ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 3 (32) 2005 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:
Министерство образования и науки Правительства Омской области,
Технический университет,
Медицинская академия,
Институт сервиса,
НПЦ «Динамика»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:
В.Я. Никитин - министр образования
Н.С. Жилин - д-р техн. наук (главный редактор)
А.П. Моргунов - д-р техн. наук (зам. главного редактора)
В.О. Бернацкий - д-р филос. наук (зам. главного редактора)
П.Д. Балакин - д-р техн. наук
Г.И. Бумагин - д-р техн. наук
В.Я. Волков - д-р техн. наук
В.Н. Горюнов - д-р техн. наук
В.В. Карпов - д-р экон. наук
А.А. Колоколов – д-р физ.-мат. наук
А.В. Кононов - д-р мед. наук
В.Н. Костюков – д-р.техн. наук
В.А. Лихолобов - д-р хим. наук
В.А. Майстренко - д-р техн. наук
В.И. Потапов - д-р техн. наук
А.Г. Патюков - д-р мед. наук
О.М. Рой - д-р социолог. наук
Л.О. Штриплинг - д-р техн. наук

Ответственный секретарь - канд. ист. наук Г.И. Евсеева
Редактор – Т.П. Семина
Компьютерная верстка М.А. Зингельшухер
Макет обложки В.С. Гуринов

Зарегистрирован Сибирским окружным межрегиональным территориальным управлением Минпечати РФ.
Свидетельство № ПИ 12-0871 от 01.10.2001г.

Подписной индекс 83597

© Редакция журнала "Омский научный вестник", ОмГТУ

Подписано в печать 09.12.05. Формат 60х84 1/8. 27 усл. печ. л. Бумага офсетная. Отпечатано на дупликаторе на кафедре «Дизайн, реклама и технология полиграфического производства».
Тираж 1000 экз. (1-й завод 1-200). Заказ 113.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Т.Б. Дороболюк, Б.А. Калачевский. Новое понимание управления в образовании. 5
В.Г. Пузиков. Образование и общество: к вопросу о системной связи. 13

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

В.О. Зверев. Формирование контрразведывательных отделений Российской империи перед Первой мировой войной (на примере Санкт-Петербурга). 18
Г.И. Малышенко. Российское казачество дальневосточного зарубежья накануне и в годы Второй мировой войны (1913-1945 гг.). 23
Н.Ю. Костюрина. Модель культуры нового советского города 1930-1950 гг. 28
Ж.Е. Левина. Роль художественной интеллигенции в формировании исторических воспоминнаний советского народа (по материалам Западной Сибири 20 – 30-х гг XX века). 33
М.В. Полканов. Значение электроэнергетики в развитии России. 38
Ю.А. Килис. Роль деятельности в гармонизации бытия. 43
И.Г. Багно. Особенности мировосприятия и технические символы новоевропейской культуры. 47
И.А. Овсянникова. Либеральная социальная философия Гвидо Де Руджиеро. 51
Л.К. Нефёдова. Онтологическая семантика образов границы между детством и взрослостью. 54
Е.С. Улевич. Социально-философские аспекты проблемы свободы. 57
Л.Н. Кибардина. Политические аспекты контроля массовой коммуникации. 61
М.П. Шубина. Язык как средство конституирования повседневного жизненного мира. 63
О.А. Амелина. Эволюция и эрозия языка в современной России. 66
И.Ф. Фисенко. Размышления о гражданском обществе. 68

Воспитание историей

Л. Флаум. Кульковские битвы. 71

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.В. Зыкина. Обратная задача для линейной задачи дополнительности. 77
А.А. Лаврухин, А.Т. Когут. Модификация метода Шатровского решения нелинейных задач оптимального управления. 81
Г.Г. Забудский. Свойства одной задачи размещения взаимосвязанных объектов на линии. 85
Д.П. Борзенков. Разработка математической модели рабочей нагрузки вычислительной системы. 89
А.В. Шестопалов. Использование эмпирических моделей для выявления закономерностей распределения данных на примере исследования концентрации выбросов. 93

ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ

А.В. Мышлявцев, М.Д. Мышлявцева. Влияние обратимости мономолекулярной адсорбции на диаграммы кратности механизма Ленгмюра-Хиншельвуда в условиях неидеальности адсорбционного слоя. 96
Л.Б. Резник, А.А. Новиков, А.В. Паничкин. Исследование влияния ультразвука на процессы диффузии жидкости через пористую перегородку. 101

РУКОПИСИ РЕЦЕНЗИРУЮТСЯ.

Отклоненные материалы не возвращаются.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В «ОНВ»

О содержании. В заключительной части статьи необходимо отразить новизну результатов исследования, область их применения, указать конкретные предприятия, организации, в которых рекомендуется использование выводов, полученных автором. Просим акцентировать полезность научных разработок для Омского региона.

Об оформлении. Статью необходимо набрать на компьютере в редакторе *Word* версии не более поздней, чем ***Word 2000***, распечатать на бумаге форматом А4 (210 ((297 мм).

Оригинал должен быть чистым, не согнутым, без ручных правок, страницы пронумерованы на обороте. Окончательный вариант статьи не должен содержать более 5 страниц. Наряду с распечатанной представляется электронная версия на дискете 3,5 дюйма или CD.

Поля. Сверху и снизу — по 2,5; слева и справа — по 2 см.

Заголовок и аннотация. В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Далее по центру шрифтом *Times New Roman Cyr* размером 10 пт — инициалы, фамилия автора, строкой ниже полное название организации. Ниже по центру шрифтом 12 пт печатается название статьи и через строку аннотация обычным шрифтом 10 пт.

Не допускаются (!):

– набор всех указанных текстов прописными (заглавными) буквами;

– жирным шрифтом;

– помещение всех указанных элементов в рамки и имитация оформления набора, выполняемого в журнале.

Ниже через 1-2 строки помещают основной текст статьи.

Основной текст статьи набирается шрифтом *Times New Roman* Cyr 10 или 12 пт. Абзацный отступ 0,5 см. Межстрочный интервал одинарный.

Ссылки на литературные или иные источники оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1]). Ссылки должны быть *последовательно* пронумерованы (сквозная, а не постраничная нумерация). Сам библиографический список помещается после основного текста.

Примечания оформляются числами в виде верхнего индекса. Примечания должны быть *последовательно* пронумерованы (сквозная, а не постраничная нумерация). Тексты примечаний помещаются после основного текста перед библиографическим списком.

Формулы. Простые внутристрочные и однострочные формулы должны быть набраны без использования специальных редакторов — символами (допускается использование (вставка) специальных символов, например ∈, ⊥, ⇒, из шрифтов Symbol, Greek Math Symbols, Math A, Math-PS, Mathematica BTT). Специальные сложные символы например $\vec{b}$, $\hat{r}$, а также сложные и многострочные формулы, которые не могут быть набраны обычным образом, должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0.

Не допускается (!) набор в основном тексте статьи простых латинских, греческих или специальных символов в редакторе формул.

Категорически запрещается набирать отдельные элементы формулы в редакторе формул, а другие – обычным образом. Формула должна быть целиком набрана либо в редакторе формул, либо – простым набором.

Таблицы должны быть последовательно пронумерованы (жирным шрифтом, например, «**Таблица 1**» с выравниванием вправо) и ниже — озаглавлены (заглавие набрается жирным шрифтом по центру).

В.В. Акимов. Зависимость теплопроводности и износа твердых сплавов на основе карбида титана от состава связующей фазы. 110

В.В. Акимов, М.С. Корытов. Влияние составов твердых сплавов TiC-TiNi на их твердость при повышенных температурах. 111

В.И. Гурдин. Жидкофазное спекание композиционных материалов в различных средах. 113

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ

Т.А. Ивахненко, О.А. Мамаев, А.П. Болштянский. К вопросу о рациональном распределении гидравлического сопротивления в питающей щели газостатического подвеса. 115

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

А.В. Бубнов. Методика проектирования синхронно-синфазного электропривода. 120

А.В. Бубнов, А.И. Лыченков. Цифровой регулятор для электропривода с фазовой синхронизацией. 122

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

В.Н. Задорожный. Анализ систем с приоритетами методом декомпозиции. 126

В.И. Потапов, И.В. Потапов. Вычисление коэффициента готовности нейрокомпьютерной системы с ненадежным устройством непрерывного контроля работы искусственной нейронной сети. 133

О.П. Шафеева. Модели векторных кодов для контроля передачи и хранения двоичных данных. 135

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

В.Л. Хазан. Аналитическая модель безынерционного усилителя высокой частоты. 138

А.В. Косых. Алгоритмическая оптимизация спектра выходного сигнала кварцевых генераторов с цифровой термокомпенсацией с импульсными двухуровневыми ЦАП. 143

А.М. Хадыкин. Оценка точности расчета надежности ЭС. 148

Г.Н. Лобова. Эффективность подготовки студентов по SADT-технологии. 150

И.В. Хоменко, А.В. Косых, А.Н. Лепетаев. Исследование нестабильности динамического сопротивления В-моды двухмодового кварцевого резонатора ТД-среза в интервале температур. 157

Я.Э. Миллер. Прохождение ФМн сигнала через избирательный тракт радиоэлектронной системы, обладающей повышенной прямоугольной АЧХ. 162

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Г.А. Мартынова, Ф.П. Туренко. Поверхностные воды Якутии как источник питьевого водоснабжения. Качество и особенности водоподготовки. 167

Люли русской науки

Павел Карлович Штернберг (1865-1920). 171

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

В.П. Рылов. Влияние логистических систем на конкурентоспособность продукции, фирм, территорий и методы ее регулирования. 172

Л.И. Остринская, А.К. Страгис. Современное состояние негосударственных пенсионных фондов. 176

Т.Б. Дороболюк. Культура труда — нематериальная составляющая предпринимательской деятельности. 181

Таблицы помещаются на новой странице **в самом конце статьи,** последовательно, согласно нумерации. В основном тексте должны содержаться лишь ссылки на них.

Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину, – на странице с альбомной ориентацией.

Иллюстрации должны быть последовательно пронумерованы (обычным шрифтом, например, «Рис. 1» с выравниванием по центру) и ниже, если необходимо, – содержать подрисуночную подпись (обычным шрифтом с выравниванием по центру).

