войск (вместо «увеличат дислокацию» - Н.П.). (Российская газета 17.06.2005).

Действительно, имели место факты ненадлежащего исполнения средним медперсоналом врачебных назначений (вместо «неоказание врачебной помощи» – Н.П.)... *необоснованно рекомендовано приобретение лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения за личные средства* (вместо «незаконная продажа лекарств» – Н.П.). (Российская газета 20.01.2006).

Как следует из приведенных примеров, эвфемизация речи может быть и удобным инструментом манипулирования общественным сознанием, блокируя рационально-критическое восприятие действительности и препятствуя ее адекватному пониманию. Использование эвфемизмов позволяет избежать недвусмысленного обозначения негативных явлений, создать видимость общественного компромисса.

Эвфемизация публичной речи в историко-культурном и социокультурном аспектам любопытна тем, что является не чем иным, как проявлением магической функции языка. Е. И. Шейгал полагает, что эвфемизацию можно рассматривать как прием устранения неприятного факта путем изменения способа его констатировать [28].

В наши задачи не входит оценка эвфемизации речи по аксиологической шкале (хорошо/плохо). Отметим лишь, что рядовые носители русского языка, как показывают опросы и наблюдения, в большинстве случаев отрицательно относятся к использованию эвфемизмов в речи. Как отмечают исследователи, в русской речевой культуре требования языковой толерантности и политической корректности в настоящее время реализуются слабо: «для русского общения количество тематических и речевых табу сравнительно невелико, причем и имеющиеся табу скорее мягкие, чем жесткие» [23].

Представители таких наук, как языковедение, психология, этнология, культурология, коммуникативная лингвистика и т. п., изучая механизмы и причины эвфемизации речи, видят в этом процессе и безусловные положительный моменты.

Динамика языкового развития в настоящее время столь ощутима, что не оставляет равнодушных ни в кругу лингвистической общественности, ни среди людей, не связанных профессионально с изучением языка. Интенсивная демократизация языка, отмечаемая многими учеными [10, 11, 17, 26], в сочетании с отменой цензуры привела к тому, что потоки просторечия, жаргонной и негативной экспрессивной лексики вышли за пределы своего традиционного бытования и стали достоянием публицистических выступлений, текстов средств массовой информации и социально параметризованной речи в целом. Это обстоятельство дает основания некоторым людям (главным образом, не специалистам) говорить о кризисе, упадке современного русского языка.

Язык, являясь общественным явлением, с течением времени претерпевает различные изменения под воздействием социальных и культурных процессов, происходящих в социуме. Признавая этот факт, современная лингвистика при характеристике языковых изменений предпочитает руководствоваться принципом целесообразности, учитывая социокультурную природу языка, а не абстрактную кодовую модель. Возросшие темпы языковой динамики в конце XX-начале XXI вв. обусловлены прежде всего меняющимся составом участников общения, сменой их социальных, политических, экономических и психологических установок.

Лингвисты, анализируя связи между современным состоянием языка и культурой, приходят к выводу, что вырождения и оскудения русского языка в настоящее время не происходит, но снижается культура владения языком. Резюмируя высказывания ученых относительно функционирования русского языка сегодня, Е. А. Земская отмечает: «та «порча» языка, о которой так много пишут, затрагивает не систему языка, а языковую способность (умение говорить) и, следовательно, порождаемые тексты. Новые условия функционирования языка, появление большего числа неподготовленных устных и письменных публичных выступлений способствуют общему впечатлению о росте количества

ошибок, неверных словоупотреблений и т. п.» [10].

Учитывая вышесказанное, одной из актуальных задач современного высшего профессионального образования стоит признать повышение уровня практического владения русским языком и формирование речевой (шире – коммуникативной) компетенции у специалистов нефилологического профиля. Владение навыками эффективного общения в современных условиях становится значимым качеством специалиста, способствующим его личностному развитию и профессиональному росту. Коммуникативная компетенция – это владение дискурсивно и стилистически оправданными способами употребления слов и выражений, умение оперировать национально-культурными символами и стереотипами, а в целом – способность выполнять культурное и социальное взаимодействие посредством языка.

В рамках дисциплин гуманитарного цикла должны освещаться как проблемы, связанные с вербальным воздействием на индивидуальное и общественное сознание, так и вопросы организации оптимального взаимодействия посредством речи. Например, необходимо подчеркивать, что социально параметризованная речь обычно не предполагает возможности «называть вещи своими именами». Такой наивный способ организации общения, где обе стороны (адресант и адресат) говорят все, что думают, неизбежно ведет к конфликту. Поэтому использование эвфемистических выражений снижает коммуникативный дискомфорт, снимает коннотацию историко-культурной или социальной неприемлемости номинации, позволяя успешно осуществлять посредством языка социальное взаимодействие.

Список литературы

1. Арапова Н. С. Эвфемизмы // Лингвистический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С. 590.
2. Белл Р. Т. Социоллингвистика. Цели, методы, проблемы / Пер. с англ. – М.: Международные отношения, 1980. – 318 с.
3. Блакар Р. М. Язык как инструмент социальной власти // Язык и моделирование

социального взаимодействия. – М.: Наука, 1987. – С. 88-125.

4. Бушуева Т. С. К проблеме табу и поллиткорректности в современном английском языке // Пятые Поливановские чтения. Ч.3. – Смоленск, 2000. – С. 235-241.
5. Васильев А. Д. Слово в российском телеэфире: очерки новейшего словоупотребления. – М.: Флинта: Наука, 2003. – 224 с.
6. Вежбицкая А. Язык. Культура. Познание. – М.: Русские словари, 1997. – 411 с.
7. Городецкий Б. Ю. От лингвистики языка – к лингвистике общения // Язык и социальное познание. – М.: Центр. совет филол. семинаров при Президиуме АН СССР, 1990. – С. 39-56.
8. Горшунов Ю. С. Прагматика аббревиатуры: Автореф. дис. ... докт. филол. наук. – М., 1999. – 32 с.
9. Дейк Т. ван. Язык. Познание. Коммуникация. / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1989. – 312 с.
10. Земская Е. А. Вступительная статья // Русский язык конца XX столетия (1985-1995). – М.: Языки русской культуры, 1996. – С. 9-29.
11. Какорина Е. В. Трансформация лексической семантики и сочетаемости (на материале языка газет) // Русский язык конца XX столетия (1985-1995). – М.: Языки русской культуры, 1996. – С. 67-89.
12. Карасик В. И. Язык социального статуса. – М.: ИТДГК «Гнозис», 2002. – 333 с.
13. Караулов Ю. Н. Русский язык и языковая личность. – М.: Наука, 1987. – 264 с.
14. Кацев А. М. Языковое табу и эвфемия. – Ленинград: Изд-во ЛГПИ, 1988. – 80 с.
15. Киселева Т. В. Коммуникативная корректность в языковой картине мира // Языковая семантика и образ мира. Кн.1. – Казань, 1997. – С. 115-117.
16. Клушина Н. И. Языковые механизмы формирования оценки в СМИ // Публицистика и информация в современном обществе. – М., 2000. – С. 94-106.
17. Костомаров В. Г. Перестройка и русский язык // Русская речь. – 1987. № 6. С. 3-11.
18. Крысин Л. П. Эвфемизмы в современной русской речи // Русский язык конца

- XX столетия (1985-1995). – М.: Языки русской культуры, 1996. – С. 384-407.
19. Ларин Б. А. Об эвфемизмах // Учен. зап. ЛГУ, 1961. № 301. – С. 110–124.
20. Москвин В. П. Эвфемизмы в лексической системе современного русского языка. – Волгоград: Перемена, 1999. – 59 с.
21. Панин В. В. Политическая корректность как культурно-поведенческая и языковая категория. Автореф....канд фил. наук, Тюмень, 2004. – 19 с.
22. Прохоров Ю. Е., Стернин И. А. Русское коммуникативное поведение. – М., 2002. – 277 с.
23. Риэрдон Б. Э. Толерантность – дорога к миру. – М.: Бонфи, 2001. – 304 с.
24. Ромашко С. А. Культура, структура коммуникации и языковое сознание // Язык и культура: Сб. науч.-аналит.обзоров. – М.: ИНИОН АН СССР, 1987. – с. 37-58.
25. Сеничкина Е. П. Семантика умолчания и средства ее выражения в русском языке. – М.: МГОПУ, 2002. – 307 с.
26. Складарская Г. Н. От редактора // Толковый словарь современного русского языка. Языковые изменения конца XX столетия / ИЛИ РАН., под ред. Г. Н. Складарской. – М.: Астрель: АСТ: Транзиткнига, 2005. – 894 с.
27. Тер-Минасова С. Г. Язык и межкультурная коммуникация. – М.: Слово, 2000. – 624 с.
28. Шейгал Е. И. Эвфемизация в политическом дискурсе // Языковая личность: проблемы креативной семантики. К 70-летию профессора И. В. Сентенберг: Сб. науч. тр. / ВГПУ. – Волгоград: Перемена, 2000. – с. 158-171.

SPEECH EUPHIMISATION IN A SOCIOCULTURAL ASPECT

© 2006 N. V. Pryadilnikova

Samara State Aerospace University

The paper deals with the issues of employing ways of word usage justified in terms of communication by modern Russian native speakers. Interrelations and differences of political correctness, tolerance and language tact are analysed.

СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ И ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ САМАРСКОГО РЕГИОНА

© 2006 Е. А. Савельева

Международный институт рынка, г. Самара

Рассматриваются конкурентные преимущества и недостатки промышленных кластеров Самарской области как внутренних точек роста валового внутреннего продукта региона.

В Российской Федерации на самом высоком уровне подчеркивается актуальность повышения конкурентоспособности экономики страны. Созданный с целью решения указанной проблемы Совет по национальной конкурентоспособности в качестве своей миссии определил: «Обеспечение долгосрочных конкурентных преимуществ РФ через увеличение конкурентоспособности ее регионов, муниципальных образований и предприятий на внутреннем и международном рынках с целью достижения постоянно растущего уровня жизни и процветания ее граждан». Реализация главной цели осуществляется, в том числе, в рамках проекта «Формирование и поддержка кластерных инициатив». Задачей Проекта является разработка плана конкретных действий для повышения конкурентоспособности ключевых секторов экономики регионов, в первую очередь, по-

средством создания и развития кластеров. Цель стратегии развития кластерных инициатив – идентификация 3-4 перспективных кластеров с целью создания индустриальной основы для повышения конкурентоспособности и диверсификации региональной экономики, а также подтверждения жизнеспособности кластерного подхода в России. Таким образом, национальная конкурентоспособность – лишь вершина пирамиды, основа которой – конкурентоспособные территориальные промышленные кластеры, а среднее звено – конкурентоспособность регионов (рис. 1).

Самарская область активно участвует в процессе формирования кластерной экономики. Аспекты кластерного подхода учитывались в «Основных направлениях экономической и социальной политики Самарской области на 2004-2008 гг.» и Программе «Инновации – Производство – Рынок» на 2003-