Иллюстрации размещаются на новой странице **в самом конце статьи,** (после таблиц, если таковые имеются) последовательно, согласно нумерации.

Иллюстрация большого формата должна быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину – на странице с альбомной ориентацией.

Иллюстрации могут быть сканированными с оригинала (в градациях серого с разрешением 150 spi) или выполнены средствами компьютерной графики. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) ***приветствуется, размещение иллюстраций в отдельном файле*** электронной версии.

Не допускается:

– размещение иллюстраций в основном тексте, особенно – верстка (с одно-, двух- и трехсторонней оборкой текстом).

– сканирование в цветном режиме или с разрешением 300 spi и более.

Если авторы по техническим причинам не могут представить электронные версии иллюстраций, в качестве иллюстраций принимаются черно-белые фотографии, рисунки, выполненные на компьютере или черной тушью от руки или распечатанные на лазерном принтере.

Тексты примечаний. Ниже основного текста набирается по центру жирным шрифтом заглавие «Примечания» и через строку помещаются тексты примечаний, пронумерованные числом в виде верхнего индекса (например, [1]).

Библиографический список. Если в тексте есть ссылки на литературные или иные источники информации, ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру заглавие «Библиографический список» и помещается пронумерованный перечень источников в соответствии с действующими требованиями к библиографическому описанию.

Реферат статьи, предназначенный для публикации в реферативном журнале, помещается ниже иллюстраций или таблиц и составляется из 45-50 слов по следующему образцу:

Экспериментальное определение размеров деталей при вытяжке / Ковалев В.Г., Григорьян В.В. // Омский научный вестник. – 2001. – Вып. 14. – С. 37-39. – Рус.

На основании проведенных исследований установлены качественные и количественные зависимости между отдельными параметрами процесса вытяжки: относительным зазором между пуансоном и матрицей, коэффициентом вытяжки, относительной и исходной толщиной заготовки и конечными значениями толщины стенки и диаметра цилиндрической детали по всей ее высоте. Ил. 3. Библ. 4.

Текст на английском языке. После реферата на русском языке приводится английский перевод заглавия статьи, фамилии автора, названия организации и реферата.

В ОРИГИНАЛЬНОЙ ВЕРСИИ СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДАКЦИЮ, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИМИТАЦИЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЖУРНАЛЬНОЙ ВЕРСТКИ!

*К распечатанному варианту статьи необходимо приложить следующие **сведения об авторе**: фамилия, имя, отчество; ученая степень, звание, должность, место работы, номер телефона, **а также экспертное заключение об открытой публикации материалов**; для авторов, не имеющих ученой степени, – **рецензию** специалиста с ученой степенью.*

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ

В.Ф. Чирков. Теория хронотопа как методологическая база понимания и изучения локальных местных культур. 187

Р.Ю. Овчинникова. Кич и дизайн в культурном пространстве современной эпохи. 192

МЕДИЦИНА

Вяч.Ю. Соломин, Вит.Ю. Соломин, В.К. Федотов. Новые технические решения для портативных устройств в диагностике плоскостопия у детей и подростков. 197

Вяч.Ю. Соломин, Вит.Ю. Соломин, В.К. Федотов. Алгоритмизация расчетов подометрического индекса при диагностике продольного плоскостопия. 200

А.Б. Толкач, В.Т. Долгих, Б.А. Рейс. Экспериментальное моделирование и патогенез абдоминального сепсиса. 202

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В.И. Гриценко, Ю.Т. Усманский. Влияние структурных сдвигов в современной теплоэнергетике на учебный процесс в ОмГТУ. 209

З.Н. Соколовский, С.А. Макеев. Разработка электронного учебного комплекса «Прочность и жесткость плоских стержневых систем» 211

Информация

«Омский научный вестник» повышает статус 4

Форумы, конкурсы, конференции 37, 88, 95

Применение информационных технологий 100

Книжная полка 125, 137, 180, 186

Российские научные журналы 132, 196, 208

У наших коллег 119

Сохраним культурное наследие 60

Только цифры 70, 166

Заповедные уголки Сибири 76

Каким быть изданию XXI века?
Научно-методические основы создания учебной литературы 214

Contents 215

Информация

«Омский научный вестник» повышает свой статус

Журнал «Омский научный вестник» («ОНВ») включён в Перечень ведущих научных изданий, в которых рекомендуется публикация результатов докторских диссертаций. Это означает, что высший орган аттестации научных и научно-педагогических кадров — Высшая аттестационная комиссия — и Федеральное агентство по надзору в сфере образования и науки России сочли уровень экспертизы научных публикаций в журнале достаточно серьезным. Редакция привлекает к рецензированию статей ведущих докторов наук, почти все они являются членами диссертационных советов, информация о них собрана в банке данных Федерального агентства. Авторитетность экспертов явилась большой поддержкой «ОНВ». Поэтому от лица выражаем признательность всем ученым, участвующим в рецензировании материалов.

Первый выпуск журнала омичи увидели восемь лет назад, в ноябре 1997 г. По сравнению с первыми номерами, последние выпуски значительно увеличились в объеме. Всего выпущено 32 номера журнала и около 16 приложений. Журнал стал узнаваемым, как говорят в таких случаях, приобрел своё «лицо».

Издание посильно вносит свой вклад в аттестацию, повышение квалификации научных и научно-педагогических кадров Омска, которая без публикаций результатов научных исследований немыслима. Важна и информационная составляющая: о достижениях омской науки становится известно и в нашей стране, и за рубежом. На его страницах всё чаще появляются статьи авторов из различных городов России. Надеемся, что в ближайшее время их круг расширится. Науке нельзя замыкаться в региональных рамках, необходимы знания о направлениях исследований различных коллективов.

Состоялось заседание редакционного совета, на котором решено сохранить концепцию журнала: прежде всего это его многоотраслевая направленность в каждом выпуске. Как и прежде, будут представлены разделы физико-математических, химических, биологических, технических, гуманитарных, экономических и других наук. Изменения произойдут больше в авторском составе в пользу докторов, кандидатов наук. Статьи аспирантов планируется публиковать в тематических приложениях и электронной версии журнала. Изменится периодичность: вместо четырех номеров в год будет выходить шесть, но общий годовой листаж останется прежним. В состав соучредителей журнала будет включен Омский государственный университет. Остальные соучредители — научно-производственный центр «Динамика», медицинская академия, институт сервиса и технический университет — по-прежнему являются хорошими партнерами. Поддержку стабильно оказывает Министерство образования Правительства Омской области.

Новый статус редакция расценивает как кредит доверия и намечает перспективный план издания. Следите за нашими сообщениями в следующих номерах.

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 331

Т. Б. ДОРОБОЛЮК
Б. А. КАЛАЧЕВСКИЙ

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

НОВОЕ ПОНИМАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

В статье рассматриваются отличия в управлении образовательным процессом от управления производственными процессами. Эти отличия группируются по двум признакам — по свойствам объекта производства и по условиям, в которых процесс протекает. В результате формулируется вывод о необходимости разработки особой системы образовательного менеджмента, отличной от его традиционных видов. Определяются основные функции системы образовательного менеджмента.

Менеджмент представляет собой систему управления процессом производства и сбыта некоторого объекта. Тем самым менеджмент является одним из средств достижения стоящей перед производственной системой цели, наряду с технологией, представляющей собой метод достижения этой же цели. Технология (технологическое оснащение и технологические процессы) и менеджмент (управление процессом производства и сбыта) представляют собой различные взаимосвязанные компоненты общей системы управления, имеющей заранее заданную цель.

Смешивание этих компонентов, объединение их в едином элементе управления в любой сфере человеческой деятельности нецелесообразно. Такой подход признан неудовлетворительным практически во всех областях деятельности [1]. К сожалению, образование представляет собой исключение из этого правила.

Сложившаяся в настоящее время ситуация, когда смешиваются педагогика и педагогические технологии с проблемами управления (в кибернетическом смысле) учебными заведениями, в значительной степени мешает развитию системы образования, в том числе и высшего образования. С одной стороны, высококвалифицированные педагогические кадры отвлекаются от своего непосредственного дела — образовательного процесса — на выполнение не свойственных им функций менеджмента. С другой стороны, **управлением**, как это достаточно четко определено современной практикой менеджмента, **должны заниматься именно специалисты по управлению** (ме-

неджменту), иначе качество процесса управления снижается, что неизбежно негативно отражается на всех протекающих в организации процессах [2], в том числе снижает качество результата управления (в нашем случае качество подготовки специалистов).

В то же время стандартные положения менеджмента не во всем подходят к управлению образовательным учреждением.

Если считать абитуриентов, поступающих в вузы, сознательными взрослыми людьми, то всякое обучение должно основываться на андрагогической модели [3], т.е. на следующих предпосылках:

1. Учебная деятельность взрослого обучающегося в значительной степени детерминируется временными, пространственными, бытовыми, профессиональными, социальными факторами, которые либо ограничивают, либо способствуют процессу обучения.

2. Процесс обучения взрослого обучающегося организован в виде совместной деятельности обучающегося и обучающего на всех его этапах: планирования, реализации, оценивания и в определенной мере коррекции.

3. Взрослый обучающийся стремится к самореализации, к самостоятельности, к самоуправлению и осознает себя таковым.

4. Взрослый обучающийся обладает жизненным (бытовым, социальным, профессиональным) опытом, который может быть использован в качестве важного источника обучения как его самого, так и его коллег.

5. Взрослый человек обучается для решения важной жизненной проблемы и достижения конкретной цели.

6. Взрослый обучающийся рассчитывает на безотлагательное применение полученных в ходе обучения умений, навыков, знаний и качеств.

7. Обучающемуся принадлежит ведущая роль в процессе своего обучения (потому он обучающийся, а не обучаемый).

Оговоримся, что андрагогическая модель обучения предполагает, что обучается взрослая, зрелая, самостоятельная, осознающая себя личность. В применении к студентам младших (а зачастую и старших) курсов это далеко не всегда верно, особенно при поступлении в вуз сразу после школы.

Можно отметить следующие особенности образовательного процесса в высшей школе.