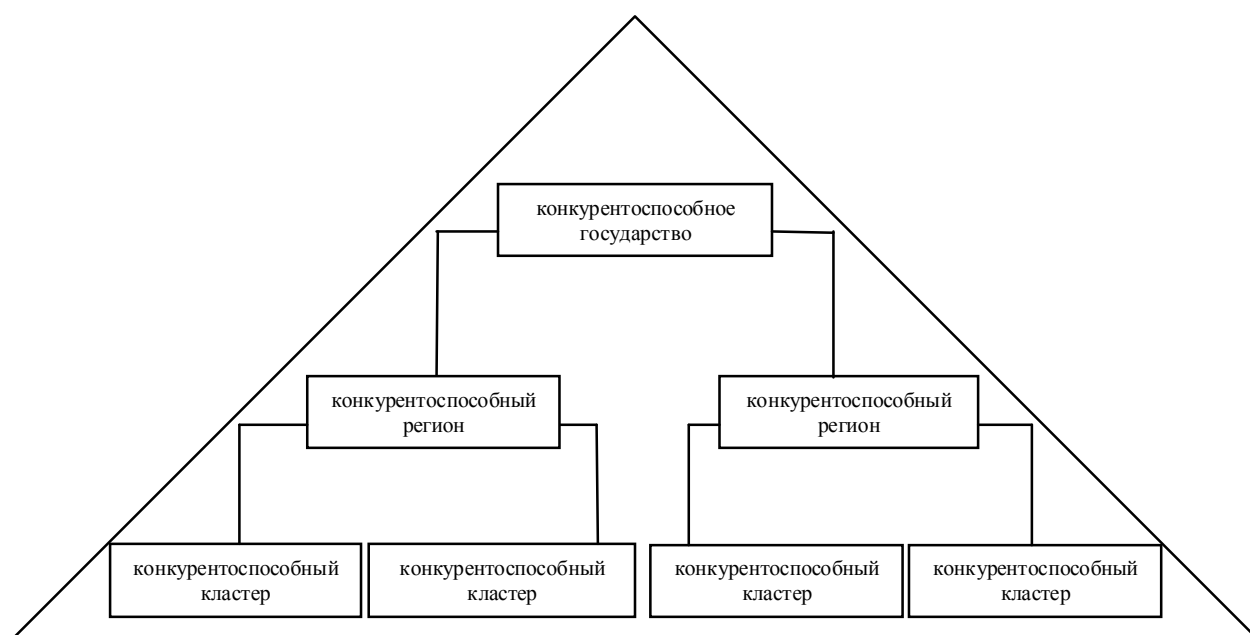


Рис. 1. Структура конкурентоспособной экономики

2006 г. Губернатор Самарской области отмечает возможность создания промышленных кластеров в таких динамично развивающихся отраслях, как химия и нефтехимия, машиностроение, автомобилестроение, аэрокосмический комплекс, пищевая промышленность, нефтедобыча, металлургия [1]. В то же время исследования Поволжского отделения Российской инженерной академии показали, что именно автомобилестроение, космический и авиационный секторы России относятся к отраслям-звездам [2]. Следовательно, эти направления имеют наибольший потенциал развития, особенно с учетом его ярко выраженного инновационного характера. Существование Поволжского автомобильного и Самарского космического кластеров призна-

но на самом высоком уровне. Невозможно отрицать и объективные предпосылки для создания авиационного промышленного кластера, формирование которого – вопрос самого ближайшего будущего.

Таким образом, Самарская область имеет как минимум три внутренние точки роста рынка, служащие базой для конкуренции экономики региона. Указанные кластеры можно определить как инновационные, причем наблюдается трансферт инноваций, как правило, в направлении «космический сектор – авиационный сектор – автомобилестроение».

В работах [3, 4] описана типовая структура кластера. Применяв ее в промышленности, получим более развернутую кластерную структуру (рис. 2). Представленная структу-

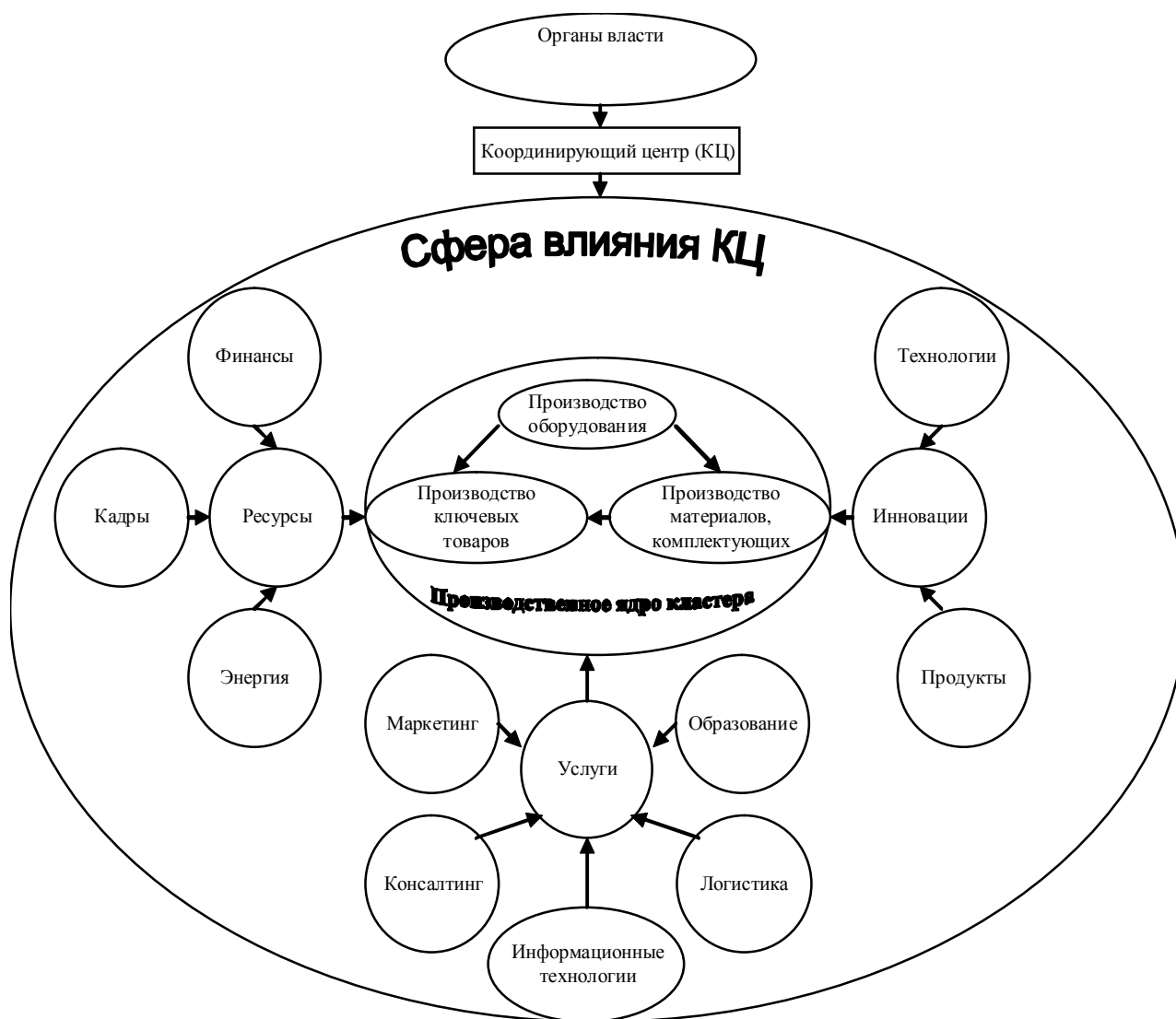


Рис. 2. Структура промышленного кластера

ра должна быть способной к трансформации, наглядной, универсальной в применении, способствующей продвижению инноваций.

Координирующий центр является основным органом управления кластером. В его функции входит:

- разработка стратегических планов развития;

- обеспечение взаимодействия участников в рамках сферы влияния Центра;
- взаимодействие с органами власти.

Применим предложенную структуру к космическому кластеру Самарской области (рис. 3).

Конкурентные преимущества космического кластера представляют собой резуль-

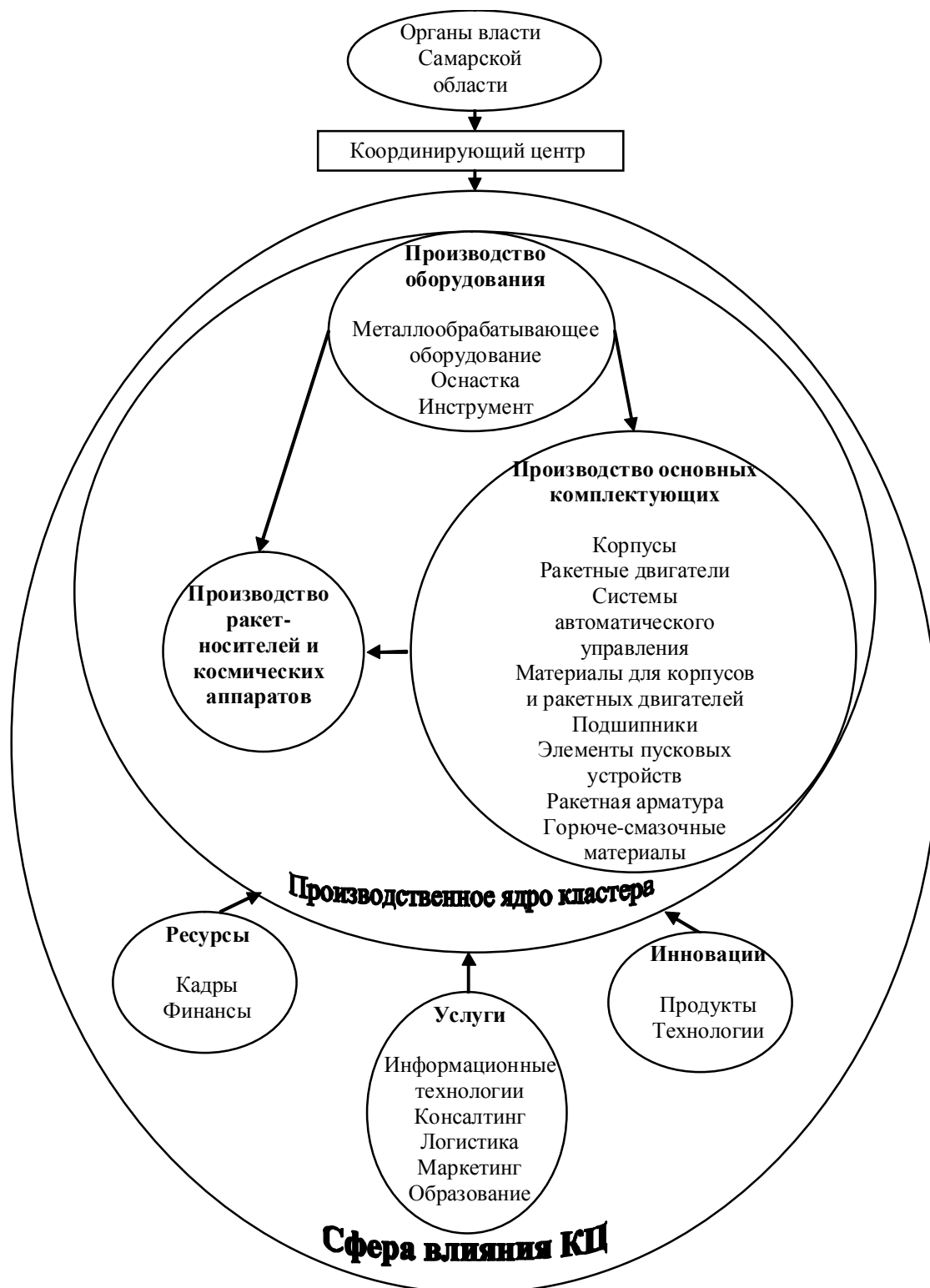


Рис. 3. Космический кластер Самарской области

тат присутствия в регионе Самарского государственного аэрокосмического университета, научно-исследовательских институтов, центров, конструкторских бюро, технопарков, венчурных компаний и фондов, активно ведущих инновационную деятельность. Важную роль играет наличие местных поставщиков материалов, оборудования, оснастки и инструмента, конкурентоспособных на российском и мировом уровнях.

Структуры авиационного и автомобильного кластеров будут аналогичными. Основные отличия сосредоточатся в блоках «ключевые товары» и «производство комплектующих» (рис. 4, 5).

Конкурентные преимущества авиационного кластера сосредоточены в областях подготовки квалифицированных кадров, научных исследованиях и инновациях, устойчивых позициях региональных поставщиков



Рис. 4. Элементы авиационного кластера Самарской области



Рис. 5. Элементы автомобильного кластера Самарской области

оборудования и комплектующих на внешних рынках.