Во-первых, объектом «производства» системы образования является одушевленный, сознательный субъект, обладающий свободой выбора целей и способов их достижения (свободой воли).

Во-вторых, человек является в образовательном процессе не только объектом воздействия, но одновременно и субъектом этого воздействия и основным «средством производства» в этом процессе, что существенно меняет стандартные подходы, принятые в менеджменте.

В-третьих, параметры, критерии, по которым оценивается качество работы, не сформулированы четко, хотя они и могут быть заданы, например, главными параметрами и параметрами качества «интеллектуального продукта» ([4], глава 3 «Стандартизация образования»). Некоторые же из этих параметров (такие как мировоззрение и специфический профессиональный сегмент культуры личности) вообще не поддаются формализации и соответственно оценке.

Наконец, в отличие от других типов производственных структур основные действующие лица образовательного процесса — преподаватели — не просто выполняют четко заданный и определенный набор функций, они просто обязаны быть творческими личностями (в применении к высшему образованию — заниматься научной работой).

На построение системы менеджмента неизбежно влияют цели, которые преследует эта система, особенности управляемого объекта, особенности процессов, протекающих в управляемой системе, и условия, в которых функционирует сама система менеджмента. Исходя из этих положений **образовательный менеджмент приобретает ряд свойств, отличающих его от других видов менеджмента** [1].

Рассмотрим особенности образовательного менеджмента.

Особенности управления образовательным процессом

Коль скоро менеджмент есть способ достижения поставленной цели, то сама формулировка этой цели неизбежно влияет на построение и функционирование системы менеджмента.

Для образовательной структуры цель деятельности задается стандартом образования, точнее, его составной частью — квалификационной характеристикой, идеальными главными параметрами конечного результата. И здесь применимость стандартов качества ИСО 9000 вызывает большие сомнения.

Рассмотрим особенности стандартов ИСО по качеству [5]:

1) применение к управлению качеством продукции системного подхода;

2) регламентирование требований ко всем стадиям жизненного цикла продукта;

3) управление качеством продукции по всем основным функциям (кроме мотивации и регулирования);

4) документальное, желательно и количественное оформление конкретных требований.

Из всех этих особенностей стандартов качества к подготовке специалиста имеет отношение только первая (1) — необходимость применения системного подхода.

Мы не можем задать требования ко всему «жизненному циклу» специалиста (2), хотя бы ввиду длительности этого жизненного цикла, быстроты изменения требований окружающей среды и неустойчивости управления в работе сознания человека.

Именно мотивации (3) в основном задают деятельность человека, в том числе и специалиста. Нельзя не учитывать этого факта при построении идеальной модели специалиста (ГОС РФ).

Мы не можем достаточно четко сформулировать требования к специалисту (4) (например, попробуйте задать требования к профессиональному мировоззрению), кроме того, эти требования в современном мире быстро и непрерывно изменяются, иногда весьма существенно даже за время цикла подготовки специалиста.

Большинство имеющихся работ в области построения системы качества образовательного процесса основывается именно на стандартах серии ИСО 9000. Неприменимость стандартов ИСО 9000 вызвана свойствами «продукта» — сознания человека, которые меняются непредсказуемым образом, причем по неизвестным причинам.

При построении концепции менеджмента образовательной системы необходимо учитывать ряд специфических особенностей [6].

Во-первых, объектом управления является сознание человека — объект, мягко говоря, слабо изученный. На сегодня нет возможности ни точно опреде-

лить, ни достаточно точно измерить интересующие менеджера образовательного процесса параметры объекта управления (сознания студента). Еще раз повторим, что это не только знания и умения (практика, пусть и несовершенная, измерения этих параметров все-таки существует), но и профессиональное мировоззрение, и профессиональная культура обучающихся.

Во-вторых, «объектом производства» системы образования является одушевленный, сознательный субъект, обладающий свободой выбора целей и способов их достижения (свободой воли). В отличие от любого объекта стандартного менеджмента объект менеджмента образования зачастую непредсказуем в своем поведении (еще точнее: человек и сам довольно часто не может объяснить смысл того или иного своего действия). Способность к саморазвитию неизбежно приводит к самопроизвольному изменению «свойств» человека, делает его неустойчивым объектом, склонным существенно изменяться под влиянием довольно незначительных внешних факторов (или даже внутренних факторов, никак не проявляющихся снаружи).

В-третьих, человек является в образовательном процессе не только объектом воздействия, но одновременно и субъектом этого воздействия. Не только и не столько образовательная структура учит человека, скорее он сам учится и сам развивается при направляющей роли образовательного учреждения.

В-четвертых, обучающийся становится основным «средством производства» в процессе обучения, что существенно меняет стандартные подходы, принятые в традиционном менеджменте.

В-пятых, в отличие от других типов производственных структур основные действующие лица образовательного процесса — преподаватели — не просто выполняют четко заданный и определенный набор функций, они просто обязаны быть творческими личностями (в применении к высшему образованию — заниматься научной работой). Творческий же процесс — нечто на сегодня не понятое, не объяснимое и практически не поддающееся управлению.

Все перечисленные особенности характерны для андрагогической модели обучения

Кроме перечисленных, достаточно очевидных особенностей управления образовательным процессом, существует еще ряд нюансов, относящихся скорее к условиям, в которых этот процесс протекает. Эти условия также определяют существенные отличия менеджмента образования от иных видов менеджмента.

Традиционный менеджмент предполагает управление процессом производства и сбыта (на платной основе) продукции, работ и услуг в условиях конкуренции со стороны производителей аналогичной или сравнимой продукции (работ, услуг) в условиях взаимодействия конкурирующих производителей на свободном рынке. При этом интересы производителя и потребителя, интересы конкурирующих производителей в основном противоположны.

Производитель стремится продавать дороже менее качественную, т.е. менее затратную в производстве, продукцию, потребитель же заинтересован в приобретении более качественной продукции по возможности по низкой цене. Каждый из конкурирующих производителей под давлением конкурентов вынужден тратить средства на обновление выпускаемых моделей продукции и продавать продукцию лучшего качества по более низкой в сравнении с конкурентами цене. Взаимодействие сторон свободного рынка посредством этого рынка приводит к стабилизации развития всей системы производства и потребления некоторого вида продукции (работ, услуг) в желаемом (в среднем) обществу направлении.

В образовании же дело обстоит несколько иным образом.

Прежде всего, рассмотрим, является ли образование услугой, т.е. подпадает ли образовательная деятельность под понятие «услуга» [6].

Услуга — результат взаимодействия исполнителя и потребителя и собственной деятельности исполнителя по удовлетворению потребностей потребителя [7].

«По договору возмездного оказания слуг исполнитель обязуется по заданию заказчика оказать услуги (совершить определенные действия или осуществить определенную деятельность), а заказчик обязуется оплатить эти услуги» [8, ст. 779, п.1].

Кто же является потребителем, заказчиком «образовательной услуги»? Вряд ли студента можно в полной мере считать таковым.

За редчайшим исключением студент не знает, не осознает, почему он выбрал ту или иную специальность. Не имея знаний о будущей специальности (а достаточные знания о специфике деятельности имеет лишь сложившийся специалист), руководствуясь в выборе достаточно случайными факторами, студент не является в полной мере сознательным заказчиком «образовательной услуги».

Срок обучения достаточно велик, в результате чего студент не может прогнозировать применимость своих будущих знаний (результата «услуги») на момент их будущего использования. Это также отличает образование от традиционных услуг. Практически, приступая к обучению, студент в значительной степени «приобретает кота в мешке» даже при добросовестном отношении к образовательному процессу со стороны образовательного учреждения. Печальным примером может служить подготовка так называемых «юристов средней квалификации» (их готовили многочисленные колледжи). После принятия законодательных актов, закрепляющих право на представительство в судах только за членами коллегии адвокатов (высшее образование), очень многие из потративших время и средства на «юридическое» обучение остались попросту без работы.

Студент в принципе не имеет возможности оценить качество своего обучения. Во-первых, результат этого обучения может оценить только специалист в выбранной студентом области знаний, а сам студент потому и обучается, что специалистом не является. Во-вторых, в соответствии с теоремой Гёделя наблюдатель, находящийся внутри системы, не может оценить ни состояния системы, ни происходящих в ней процессов. Студент же является непосредственным участником образовательного процесса, и поэтому в принципе не может оценивать его качество.

Эти обстоятельства приводят к тому, что **студент не является равноправной стороной образовательного процесса** (если понимать его как услугу). Не имея возможности оценивать качество результата «услуги», он вынужден полностью полагаться на добросовестность второй стороны — образовательного учреждения. Увы, эта добросовестность наличествует далеко не всегда. Такой вид взаимоотношений в соответствии с Гражданским кодексом РФ [8] скорее характеризуется понятием «кабальная сделка» (ст. 179), чем понятием «услуга» (ст. 779, ч. 1), предполагающим равноправие сторон.

Студент бюджетной формы обучения не оплачивает «образовательную услугу», тем самым он **не яв-**

ляется в полной мере стороной экономических отношений с образовательным учреждением (понятие «услуга» предполагает наличие исполнителя и заказчика, вступающих в экономические отношения).

Результат образовательного процесса в значительной степени зависит не от образовательного учреждения, но от усилий и способностей студента (если прилагаемые усилия от него зависят, то способности не зависят). Что же это за услуга, если исполнитель вполне может оправдать неудовлетворяющий потребителя результат действиями и «характеристиками» самого заказчика?

Может ли общество считаться потребителем «образовательных услуг»?

С одной стороны, оно финансирует образование (бюджетное обучение). Но полученный результат — **специалисты — используются не безликим «обществом» или «государством», а вполне определенными хозяйствующими субъектами**, которые за «образовательную услугу» отнюдь не платят. Общество или государство нельзя считать конкретным лицом, т.е. стороной экономических отношений, соответственно нельзя считать их и «потребителем услуги». Наконец, если рассматривать сторонами «услуги» общество (государство) и вуз, сам студент рассматривается не как свободная личность, а как некий безликий объект. Получается практика высшего образования в СССР, когда выпускник вуза обязан был работать на конкретном указанном ему месте 3 года. Иначе как насилием над личностью такую практику не назовешь: работодатель, безусловно, не станет улучшать условия труда и, например, повышать заработную плату, если работник все равно обязан работать именно на этом месте. Время доказало неэффективность подобных методов использования специалистов.