По мнению экспертов, к недостаткам космического и авиационного промышленных кластеров можно отнести слабую конкуренцию в поддерживающих отраслях на региональном рынке, что снижает скорость внедрения инноваций и модернизацию, вероятность приобретения нового опыта и появления новых участников. Важной особенностью данных кластеров является отсутствие спроса внутри региона, что обусловлено объективными причинами. Высокотехнологичность продукции, единичность ее про-

изводства и, самое главное, высокая стоимость исключают существование устойчивого внутреннего спроса, что не снижает конкурентоспособности кластеров в целом, с учетом наличия сформированных каналов сбыта на российском и мировом рынках.

В автомобильном кластере присутствует более широкий перечень поставщиков оборудования и комплектующих, сильнее региональная конкуренция между ними. Аналогичны конкурентные преимущества в областях подготовки специалистов, исследованиях и инновациях. Важным элементом конкурентоспособности этого промышленного

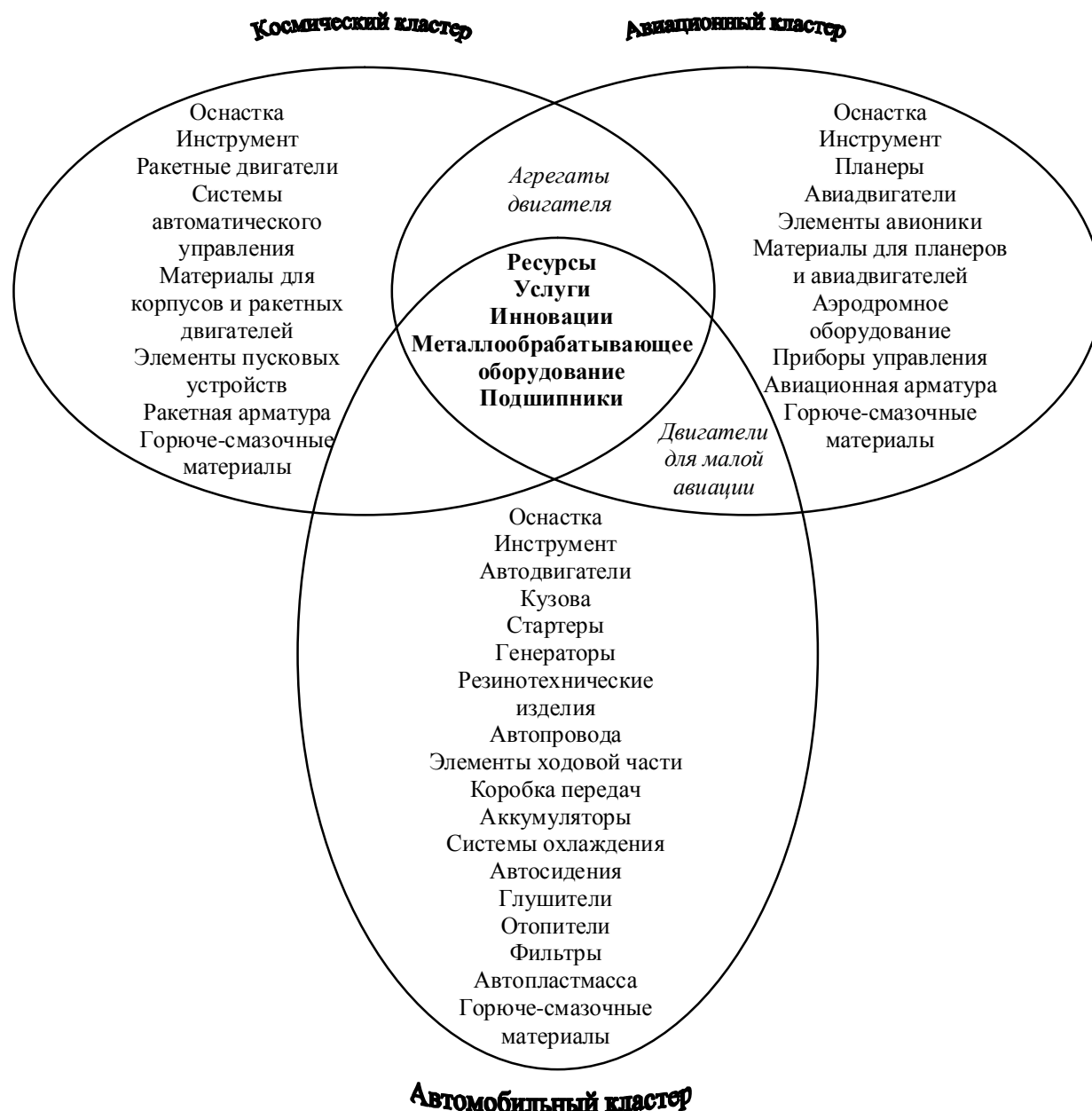


Рис. 6. Пересечение рассматриваемых кластеров Самарской области

кластера является наличие устойчивого спроса на ключевые товары внутри региона. Тем не менее, низкая конкурентоспособность поддерживающих отраслей на мировом уровне обуславливает ее снижение и для ключевых товаров.

Общей негативной чертой для трех промышленных комплексов является отсутствие региональной конкуренции среди производителей ключевых товаров. В авиационном и космическом кластерах по одному ключевому предприятию: ОАО «Авиакор – Авиационный завод» и ГНП РКЦ «ЦСКБ – Прогресс», соответственно. В автомобильном кластере производителей ключевых товаров несколько: ОАО «АвтоВАЗ», ЗАО СП «GM – АвтоВАЗ» и ЗАО «РосЛада», но их продукция находится в разных ценовых категориях и предназначена для разных потребительских сегментов рынка.

Результаты исследований структур рассматриваемых промышленных кластеров позволили выявить их пересечение (рис. 6).

В [3] отмечаются значительные дополнительные импульсы, сообщаемые развитию промышленных комплексов при их пересечении. В зоне пересечения сталкиваются различные идеи, опыт и технологии, характерные для разных кластеров, взаимодействие которых приводит к возникновению новых направлений бизнеса. Снижается барьер для

входа в бизнес, поскольку возможности такого вхождения обеспечиваются сразу по нескольким направлениям. Различия в познаниях обеспечивает дополнительный стимул инновациям.

Из рис. 6 следует, что тройное наложение структур наблюдается в областях производства специализированного оборудования, незначительного числа комплектующих, поставки ресурсов, предоставления услуг и инновационной деятельности. С учетом специфики рассматриваемых кластеров, наукоемкости и технологичности входящих в них отраслей можно отметить, что развитие данных промышленных комплексов будет основано именно на инновационной составляющей.

Список литературы

1. <http://old.samara.ru/paper/41/4946/88569/>
2. Хасаев Р. Г., Михеев М. В., Уманский М. И. Кластер как современный инструмент повышения конкурентоспособности региона. Через партнерство - к будущему // Компас промышленной реструктуризации. – 2004. №1. – С. 20-25.
3. Портер М. Конкуренция / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.
4. Портер М. Конкуренционные преимущества наций / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

SETTING UP INDUSTRIAL CLUSTERS AND INCREASING THE COMPETITIVE ABILITY OF SAMARA REGION

© 2006 Ye. A. Savelieva

International Market Institute, Samara

The paper deals with competitive advantages and weaknesses of industrial clusters of Samara region as points of growth of the region's gross domestic product.

ЛИЧНОСТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИСТОВ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ

© 2006 Н. В. Соколова

Самарский муниципальный университет Наяновой

Предлагается подход к проблеме формирования профессионально значимых свойств специалистов гуманитарного профиля с позиции детерминированности модели личности моделью деятельности, позволяющий успешно осуществлять профессиональную деятельность.

Формирование профессионально значимых свойств специалистов требует четкого определения личности, адекватного структуре профессиональной деятельности. Личностно-деятельностный подход к формированию профессионально значимых свойств выражается в разработке модели личности специалиста на основе квалификационных характеристик и требований работодателей и модели деятельности с учетом специфики решения профессиональных задач.

Социальные перемены, происходящие в нашей стране, находят отражение и в образовании. Так, построение демократического общества и правового государства вызывает необходимость создания новых общественных структур и главное - становления гуманистических отношений между людьми, в какой бы сфере они ни работали. Процесс гуманизации объективно предполагает соответствующие изменения в деятельности специалиста, поскольку идеи гуманизации системы образования России приобретают статус государственной политики. Гуманизация становится ключевым понятием педагогической науки, а проблема гуманистического подхода к подготовке современных специалистов разрабатывается учеными в разных аспектах, что должно способствовать качественной подготовке образованного специалиста [1, 2].

Открытие большого числа факультетов гуманитарного профиля было вызвано повышением спроса на рынке труда на экономистов, юристов, психологов, что, в свою очередь, повысило требования к их профессиональным качествам.

В последние десятилетия исследования личности профессионала ведутся в нескольких направлениях: изучены отдельные индивидуально-психологические особенности личности в труде; разработаны методики диагностики отдельных черт личности и их комплексов; предприняты попытки изучения целостной личности; определены наборы профессиональных свойств для видов деятельности с учетом их специфики; разработаны практические рекомендации по учету, коррекции и целенаправленному формированию свойств личности.

При всем своеобразии комплексов профессиональных свойств в различных видах профессиональной деятельности выделяется ряд личностных свойств, выступающих как профессионально важные практически для любого вида деятельности. То или иное соотношение более общих и более специальных звеньев структуры профессионально важных свойств складывается, прежде всего, в зависимости от содержания конкретной деятельности. Выпускники гуманитарных факультетов осваивают деятельность экономистов, юристов и психологов в условиях, объективно представляющих психологическую реальность, что требует понимания людей.

Экономист нового поколения – это экономист-математик, способный решать проблемы прогнозирования конъюнктуры фондового и валютного рынков, проводить анализ социально-экономических явлений на федеральном, региональном и местном уровнях, оценивать риски в корпоративном и бан-

ковском менеджменте. В XXI веке, по мнению международных экспертов, системный аналитик входит в четверку самых востребованных специальностей в мире. Подготовка экономистов ведется по международным требованиям в сфере экономики, математики, компьютерных технологий.

Проведенный нами анализ квалификационных характеристик, профессиограмм студентов гуманитарных факультетов, на основе которых учеными выделяются профессионально значимые свойства, показал, что для психолога определяющими являются: 1) высокий уровень развития концентрации и устойчивости внимания (способность длительное время сосредоточиваться на одном предмете, не отвлекаться на другие предметы, не ослабляя внимания); 2) развитое логическое мышление, которое проявляется в формулировании задачи, в анализе используемых психологических подходов и способов ее решения, в определении возможных результатов; 3) вербальные способности (умение говорить четко, ясно, выразительно); 4) хорошее развитие мнемических способностей (долговременная и кратковременная память); 5) коммуникативные способности (общение и взаимодействие с людьми, умение устанавливать контакты).

Профессия экономиста, юриста и психолога требует высокого уровня социализации специалиста, что напрямую связано с нормативностью их поведения в любых, в том числе и сложных, экстремальных условиях профессиональной деятельности. Для них характерны: высокий уровень правосознания, аналитический склад ума, способность прогнозировать последствия своих решений, ответственность [3]. Принятые ими решения влияют на судьбу человека (к ним могут быть приравнены врачи, учителя), и поэтому социум предъявляет высокие нравственно-моральные требования к их личности.

Методологическим обоснованием правомерности выделяемых структурных элементов в модели являются научные подходы, соответствующие позиции исследователя. Профессиональная деятельность юриста, представляющая собой анализ и разрешение

каждого отдельного правового случая, требует многомерного рассмотрения этого случая, учета многообразия законодательных актов, различных норм, интересов и позиций сторон. Способность проецировать норму на конкретную ситуацию и видеть конкретное через призму нормы – способность, возникающая в сфере права и базирующаяся на особом типе мышления – аналитическом, то есть обосновании суждений, утверждений, действий и способности оценивать степень их обоснованности. С другой стороны, этот тип мышления обеспечивает анализ ситуаций открытого типа, в которых нет эталонного решения и которые связаны с ценностным выбором, с умением принимать решения.

Одна из особенностей труда экономиста, юриста и психолога состоит в том, что им приходится иметь дело с разнообразными жизненными ситуациями, требующими внимательного их изучения, творческого подхода к решению. Значит, им необходимы не только профессиональные, но и специальные знания из других областей науки, техники, культуры, развитый интеллект [4].