Реальный потребитель продукта (специалиста) не приобретает этот продукт у производителя, соответственно вряд ли может требовать качества продукта. Лишь в редких конкретных случаях специалист готовится по заказу конкретного предприятия на платной основе. В реальности происходит обезличенная подготовка некоторого количества специалистов, за которых потом производитель (вуз) ничего не получает (или получает авансом) вне зависимости от качества.

С трудом можно представить руководителя (владельца) некоторой организации (реального потребителя), который бы выбирал специалистов по месту их обучения. Как правило, этот реальный потребитель результата образовательного процесса не имеет сведений о статистике качества обучения во всех учебных заведениях, выпускающих подобных специалистов, да еще за довольно длительный период времени. Следовательно, и выбирает специалиста он не на основании этих данных, а на основании каких-то других критериев, в лучшем случае на основе оценки знаний конкретного специалиста в конкретной области (собеседование, тестирование, рассмотрение рекомендаций).

Оплата образования происходит авансом, не по конечному результату и вне зависимости от качества этого результата. Зададим вопрос: «Может ли общество в случае некачественного результата обучения вернуть этот результат производителю, вернув назад затраченные средства?» Ответ очевиден, и этот ответ не дает возможности считать образование услугой.

Подведем итог. Оплачивает процесс образования общество (иногда конкретное физическое или юридическое лицо), сам процесс происходит в образовательном учреждении и заключается в трансформировании сознания человека, результат используется неизвестно кем и не оплачивается с этой стороны никак. Кто же и кому оказывает услугу?

Отметим, что в Гражданском кодексе РФ [8] понятие «услуга по обучению» присутствует (ст. 779, п. 2). Но если относить это понятие к высшему образованию, то п. 2 ст. 779 противоречит п. 1 этой же статьи. Это противоречие снимается, если услугой по обучению считать кратковременное обучение по конкретной теме (обучение работе с фиксированным набором компьютерных программ, курсы кройки и шитья и т.п.). Отличие этих видов обучения от высшего образования состоит в том, что в них конечная цель обучения задана точно, ясна обучающемуся; в сознание обучающегося не вносятся изменения, т.е. отсутствует воспитательная компонента обучения (Закон РФ «Об образовании» [9] четко определяет образование как целенаправленный процесс **воспитания и обучения**). Только при таких ограничениях термин «услуга» применим к процессу обучения.

Таким образом, **образование** ни юридически, ни практически **не может считаться платной услугой**. **Более верным будет считать образование способом существования и развития общества**, поддержания его структуры.

Если рассматривать систематическое образование (высшее или среднее) как платную услугу, то неизбежно возникают два следствия.

Во-первых, понятие «платная услуга» влечет за собой понятие «налогооблагаемая база». Из-за этого возникают противоречия между Законом «Об образовании» [9] и Налоговым кодексом, законами об образовании и Бюджетным кодексом [10]. Это приводит к тому, что только прямые потери вузов из-за отмены налоговых льгот достигают от 7 до 9 и более млрд рублей в год [11]. Эти потери составляют 10-12 % от суммы всех бюджетных расходов на образование. Можно предположить, что иные потери (не прямые) существенно больше. Возникает абсурдная ситуация, когда государство «одной рукой» дает деньги на образование (в соответствии с законодательством), а другой деньги забирает. Фактически это завуалированная «экономия» на образовании. Если учесть, что в 2004 году на каждого российского студента приходилось 600 долларов в год (в три раза ниже уровня 80-х годов), доля бюджетных средств в высшем образовании — всего 45 % [12], то отношение к образованию как к услуге существенно подрывает экономическую базу высшего образования.

Во-вторых, встает вопрос о применимости к образованию терминов «рынок» и «конкуренция». В самом деле, если образование не является платной услугой, то не приходится говорить о рынке этих услуг и, соответственно, о конкуренции на этом рынке.

В общем виде традиционный менеджмент рассчитан именно на управление в конкурентной рыночной среде, и применение его стандартных положений в управлении образованием требует большой осторожности. Это, в свою очередь, ставит вопрос о пересмотре многих (не всех) концепций менеджмента в применении к управлению образовательным процессом. В числе прочего необходимо очень пристальное внимание к изменению смыслового значения терминов при переносе их из концепций традиционного менеджмента в менеджмент образования (при создании нормативно-правовых документов, словарей, глоссариев).

Неприменимость понятия «услуга» к высшему образованию еще раз заставляет задуматься о примени-

мости международных стандартов ИСО 9000 к управлению качеством образования. Стандарты управления качеством создаются для конкурентного производства объектов в условиях рынка, к образованию этот подход не применим. Кроме того, свойства человека определяются им самим, он обладает свободой воли и формирует свои качества сам (в образовании его самостоятельную деятельность направляют, но действует он сам). Вряд ли можно применять стандарт ИСО 9000 к объекту, свойства которого самопроизвольно меняются в неизвестной последовательности и в случайные для пользователя моменты времени.

«Международные стандарты версии ИСО 9000 применяются в следующих ситуациях:

1. Когда контрактом особо оговаривается, что требования к проектным работам и продукции были сформулированы в виде эксплуатационных характеристик или была указана необходимость их определения.

2. Когда можно получить определенную уверенность в том, что поставляемая продукция соответствует установленным требованиям, если поставщик представит доказательства определенных возможностей в области проектирования, разработки, производства, монтажа и обслуживания» [7].

Обе эти ситуации в применении к образованию отсутствуют. Как уже говорилось, нет связи между производителем и потребителем продукта (специалиста), нет никакого контракта между ними. Соответственно вуз как производитель не должен (и не может) предоставлять никаких доказательств пригодности своего «интеллектуального продукта» для целей неизвестного вузу потребителя.

Вряд ли есть возможность говорить о рынке образовательных услуг и, соответственно, о конкуренции на этом рынке. Конкуренция — состязательность хозяйствующих субъектов, когда их самостоятельные действия эффективно ограничивают возможность каждого из них односторонне воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем рынке [7].

Наличие государственных стандартов на специалистов различных направлений является необходимостью, без нее сами понятия «специалист» и «диплом» теряют всякий смысл. Если же результат работы различных производителей некоторого продукта одинаков (именно эта одинаковость и есть суть понятия «стандарт») и стоимость (при бюджетном обучении) одинакова, то о какой конкуренции и о каком рынке может идти речь?

Существует градация вузов: институт, академия, университет. Образовательный стандарт, задающий результат деятельности, для них одинаков, диплом выпускника одинаков («диплом государственного образца»), при приеме выпускника на работу эта градация никак не учитывается. Соответственно ни о какой конкуренции в сфере образования говорить не приходится. Отсутствие конкуренции как главного стабилизатора развития неизбежно накладывает отпечаток на систему менеджмента. Весь стандартный менеджмент основывается на наличии конкуренции, поэтому многие его положения должны применяться к управлению образованием с большой осторожностью.

Это же положение в полной мере относится к стандартам управления качеством серии ИСО 9000, они созданы для управления качеством объектов с четко определяемыми и неизменными свойствами в условиях рыночной конкуренции производителей. Объектом же «производства» в системе образования является сознание человека, объект неизученный, с нечетко определяемыми параметрами, самопроизвольно изменяющимися под влиянием непредсказуемых факторов. Само же производство происходит в отсутствие рыночных и конкурентных отношений между производителями. Тем самым применение стандартов ИСО 9000 к построению системы образования очень жестко ограничено.

Менеджмент образования должен строиться исходя из положений, что регулирование системы образования в обществе должно производиться в основном с опережением. Это означает, что, принимая студента на первый курс, необходимо подстраивать систему образования, начиная со стандартов образования, к тому состоянию рынка рабочей силы, который будет через 4-5 лет, к моменту окончания студентом учебы. Это требует как наличия концепции развития общества, так и прогнозирования развития научно-технического и социального прогресса; ни того, ни другого в России нет. В самом менеджменте надо использовать принципы управления в неконкурентной среде, возможно, предлагаемые Верноном Л. Смитом (именно за исследование такого управления в рамках концепции «экспериментальной экономики» он был удостоен Нобелевской премии в области экономики 2001 г.).

Функции менеджмента образования

Рассмотрим процесс обучения специалиста.

Смысл, целевая функция этого процесса — перенесение некоторого объема знаний и практических умений в сознание и память обучаемого (а также формирование профессионального мировоззрения и профессиональной культуры), что можно идентифицировать как некий информационный процесс — передачу информации.

Объем и последовательность выдачи этой информации определяются учебным планом, основанным на квалификационной характеристике специалиста, задаваемой стандартом образования.

Эта характеристика, как и сам стандарт, ввиду быстрого, взрывного накопления научной и технологической информации в современном мире, **не является чем-то застывшим**, раз и навсегда заданным. **Она должна** регулярно **изменяться**, даже в течение срока обучения одного человека, чтобы выходящий во внешнюю среду специалист, содержание его подготовки соответствовали изменившимся с начала его обучения реалиям производства и экономики. Кроме того, необходимость изменения требований квалификационных характеристик настоятельно диктуется несовершенством современных образовательных стандартов, не обладающих однозначностью, системностью, не определяющих даже цели обучения.

Источниками этих изменений, очевидно, должны служить требования к специалисту, предъявляемые потенциальными его работодателями, а также научная и методическая информация, накапливаемая вузами в процессе непрерывной научной работы преподавателей.

Внесение изменений в результате научной работы преподавателей более важно, поскольку, в отличие от требований производства, позволяет вести опережающую корректировку учебных планов. Это означает, что более оптимальным способом корректировки технологических процессов в современной России является скорее внесение новшеств через систему образования, чем подготовка специалистов под тре-

бования изменившегося производства. Не секрет, что современное состояние российской экономики можно охарактеризовать как отсталое, и ожидание изменений, в отличие от осознанного формирования этих изменений, только усугубляет отставание. Здесь важнейшую роль играет вузовская компонента стандартов образования. К сожалению, она чрезмерно жестко ограничена в современных стандартах, что снижает ее инновационное влияние на общество.

Способом переноса учебной информации, задаваемой квалификационной характеристикой, **в сознание и память студентов является педагогика**, предоставляющая набор методик по обучению. Она тесно связана с менеджментом образования: как влияя на него, так и руководствуясь его сигналами. Это означает, что **менеджмент учебного заведения**, безусловно, **должен быть подчинен педагогическим процессам** обучения и воспитания как главным технологическим процессам вуза. Но содержание педагогических процессов, например, их методическое обеспечение, неизбежно должно оперативно корректироваться в зависимости от анализа результатов этих процессов и прогнозирования состояния внешней среды.

Такая необходимость диктуется как изменениями, пусть, возможно, внешне и не сразу замечаемыми, но тем не менее происходящими с «входным сырьем» образовательного процесса — сознанием, уровнем подготовки и мировоззрением, психологическими установками и мотивациями набираемых абитуриентов и студентов, так и постоянным влиянием на процесс обучения социальной среды общества. С учетом неустойчивости управляющих процессов в любого рода системах с участием человека влияние внешней среды на эти процессы неизбежно становится критическим параметром качества управления. Это означает, что **малые изменения состояния окружающей среды могут приводить к несоизмеримым с величиной этих изменений последствиям для образовательного процесса**.

Протекающие в учебном заведении образовательные процессы носят различный по типу окружения, способу деятельности, месту занятий и прочим важным параметрам характер. Тем не менее их можно разделить на аудиторные занятия и самостоятельную работу студентов (СРС). Основное отличие этих процессов состоит в методе управления ими со стороны преподавателей, в то время как их целью остается передача учебной информации. Другим важным отличием является сущность этих процессов — если в ходе аудиторной работы главным является передача знаний, то в СРС центр внимания должен смещаться на обучение не столько предмету, сколько на обучение самостоятельной работе.

Естественно, качество процесса в соответствии с его выходным параметром — объемом усвоенной информации q_2, — будет определяться динамически меняющимся во времени соотношением усвоенной информации q_2 и исходного объема информации q_1, или, что то же самое, соотношением q_2 и объема неусвоенной информации $\Delta q = q_1 - q_2$.

Именно разность между объемом выданной информации q_1 и объемом усвоенной информации q_2 (естественно, некоторым образом усредненным в связи с массовостью процесса обучения) и становится главным входным сигналом, воздействующим на менеджмент (как содержание управляющих процессов) образовательного учреждения.

Кто же и каким образом должен оценивать это качество? Этот вопрос становится основным вопросом всего менеджмента образования — ведь неверная оценка динамики этого параметра неизбежно приводит к генерированию неверных управленческих решений, что в совокупности с положительной обратной связью в цепи управления быстро приводит к полной разбалансировке всей системы управления. Анализу способа оценки посвящена статья [13].

С учетом положения теоремы Гёделя — «никакая система не может быть описана внутри самой этой системы» — **качество процессов** в образовательном учреждении неизбежно **должно контролироваться** неким **внешним по отношению к** стандартной **системе «преподаватель-студент»** измерительным **органом**.

Кроме того, **преподаватель** конкретной дисциплины просто **не может ни оценивать влияние множества внешних по отношению к его работе факторов** (например, обучения смежным дисциплинам на других кафедрах), ни влиять на эти факторы. С учетом уже упоминавшейся неустойчивости процессов управления стратегия прогнозирования влияния внешних факторов и опережающего реагирования на них более предпочтительна в сравнении с единственно доступной преподавателю стратегией анализа результатов уже свершившегося воздействия.

Так возникает потребность в создании «группы качества» в виде не входящей ни в образовательную структуру, ни в управляющую систему вуза контрольно-аналитической структуры. Характер ее выходного сигнала должен отличаться от генерируемого управляющей системой вуза. Видимо, эта группа качества не должна непосредственно участвовать в управлении образовательным процессом (ведь тогда она неизбежно теряет свою независимость от этого процесса, т. е. саму способность объективно оценивать его качество), выдавая прогнозы, рекомендации и замечания для системы менеджмента учебного заведения.

Почему же не усваивается студентами какая-то часть информации? Общая теория информации [14], определяя процесс передачи определенного объема информации от источника (книги, лекции, содержание практических занятий) к приемнику (память студента), предполагает наличие некоторых шумов, искажающих передаваемую информацию. Таким образом, потери информации обусловлены уровнем шумов, что требует для управления процессом передачи информации определить как источники появления этих шумов, так и тип возникающих информационных шумов. Такое определение позволит оценивать уровень шумов и определить способы их снижения (или нейтрализации их воздействия).

Информационные шумы при передаче каждого i-го массива учебной информации можно разделить по типу (способу воздействия). Каждый вид шумов вносит определенное искажение в передаваемую студенту информацию, снижая объем реально достигающей приемника (сознания и памяти студента) информации на величину Δq_{ij}, где:

i — номер информационного массива;

$j = 1$ — физические шумы (реальный шум в аудитории; несогласованность, неизбежно возникающая при рассогласовании порядка передачи информации, например из-за болезни преподавателя; недостатка учебной литературы или мест в компьютерных классах и т.п.);

$j = 2$ — семантические шумы (не все передаваемые понятия могут быть успешно восприняты студентом из-за несогласованности их с уже имеющимися у него мировоззрением, наличия пробелов в знаниях и пр.);

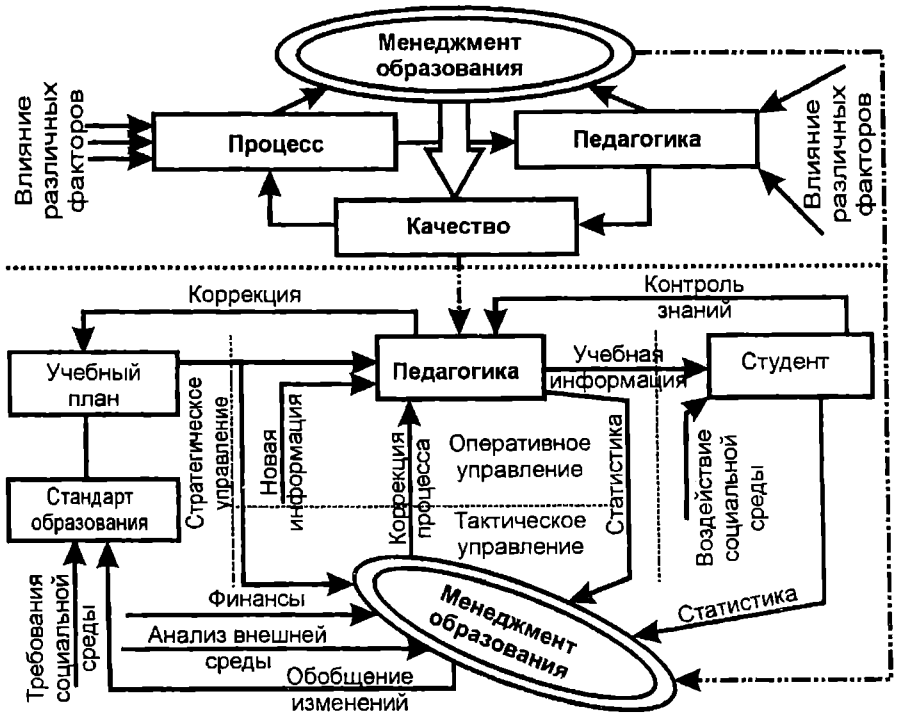


Рис. 1. Место и функции образовательного менеджмента в образовательном процессе.

$j=3$ — прагматические шумы (неполучение учебной информации ввиду отвлечения внимания студента на какие-либо внеучебные факторы, например, потребности жизнедеятельности);

$j=4$ — забывание уже полученной информации (нетренированность памяти и постепенная потеря неиспользуемых знаний).

Если исходный объем информации принять за q_1, то верно соотношение

$$q_{2i} = q_{1i} - \Sigma\Delta q_{ij}, \qquad (1)$$

где i — номер информационного массива ИМi (от 1 до 3),

j — номер типа шума по приведенной классификации.

Если рассматривать процесс обучения как процесс упорядочения состояния сознания студента, то влияние шумов как процесс снижения упорядоченности, т. е. нарастания хаоса, можно рассматривать как энтропийный процесс. Тем самым доля усвоенной учебной информации представляет собой энтропийную характеристику процесса обучения, являющуюся второй составляющей квазимодели специалиста вместе в содержанием квалификационной характеристики. Эта энтропийная характеристика представляет собой динамично изменяющуюся величину, связанную с множеством параметров конкретной личности, а также с текущим состоянием окружающей среды. Кроме того, она может существенно изменяться от одного потока студентов к другому. Как уже говорилось, **более предпочтителен учет изменений на основе прогнозирования, что не может делаться методами педагогики.**

Определение уровня информационных шумов позволяет определить потребный объем учебной информации, т.е. содержание учебного плана исходя из необходимого уровня остаточных знаний специалиста. Здесь вполне применима стандартная информационная технология передачи информации по каналу с шумами — введение избыточной информации разного рода, объем и формирование которой зависят от уровня и вида шумов в канале передачи информации. **Эти оценки также не являются предметом педагогики и не могут быть сделаны средствами педагогики.**

Аналитическая работа в направлении анализа качества педагогических процессов, прогнозирования влияния внешних факторов для опережающего управления **вряд ли может быть полностью возложена на педагогов** как участников образовательного процесса, **она должна выполняться внешними по отношению к этому процессу структурами. Это обеспечит большую точность, объективность и адекватность анализа и повысит качество управления на его основе.**

Общепризнанным является положение о том, что **качество любого** производственного **процесса** и его результатов **определяется системой управления** этим процессом, т.е. **менеджментом. Применительно к образовательному процессу**, ввиду его специфичности, **возникает новое понятие «менеджмент образования».**

Менеджмент образования можно определить как модификацию общего понятия «производственный менеджмент» в применении к особенностям и специфике образовательного процесса. Безусловно, данное определение достаточно предварительно и требует дальнейшего уточнения.