Таким образом, анализ квалификационных характеристик экономиста, юриста и психолога выявил, что, несмотря на различие в профессиональных видах деятельности, есть сходство в профессионально значимых свойствах. Это является основанием для их объединения при рассмотрении проблемы формирования профессионально значимых свойств личности студентов гуманитарных факультетов.

Становление специалиста, формирование и развитие его профессионально важных свойств часто происходит уже после окончания вуза (путем проб и ошибок) и не всегда дает положительные результаты. «Думающие» выпускники начинают поиски различных дополнительных источников знаний, стремясь таким путем приобрести недостающие свойства личности. Исследования в области мышления показывают, что несформировавшееся аналитическое мышление приводит к двум наиболее типичным исходам: механическому переносу полученных навыков или разочарованию в себе со столь частыми депрессивными и невротическими про-

явлениями [5]. Идея интеграции в образовании, которая в последние годы без достаточного научного обоснования получила практическую реализацию (создаются гуманитарные факультеты путем объединения специальных факультетов, создаются гуманитарные институты в структуре технических вузов), вызывает необходимость научной разработки модели личности выпускника гуманитарного факультета с учетом специфики его деятельности и квалификационных характеристик, что актуализирует исследовательскую задачу идентификации структуры модели личности будущих специалистов гуманитарного профиля.

Модель личности специалиста разрабатывается на основе модели его деятельности, которая интегрирует требования, обуславливающие успешную профессиональную работу. Эта модель - своеобразный эталон, в котором выражается объемный социальный заказ. Ее разработка предполагает анализ сути профессиональной деятельности, ширины ее профиля, а также оценку профессиональных функций и прогноз развития сферы труда.

Базовые характеристики в модели деятельности специалиста исследователи определяют как задачи, которые приходится решать специалисту в профессиональной деятельности; типы деятельности, то есть способности или приемы, с помощью которых решаются сформулированные задачи; функции, то есть обобщенные характеристики основных обязанностей, выполняемых в соответствии с требованиями профессии; пути решения выделенных задач; знания теоретического и прикладного характера, которыми оперирует в своей деятельности специалист; умения и навыки, с помощью которых достигаются желаемые результаты; качества личности, обеспечивающие успешность действий в избранной области; ценностные ориентации и установки; система мировоззренческих, научных, специально-научных, общепрофессиональных и специально профессиональных знаний и умений [6; 7]. Таким образом, модель деятельности специалиста включает: цель деятельности; объекты деятельности; виды деятельности; уровни дея-

тельности; основные проблемы (задачи) деятельности, что дает наглядное представление о будущей профессиональной деятельности.

Сравнение базовых оснований деятельности юриста с квалификационной характеристикой психолога и экономиста выявило, что, несмотря на некоторые различия, существует сходство в компонентах моделей деятельности по цели деятельности - социальное регулирование; сфере деятельности - межличностные отношения; объекту деятельности - человек; видам деятельности - консультирование; уровням деятельности - репродуктивный, продуктивный; основным проблемам (задачам) в деятельности - социальное регулирование деятельности; выбор форм, методов и технологий; решение профессиональных задач; принятие решений; повышение квалификации; участие в общественной работе; профессиональное общение с коллегами.

Профессиональной деятельности экономиста, юриста, психолога будет способствовать ролевой подход, суть которого представлена в работах Я. Р. Рельяна. Так, в поддержании профессиональной деятельности выделяются особые роли, являющиеся подбором определенных поведенческих правил, соответствующих конкретному учреждению или конкретной деятельности [8]. При этом выделяются роли, которые выполняют экономист, юрист, психолог в различных ситуациях и которые классифицируются в рамках трех категорий: межличностные роли, информационные роли и роли по принятию решений. При этом все роли взаимосвязаны и взаимодействуют для создания единого целого пространства деятельности. Межличностные роли охватывают сферу взаимодействия с другими людьми. Деятельность в рамках межличностных ролей делает экономиста, юриста, психолога центром сосредоточения информации, что дает им возможность и одновременно заставляет исполнять информационные роли, то есть действовать в качестве центра обработки информации. Проводя обработку и анализ информации, они передают выделенные ими информационные массивы во внешнюю среду, после чего органи-

зуется процесс обратной связи с целью установления контроля.

Таким образом, принимая на себя межличностные и информационные роли, выпускники гуманитарных факультетов способны выполнять роли, связанные с принятием решений: распределение ресурсов, улаживание конфликтов, поиск возможностей для развития организации, ведение переговоров, постановка диагноза, выстраивание линии защиты в рамках действующих нормативно-правовых актов. Все вместе взятые выделенные роли определяют содержание работы экономиста, юриста, психолога независимо от конкретной специализации и являются основой в модели профессиональной деятельности, которая включает в себя совокупность задач, которые решает специалист на рабочем месте; знаний, способностей и навыков, которые он при этом применяет; видов деятельности, которые он производит; функций, которые он осуществляет.

Модель специалиста ориентируется на изучение сферы деятельности выпускников вузов, на описание условий труда, особенностей профессии, необходимых знаний, умений, навыков. При построении модели специалиста недостаточно лишь фиксировать требования, которые предъявляет к специалисту достигнутый уровень науки, техники и производства. Модель должна быть прогностической, учитывающей перспективы, тенденции развития как всего общества, так и отдельной отрасли. При таком подходе модель сможет выполнять преобразующие функции и способствовать решению важнейшей задачи – опережающему отражению в квалификационных характеристиках, учебных планах и программах требований, запросов общества и работодателей к уровню подготовки специалистов.

При моделировании образа выпускника (модель специалиста) за основу берется стандарт (государственные требования, определяемые паспортом профессии). Государственный стандарт модели реализуется через учебные планы и программы, построенные на основе принципов целостности и фундаментальности (когнитивная и технологическая составляющие модели специалиста), что

создает образ культуры профессиональной роли. Субъектный компонент модели характеризуется: субъектной направленностью студента; удовлетворенностью подготовкой к профессиональной деятельности, что обусловлено комплексом получаемых знаний; адекватной самооценкой готовности к ней, что выражается в уровне профессиональных умений [9]. Таким образом, модель личности экономиста, юриста и психолога как специалистов гуманитарного профиля включает три компонента: когнитивный, субъектный, технологический.