Основными функциями менеджмента образования становятся:

внешняя по отношению к образовательному процессу оценка этого процесса;

факторный анализ и прогнозирование состояния внешней среды применительно к влиянию на образовательный процесс;

нейтрализация неизбежного воздействия на образовательный процесс разнообразных внешних факторов;

соответствующая первым трем функциям коррекция этого процесса;

поддержание необходимой для успешного хода образовательного процесса материальной и организационной структуры;

координация целей и действий структурных подразделений вуза для достижения общей цели – качественной подготовки специалистов;

обобщение новой научной информации с целью внесения изменений в учебные планы (по возможности опережающих соответствующие требования экономико-производственной системы общества).

Наконец, определение понятия «управление», на котором базируется менеджмент любого рода, содержит в себе функцию поддержания внутренней среды и структуры управляемой системы. Таким образом, **одной из важнейших функций образовательного менеджмента будет поддержание инфраструктуры образовательного учреждения и его среды, от материальной до информационной, вплоть до неосязаемого «духа вуза».**

Такое разнообразие функций неизбежно предполагает сложную структуру системы управления образовательными учреждениями (менеджмента образования), построение которой требует серьезной научной проработки и исследований по каждому из указанных направлений. Некоторые начальные идеи построения этой системы даны в [4].

Роль менеджмента в образовательном процессе и некоторые его функции показаны на рис. 1.

Отметим, что управление в системе образования любого уровня, как и в любой иной эргатической системе управления, можно разделить по уровням, т.е. система имеет иерархическую структуру.

Низший уровень управления – оперативное управление – предполагает непосредственную работу с объектом деятельности в каждый конкретный момент времени. Этот уровень практически полностью представляет собой поле деятельности педагогов и предполагает распределенность управления в связи с разнообразием преподаваемых учебных дисциплин и курсов, а также форм их преподавания. Возможность распределенности управления определяется высокой по определению квалификацией персонала, непосредственно осуществляющего деятельность.

Тактический уровень управления предполагает как координацию деятельности подсистем низшего уровня (для системы образования это преподавание отдельных курсов), так и управление ходом процесса в целом и коррекцию неверно работающих подсистем низшего уровня (например, по результатам статистической обработки результатов).

Стратегическое же управление включает в себя координацию деятельности подсистем тактического уровня, а также определение целей системы в целом. Это высший уровень руководства, представляемый ректоратом и его службами.

Библиография

1. Мескон М. Основы менеджмента/ Пер с англ.: М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. -М.: Дело, 1998.

2. Дороболюк Т.Б., Калачевский Б.А., Носов А.В. Педагогика и образовательный менеджмент – две стороны одной медали – обеспечения качества образования// Технолого-экономическое образование в XXI веке: Сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2003. – Ч.1.

3. Змеёв С.И. Основы андрагогики: Учебное пособие для вузов. – М.: Флинта, 1999.

4. Дороболюк Т.Б., Калачевский Б.А., Носов А.В. Менеджмент образования в приоритетах качества: Монография. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004.

5. Круглов М.Г., Сергеев С.К., Ташташов В.А. Менеджмент систем качества: Учебное пособие. – М.: ИПК «Изд-во стандартов», 1997.

6. Дороболюк Т.Б., Калачевский Б.А., Носов А.В. О правомерности применения термина «услуга» к образованию. Проблемы модернизации высшего профессионального образования в контексте Болонского процесса: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. 25-26 янв. 2004 – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004.

7. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник для втузов. – М.: ЗАО «Бизнес-школа-Синтез», 1998.

8. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ред по сост. на 23.12.2003. N 14-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации от 29.01.96 N 5, изм. Собрание законодательства Российской Федерации от 29.12.03 № 52.

9. Закон РФ от 10 июля 1992 г. № 3266-1 "Об образовании" (с из-менениями от 24 декабря 1993 г., 13 января 1996 г., 16 ноября 1997 г., 20 июля, 7 августа, 27 декабря 2000 г., 30 декабря 2001 г., 13 февраля, 21 марта, 25 июня, 25 июля, 24 декабря 2002 г., 10 января, 7 июля, 8, 23 декабря 2003 г., 5 марта 2004 г.). Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации от 30 июля 1992 г., № 30, ст. 1797.

10. Давыдов Ю.С. Государственность, всесословность и фундаментальность российского образования // Новые горизонты высшей школы. Сб. науч. тр., посв. 60-летию Российской академии образования. – М.; – Пятигорск: РАО – ПЛГУ, 2003.

11. Смолин О. Приоритеты образовательной политики: статус педагога, чистота эксперимента, здоровый консерватизм реформ // Вестник высшей школы. – 2003 - № 1.

12. Сердечнов А. Россия перешла на платное образование. http://www.rbcdaily.ru/news/market/index.shtml?2004/01/23/50414.

13. Дороболюк Т.Б., Носов А.В. К анализу действующей методики оценки знаний студентов // Технолого-экономическое образование в XXI веке: Сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2003. – ч.1.

14. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во. ин. лит-ры., 1963.

ДОРОБОЛЮК Татьяна Борисовна, аспирант.
КАЛАЧЕВСКИЙ Борис Алексеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой конструкционных материалов и специальных технологий.

УДК 331

В. Г. ПУЗИКОВ

Омский государственный педагогический университет

ОБРАЗОВАНИЕ И ОБЩЕСТВО: К ВОПРОСУ СИСТЕМНОЙ СВЯЗИ

Может ли модернизация высшего образования определять темпы социально-экономического роста России в XXI веке! В состоянии ли высшая школа выполнить эту миссию! Способно ли образование изменить общество! И при каких условиях общество способно оказывать прогрессивное влияние на образование! На эти и другие вопросы поможет ответить применение социологического подхода в исследовании проблем образования.

Современный специалист — продукт системы профессионального образования. В настоящее время особое место в этой сфере занимает высшее профессиональное образование. Целесообразно выделить несколько основополагающих параметров, определяющих в своей совокупности уровень и критерии развития высшей школы России:

— доступность системы высшего образования в целом и степень удовлетворения потребностей молодого поколения и экономики страны по объемам, срокам и целям подготовки специалистов;

— качество подготовки и конкурентоспособность специалистов на внутреннем и внешнем рынках образовательных услуг;

— объем, структура источников финансирования высшей школы и удельный вес государственных средств на развитие образования;

— наличие условий, факторов востребованности подготовленных специалистов с высоким уровнем профессиональных знаний, умений и навыков;

— способность высшей школы сформировать личность специалиста, соответствующего требованиям XXI века: развитое мировоззрение, твердые убеждения, осознанные жизненные позиции, гуманизм.

Российское высшее образование переживает перманентную модернизацию. Может ли дальнейшая модернизация высшей школы определять темпы социально-экономического роста нашей страны в третьем тысячелетии? В состоянии ли высшая школа выполнять эту миссию?

Общеизвестно, образование — скол, зеркальное отражение и вместе с тем важнейшая составная часть духовной жизни общества. Способно ли образование изменять общество? И при каких условиях общество способно оказывать прогрессивное влияние на развитие образования? Если речь идет о российском обществе то, к великому сожалению, оно пока не имеет четких ориентиров своего развития. Перспективы развития общества туманны, а следовательно, туманны и перспективы модернизации образования. Куда движется общество? Куда идет образование? Чему оно должно учить? Зачем и для чего оно готовит специалистов? Ни общество, ни образование порой и чаще всего не ведают про это! В действиях образования и общества нет взаимопонимания. Существует асимметрия, явная диспропорция в развитии общества и образования. Образование готовит специалистов без счета в никуда, а общество не ведает, какое количество и какие специалисты ему нужны. Таким образом, налицо рассогласование в действиях, а точнее, во взаимодействиях между системой и подсистемой, между обществом и образованием.

Следовательно, возникает потребность в поиске новых сочетаний, критериев и параметров функционирования и развития самой системы (общество) и такой подсистемы, как образование. Речь идет о точках соприкосновения, о смене системных комбинаций и приоритетов во взаимосвязи, взаимодействиях образования с различными сферами и подсистемами жизни общества (образование-наука-экономика; образование-наука-производство; идеология-политика-образование). Чаще всего рассматриваются триады, а также диады, например, экономика-образование, культура-образование и т.д. Меняются комбинации и приоритеты. Так было вчера. А сегодня цепочка этих связей удлиняется: культура-наука-образование-технологии-экономика. Необходим факторный анализ инновационных изменений все более усложняющейся структурно, вариативно и содержательно системы «образование-общество».

Многофакторный анализ в исследовании проблем взаимодействия образования и общества заключается в понимании того, что:

— образование формирует не человека вообще, а человека в данном обществе и для этого общества;

— человека необходимо образовывать для жизни в обществе с непрерывно меняющимися социальными условиями, организациями и институтами;

— образование должно отвечать запросам индивида, социальных групп, отраслей экономики, корпораций, фирм, работодателей, различных сфер жизни общества;

— цели образования в их социальном контексте сообщаются молодому поколению вместе с методами образования и средствами его достижения;

— образовательные методы разрабатываются не изолированно, а как часть общего развития социальных методов и подходов;

— образование может быть правильно понято при рассмотрении его как одного из способов воздействия на человеческое поведение и как одно из средств социального контроля;

— ни одна система образования не в состоянии поддерживать у молодежи профессиональную и духовную целостность, пока она не имеет как единой стратегии развития с обществом, так и сценария развития структуры и масштабов подготовки специалистов.

Таким образом, это и есть социологический подход в образовании, который предполагает анализ социального окружения человека, социальных условий

и общественных проблем, в которых он должен учиться, выжить и жить, и который формирует ценности и интересы, а также личность специалиста.

Реальный сектор экономики должен подсказать, чему учить, а образование — как учить, как формировать личность. От потребностей практики формируется структура и масштабы подготовки кадров, а от личности — социальный заказ образованию. Сегодня явный перекос в профессиональной подготовке - перепроизводство одних и недопроизводство других специалистов. Согласование спроса и предложения невозможно достичь на основе вульгарного экономизма, на простом маркетологическом количественном «спрос-предложении», подходе в деле подготовки специалистов. Фактически подготовка специалистов ведется исходя из конъюнктурных соображений руководителей учебных заведений и дезориентированной личности на ту или иную профессию, специальность, гарантий вуза от призыва в армию и т.д.

Можно описать ситуацию, какие профессии появились в экономике, отраслях народного хозяйства, а вузы и другие ступени профессионального образования не готовят таких специалистов. По инерции продолжают подготовку по тем специальностям, которые пользуются псевдоспросом у дезориентированной личности-абитуриента. Это происходит потому, что социальная ценность высшего образования оказывается значительно выше той сиюминутно возросшей потребности специалистов в экономическом развитии (инженеры, техники, специалисты по «железу»). Количество получивших диплом юриста в 2002 году в 6,5 раза превысило количество рабочих мест, а конкурс на юридические специальности продолжает расти. Ежегодно вузы Омска выпускают более 500 юристов. По данным «Биржи труда», бюро по трудоустройству выпускников ОмГУ, самые лучшие продавцы – работники прилавка – это выпускники юрфака. Но это ничуть не смущает специалиста по праву: он выбирает то рабочее место, которое востребовано.

В результате реализации либеральной идеи на первом месте оказывается: приоритет прав личности, а не государства и общества, личность выбирает вуз, а не вуз выбирает абитуриента. Что вполне закономерно и обоснованно в данный момент. Однако все это может приводить к сокращению количества вузов, которые не могут и не хотят заниматься формированием социального заказа на ту или иную специальность. Здесь необходим не вульгарно маркетологический (рыночный) подход, а социологический мониторинг дефицитных специальностей.

Естественно, вузы не могут выжить за счет государственного финансирования, поэтому они увеличивают численность обучающихся на контрактной основе, коммерческой форме обучения. Так, бюджет московских вузов на 42-45% пополняется за счет государственного финансирования. А остальные деньги «приносят» студенты. Стоимость обучения на очной форме в год на факультете культурологии и лингвистики Московского гуманитарного университета составляет 1250 долларов США. В Московском государственном университете от 6500 до 20000 долларов. Нормативный уровень цен за год обучения для получения приличного образования, мера расчета за образование – 2500-2700 долларов (материально-техническая база, учебники, зарплата преподавателей и т.д.). Если ниже, скажем, от 300 до 500 долларов, то это чистейшей воды профанация. Несмотря на такой ценовой беспредел, молодежь стремится получить престижное образование, ибо оно и есть инвестиции в будущее. Это тот социальный капитал, который способен изменить само общество.

Цели образования, его качественные параметры не совместимы с чисто коммерческим подходом в сфере образования. На практике это приводит к следующему парадоксу: снижение требовательности со стороны преподавателей к студентам, в частности, обучающимся с полным возмещением затрат за обучение, то есть на коммерческой основе, а также повышение требовательности студентов к преподавателям: «Ставьте мне пятерки (или зачет), а то вы останетесь без зарплаты, а я без диплома (знаний)». Рынок и национальные образовательные цели диаметрально противоположны.

Функция образования состоит не только в том, чтобы отражать то, что происходит в обществе и плестись в арьергарде, его «хвосте», но главным образом предвосхищать, упреждать перемены в обществе, более того, их прогнозировать и создавать. Ученые и практики от образования должны искать ориентиры и находить механизмы развития общества, принципы модернизации образования. Однако отслеживание социальных последствий модернизации, в том числе высшего профессионального, как считают С.Н. Айрапетова и Л.Я Рубина - ученые из Екатеринбурга, выпало из поля зрения исследователей, а потребность в этом есть. Более того, модернизация высшего образования осуществляется без участия научной общественности, без учета мнений преподавателей и ректорского корпуса. Поскольку реальная власть находится не в руках ученых, то те, кто на самом верху пирамиды власти и принимает решения, не отвечают за последствия форсированных и непродуманных изменений в образовании. Деление властных полномочий на «иллюзорные» и «реальные» создает неразрешимые преграды в модернизации российского образования, в становлении российского общества как единой социальной системы.

Процессы развития общества как социальной системы обусловливаются изменениями, происходящими в подсистемах общества, (в частности, в образовании), наличием социального мира и устойчивости. Социальные различия, разрыв между 10% бедных в России и 10% богатых по уровню дохода составляют 62 раза (для социально устойчивого мира допустим разрыв в 4-6, максимум в 8 раз. Как это можно наблюдать в продвинутых странах Европы, США и Японии). Для социального мира и гармонии общество может состоять (или иметь в структуре населения) как минимум 65-75% среднего класса, 10-15% малоимущих, малообеспеченных, живущих за чертой бедности, нищих, 5-10% богатых и сверхбогатых. Но не наоборот. В противном случае, общество будет лихорадить, трясти, оно будет находиться в состоянии непрерывной неустойчивости, хаоса и возрастания рисков.

В социальном развитии общества надо иметь ввиду три постулата главной социальной идеи: 1) никогда богатство немногих не делает счастливыми всех. Бедность большинства не сделает счастливыми богатое меньшинство, гармоничный социальный мир и устойчивое общество; 2) обогащая себя, ты не должен оголять других; 3) социальный мир, устойчивое, благополучное материальное и духовное развитие человека и общества нужно постоянно инвестировать, ежедневно покупать.

Необходимо жесткое регулирование социального неравенства, в условиях которого только и может возникнуть эффективная экономика. Эффективная экономика дорогого стоит. Она не может возникнуть

без учета роли феномена человека, роли норм и ценностей, роли социальных технологий, без инвестиций в развитие самого человека. У экономики есть технологическая, культурная, образовательная и другие социальные составляющие, которые фокусируются в поведении, действиях и поступках реального человека.

Социальное неравенство в России порождает расслоение общества. Так называемая новая социальная дифференциация совпадает с национально-этнической дифференциацией. Образуются новые национально-этнические группы, кланы, которые отодвинули в России государствообразующий этнос — (русских) от сырья, товарно-денежных потоков, культуры, СМИ, управления образованием (фактически от всех видов ресурсов), включая управление государством. Это не может не порождать новые социальные потрясения и катаклизмы.

Сегодня четко проявляется неравенство и в образовании по имущественному и национальному признаку. Однако в условиях, когда образование становится основой развития любого общества, не средства производства, а знания, кванты знаний (точка зрения А. Тоффлера), не финансовые ресурсы и потоки сами по себе, а их социально-выверенное перераспределение способно привести к социальной гармонии общества.

Главная приоритетная задача в развитии образования — доступность и равные шансы получения образования. Вместе с тем, в России сегодняшней, несмотря на то что общее количество вузов (государственных и негосударственных) увеличилось почти на одну треть по сравнению с 1993-94 гг. (626 против 914), 32 % студентов полностью на 100% оплачивают свое образование. В разных субъектах федерации этот процент гораздо выше, чем в среднем по стране, более того, он из года в год растет. Так, если в 2002 году в Новосибирске 57% студентов обучалось на коммерческой основе, то уже в 2003 году — 65%.

Проблемы российского высшего образования и ситуация в обществе (демографическая, экономическая, социальная) и перспективы изменения образовательной ситуации (развитие высшего образования в России), его качество и эффективность неразрывно связаны между собой. В связи с попаданием в «демографическую яму» в период с 2009 по 2025 годы ожидается уменьшение количества студентов. Вузы России будут лишены студентов, часть из которых (вузов), очевидно, прекратит свое существование. Это чревато далеко идущими социальными последствиями: падением нравов, криминализацией населения, накоплением социального динамита.

О двух идеях в реформировании образования. Первая - идея от современных модернизаторов образования. Создание преференций для 100 элитных вузов России, где не будет контрактной основы, то есть коммерческой формы обучения. Ста вузам гарантировано стопроцентное бюджетное финансирование, а остальные — спасайся и выживай, кто как может, самофинансируйся и готовь бакалавров за 4 года. Вторая — ГФО (государственное финансовое обязательство) — исходит от Рейгана (ваучер на и за образование). Между тем в США от ваучеров отказались. Две трети американского народа функционально неграмотно. Ваучером пользовались не самые бедные, а самые богатые. Ваучер апробирован. Есть мировой опыт, в частности американский, с преобладанием негатива. Тоже ожидается и у нас. Негоже России наступать на грабли второй раз (мы не наступим на старые грабли, а закажем новые).

Весьма актуальна проблема эффективности и качества образования. Что такое неэффективное образование? Во-первых, это несоответствие уровня профессиональной подготовки специалистов требованиям экономики, народного хозяйства, развития общества. Во-вторых, отсутствие социального заказа и спроса на рынке труда на специалистов различного профиля (несоответствие предложения спросу).

Как определяются и сочетаются понятия эффективность и качество образования? Понятия эффективность, качество считают категориями экономическими. С точки зрения экономической науки, если предмет создан, то качество есть, но есть разный его уровень, разная степень качества. Если говорят о качестве подготовленного специалиста, то имеют в виду, в первую очередь, удовлетворение профессиональных знаний, умений и навыков определенным требованиям рабочего места, (приближение к рабочему месту). Эффективность образования — это соотношение результата (величина отдачи молодого специалиста на рабочем месте за единицу времени, выраженная объемом прибыли от его труда) к затратам на подготовку. Это, к сожалению, узкоутилитарный подход. Дело в том, как писал Ли Якока, все экономические операции можно свести к трем словам: люди, продукт, прибыль. Если есть люди, они на первом месте, будут продукт и прибыль. Кажущаяся экономическая эффективность немыслима без социально-экономической эффективности: без развития человека труда, раскрытия его потенциала.

Качество — это штучный товар. Вместе с тем, отсутствуют механизмы измерения качества. Нет четко разработанных параметров и критериев измерения качества образования. Существует масса различных представлений о качестве образования. Например, качество образования определяется как прирост интеллектуальных способностей. Способность решать трудные учебные и образовательные задачи, вопросы и проблемы, которые перед человеком ставит общественная жизнь. Качественным является то образование, получение которого позволяет выпускнику приступить к своим обязанностям и выполнять возложенные профессиональные функции без доучивания. В результате достигается наивысший эффект в виде колоссальной экономии финансовых и других средств, максимума полезных результатов на выходе. Однако чтобы ответить на вопросы: каков реальный уровень качества образования? какое качество образования дает то или иное учебное заведение? потребуются ли существенные затраты времени на доступ к такой информации, много ли усилий, чтобы ее добыть?