1. Когнитивный компонент. Специалист должен знать: нормативно-правовые аспекты функционирования системы и ее подсистемы; основные достижения, проблемы и тенденции развития соответствующей области; содержание, формы и методы проектирования и организации трудового процесса; современные подходы к моделированию профессиональной деятельности; валеологические и психофизиологические аспекты; возрастные и психологические особенности клиента.

2. Субъектный компонент. Специалист должен владеть: методами исследований в сфере основной профессиональной подготовки; навыками применения научного знания в практической деятельности; инструментарием анализа и проектирования; способами организации работы; навыками подготовки служебных документов и деловой переписки; понятийно-категориальным аппаратом теории и практики; современными методиками и технологиями, навыками использования компьютерной техники и информационных технологий в трудовом процессе; деловым профессионально ориентированным иностранным языком, методами и приемами устного и письменного изложения материала; навыками сохранения и укрепления здоровья, методами эмоциональной саморегуляции.

3. Технологический компонент. Специалист должен уметь: представлять итоги проделанной работы; формулировать и решать профессиональные задачи; выбирать, модифицировать и разрабатывать новые методы работы; вести библиографическую работу с

привлечением современных информационных технологий, обрабатывать и анализировать полученные результаты; приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии; на научной основе организовывать свой труд, четко и корректно излагать материал, используя современные достижения науки и техники; определять стратегические, тактические и оперативные цели; оценивать и использовать позитивный опыт; вести дискуссию и отстаивать свои убеждения; принимать управленческие решения, прогнозировать возможные варианты решений.

Таким образом, компоненты модели личности соотносятся с компонентами модели деятельности (табл. 1).

Модель личности и модель деятельности экономиста, юриста, психолога разрабатывались на идеях теории личности К. К. Платонова, в основе которой лежит динамическая функциональная структура личности, включающая четыре компонента: когнитивный, креативный, эмоционально-волевой, рефлексивный [10]. Так как профессиональная деятельность экономиста, юриста, психолога представляет реализацию профессиональных функций и предполагает наличие способностей, необходимых для выполнения этой деятельности, то каждому компоненту модели личности экономиста, юриста, психолога соответствует определенная группа способностей: когнитивный компонент – аналитические способности (проводить системный анализ информации, синтезировать информа-

цию, сравнивать данные, абстрагировать информацию, проектировать результат); креативный компонент - диагностические способности (умение структурировать полученную информацию, планировать развитие ситуации, принимать решение соответственно определенным данным и информации, осуществлять инновационные и комбинационные процессы, вести активный творческий поиск); эмоционально – волевой компонент - прогностические способности (обобщать полученные результаты, моделировать информацию, управлять, прогнозировать, организовывать информацию); рефлексивный компонент - коррекционные способности.

Экономист, юрист, психолог должен быть уверен в собственных действиях в соответствии с оценкой всего происходящего и позитивно воспринимать себя на основе имеющейся самооценки. Волевая сторона личности выражается в способности к экстравертности и доминированию, что создает дополнительные возможности для уменьшения вероятности неудачи, а также мобилизации энергии, проявления настойчивости, активности, способности выдерживать нагрузки, упорства при выполнении сложных заданий, целеустремленности. Владея умениями самоанализа, самокоррекции, рефлексии, определения траектории саморазвития и самообразования, экономист, юрист, психолог готовы осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности, выстраивать деловые отношения с коллегами, сотрудничать с партнерами.

Таблица 1. Детерминированность модели личности и модели деятельности

Модель личности	Модель деятельности
1. Когнитивный компонент.	1. Цель деятельности – социальное регулирование. 2. Сфера деятельности – межличностные отношения.
2. Субъектный компонент.	3. Объект деятельности - человек.
3. Технологический компонент.	4. Виды деятельности (экономическая, правовая, социальная, познавательная, организационная, реконструктивная, продуктивная).

Разработанная модель личности специалиста гуманитарного профиля, детерминированная моделью деятельности, требует создания среды, отражающей контекст профессиональных задач, позволяющей успешно осуществлять профессиональную деятельность.

Список литературы

1. Бездухов В. П., Бездухов А. В. Ценностный подход к формированию гуманистической направленности студента – будущего учителя. – Самара: Издательство СамГПУ, 2000.
2. Кулюткин Ю. Н., Сухобская Г. С. Моделирование педагогических ситуаций. - М.: Просвещение, 1981.
3. Романова Е. С. 99 популярных профессий. Психологический анализ и профессиограммы. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004.
4. Жалинский А. Э. Профессиональная деятельность юриста. – М.: Издательство БЕК, 1997.
5. Тарасов С. В. Развитие профессионально важных качеств педагогов – психологов в процессе обучения в вузе: Автореф. канд. псих. наук. – Самара, 2004.
6. Московченко А. Д. Основная логическая структура модели специалиста / О методологических и методических принципах построения модели специалиста высшей квалификации. – Томск: Изд-во Томского университета, 1979.
7. Смирнова Э. М. Пути формирования модели специалиста с высшим образованием. – Л.: ЛГУ, 1977.
8. Рельян Я. Р. Аналитические основы принятия управленческих решений. – М.: Финансы и статистика, 1989.
9. Руднева Т. И. Педагогика профессионализма. – Самара: Издательство Самарского университета, 2002.
10. Платонов К. К. Структура и развитие личности. – М.: Наука, 1986.

PERSONAL ACTIVITY APPROACH TO FORMING PROFESSIONALLY SIGNIFICANT CHARACTERISTICS OF HUMANITARIAN SPECIALISTS

© 2006 N. V. Sokolova

Samara Municipal Nayanova University

The paper proposes an approach to the problem of forming professionally significant characteristics of humanitarian specialists in the context of a personality model being determined by an activity model which makes it possible to carry out professional activity successfully.

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

№ 3 (11)

2006

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 27.

Отпечатано в отделе интеллектуальной собственности и информационного обеспечения
Самарского государственного аэрокосмического университета
443086 Самара, Московское шоссе, 34