Современное образование ориентирует человека на престиж, власть и экономический успех. Причем эти ориентиры пришли в образование из общества. В российском обществе критерием успеха (успех любой ценой), успешности человека является успех экономический и правит принцип: «сильный забирает все». Процессу личного благополучия подчиняются: ценности, мораль, нравственность. Между тем, по глубокому убеждению Поля Фурке, профессора университета Ницца, в основе реального экономического успеха наиболее продвинутых мировых кампаний лежат иные ориентиры, иные принципы действия, иные основания. Ключи успеха: 1. Наличие идей в головах работников (сотрудников), пусть даже на первый взгляд сумасшедших, но амбициозных; 2. Безвозмездная служба на пользу другим людям, фирмам; 3. Учет мелочей. Предприятие, занимающееся разработкой деталей (мелочей), становится

всем нужным и всегда востребованным, затем становится мировым лидером; 4. Любая работа в удовольствие. Получение удовольствия от деятельности, нужности, востребованности; 5. Соблюдение норм морали и нравственности, порядочность. Бизнес, великие и малые дела будут безуспешными, если игнорируются алгоритмы деловой этики и морали на предприятии, фирме по отношению к партнерам и клиентам. Это ключевой успех на длительный срок.

Современная экономика — это 4-5% материальные активы (деньги, техника, ингредиенты), а остальные 95-96 % - составляют нематериальные активы (человеческий фактор, человеческие ресурсы): вопросы организации и управления экономикой, интеллектуальный потенциал и совместные действия людей, уровень образования и профессионализма, инновационные идеи, информационные технологии и программы, а в целом взаимодействие этих элементов, взаимовлияние друг на друга.

Еще в XII веке Мишель Сорбонн создает первый в Европе и мире университет для народа. И если образование этой и более поздней поры было направлено на то, чтобы стать умнее и мудрее, то современное профессиональное образование ставит своей целью обучение и подготовку активных участников экономического развития. Направление действия векторов понятий «образование» и «экономическое развитие» внешне совпадают. Образование преобразует человеческое сырье, экономическое развитие преобразует вещество природы. Так достигается гармония преобразования человека и природы.

Каким образом образование воздействует на экономическое развитие? Отмечено, что отсутствие или слабый уровень развития системы образования, например в развивающихся странах, приводит к отсутствию квалифицированной рабочей силы; способности приспособления к требованиям рынка и новым изменяющимся условиям общества; среднего класса и т.д. В обществе бывают периоды, когда сокращается (падает) социальный запрос на новые производства, новые виды товара, но, вместе с тем, повышается спрос на новые или забытые виды услуг, в частности на образование. Более высокое образование может стать позитивным фактором, способствующим экономическому развитию, но лишь тогда, когда оно интегрируется потребностями производства, когда налажены тесные связи с современными технологиями. Это диктует необходимость открытия новых типов образования, новых направлений и специальностей.

Образовательная ситуация в российской высшей школе представляется сложной и противоречивой. Социального контроля, социологического мониторинга над образованием нет. Профессорско-преподавательский состав, вузовская наука и общественность отстранены от принятия решений, от участия в модернизации образования. Имеет место дискриминация по отношению к дисциплинам социогуманитарного цикла, которая проявляется в резком на одну четвертую и более, в отдельных вузах, сокращении количества часов, отводимых на эти дисциплины в учебных программах по многим специальностям. Физкультуру и иностранный язык преподают в полном объеме, а социологию изучают за 16 часов, политологию за 14 часов. Засилье иностранщины в гуманитарном образовании, (например, в курсе социологии преобладают западные социологические теории, компилятивная экспансия западной социогуманитарной мысли). Конструирование и наполнение содержания, в частности курсов социологии и политологии, осуществляется, иногда, в ущерб и при явном отрицании российской социокультурной традиции, без учета российского национально-культурного контекста, региональных особенностей, и что немаловажно, профиля образовательных учреждений. Фактически демонтирована связь социогуманитарного образования с воспитанием, социализацией личности. Из оборота изымаются термины: «патриотизм», «совесть», «нравственность», «гуманность», «интеллигентность», «гражданский долг», «гражданское самосознание» и прочие. В лучшем случае их используют ради красного словца, так сказать, для связки слов в предложении, в выступлениях с высокой трибуны, в публикациях, но не в содержании преподаваемых дисциплин.

В нашей действительности получается так, что каждый вузовский преподаватель «тянет» свою «лямку», порой действуя по принципу «каждый сам за себя, один бог за всех». Многие вузовские гуманитарии имеют свои индивидуальные исследования, проекты, программы, свои авторские учебные курсы, которые очень разнятся между собой даже в рамках одной кафедры и одной дисциплины, не говоря уже о разрыве междисциплинарных связей социогуманитарных предметов. На лицо разбалансированность и «разбегаловка». А ведь социогуманитарное образование - это синтез кооперативных и коллективных начал в творчестве всех заинтересованных сторон. Поэтому решение проблем вузовского социогуманитарного образования возможно на пути консолидации усилий, внутри и междисциплинарной интеграции.

Забыта хорошая традиция проведения регулярных межвузовских дней, теоретико-методологических семинаров преподавателей социогуманитарных дисциплин. Социогуманитарное образование лишь тогда будет иметь силу, проникающее в молодую душу воздействие, если оно не только теоретизирует, но и помогает решать повседневные, насущные, жизненно важные проблемы конкретного человека и общества.

Формирование духовно-нравственных начал личности в процессе подготовки специалистов — основа социогуманитарного знания. Цель образования не только подготовка специалистов (прагматически-функциональный подход) как таковая, а подготовка личности. Необходима ценностно-смысловая оценка этой подготовки с точки зрения и на предмет соответствия специалиста высшего профессионального образования уровню культуры (культуроцентристский подход). Образование должно рассматриваться как социальный институт, субъект ценностно-гражданского воспроизводства человеческого в человеке. Предназначение образования - формирование культуры и научной картины мира, (вытеснив другие картины: ненаучные, религиозные, стихийно возникающие, социально и личностно опасные), в голове человека.

Исключительно важна консервативно-активная функция преподавателей: а) стоять на страже охраны исторического опыта образования; б) воспитывать у студентов иммунитет невосприятия суррогатной массовой культуры; в) готовить дочь или сына Отечества. Образование — это родильный дом, место конверсии здорового образа жизни, а уж затем образование — подготовка специалистов.

Следующая проблема — языковая. По мнению А. Солженицина, как говорим, так и творим, так потом и живем. Не экономика определяет общественное развитие, а образование, слово, которое как ле-

чит, так и калечит. Язык народа — это проблема национальной безопасности. Не об экономике мы должны печься, а о том, как преодолеть разруху внутреннюю (внутри себя): на крыльцах учебных корпусов девичий мат — ненормативная лексика и наркотизация — табакокурение, а затем внешнюю: срам в туалетах, антисанитарию в аудиториях, где все ломается и отваливается сразу же после ремонта. В России разруха зарождается и возникает в душе и в голове (М. Булгаков), а после чего материализуется. Поэтому надо навести порядок в душе, в голове, в образовании, а потом в экономике.

Неоднократные, в течение десятилетий и даже столетий, попытки реформаторов навести порядок в экономике не привели к желаемым позитивным результатам. С успехами в экономике, в хозяйствовании в России всегда дело обстояло неважно. Хотели коммунизм (материальное изобилие), а получили продовольственную программу (талонную систему, очереди и т.д.). Надо образование повернуть не в экономизм, а во внутрь человека, для наведения порядка в душе и в голове. Основной вопрос философии и образования: как прожить по-человечески. Цель образовательной стратегии и политики — благоустройство человеческой души.

В истории нашего Отечества были случаи, когда взаимосвязь успехов в экономике от развития науки и образования сработала, что называется, попало в точку, «стрельнуло»! Сталин спросил у Молотова: «А что будет строиться на Воробьевых горах?» — «Гостиница», — ответил тот. «Нет, гостиница подождет. Мы построим университет!». Всего было построено 6 зданий, включая и главный корпус. Строительство университета стоило стране огромной по тем временам сумме денег — 2,7 миллиарда рублей. (Если бы на месте И. Сталина оказался другой человек, ну, скажем, Ю. Лужков, сомнений нет, он бы построил крытый рынок.)

60 лет назад Сталин оторвал от послевоенной, на половину разрушенной, голодной, бедной и нищей страны гигантские, колоссальные средства и вложил их в строительство университета и в советскую науку. (Кстати, в это же время, в 50-е годы, начинается строительство зданий университета и институтов Сибирского отделения Академии наук, в аспирантуре и докторантуре, которой обучался и автор статьи.) И не прогадал! Отдача последовала незамедлительно, в частности, рост темпов экономического развития. Причем темпы экономического роста СССР были выше, чем в США. Создание атомной бомбы и использование атома в мирных целях, успехи в послевоенном восстановлении промышленности и народного хозяйства в целом, освоение целинных земель, улучшении жизни и быта народа. Начинается строительство огромного количества жилья, которое люди получают бесплатно. В домах и квартирах рядовых советских граждан появляются телевизоры, холодильники, стиральные машины и другая бытовая техника. Легковые автомобили становятся личной собственностью. Техническое оснащение сельского хозяйства и промышленности, невиданные успехи в вооружении армии, ракетостроении и создании искусственных спутников земли, бурное освоение космического пространства, в том числе впервые в мире запущен космический корабль с космонавтом №1 на борту — Юрием Гагариным. Все это - последствия от вложений в науку и образование!

Вывод однозначен: добиться успехов в экономике возможно, но за счет и на основе приоритетного развития науки и образования!

Как известно, японцы свой экономический подъем, модернизацию начали с человека, с образования. Обучали людей, а затем эти люди создавали высокие технологии, экономику, социум. Японское экономическое чудо начиналось с прорыва в производстве, пользующихся огромным спросом на мировом рынке компьютеров, видео-, аудио- и другой техники. Кредо Японии мгновенное, в кратчайший срок внедрение достижений мировой науки, технической мысли и разработок — ноу-хау, новых технологий в национальную промышленность.

Подъем экономики США связывают с автомобилестроением. Все вращалось, крутилось и было подчинено этой идее и цели. На этой основе строилась и развивалась вся американская экономика, управление и рационализация.

Специфика российского существования, обитания такова, что мы живем в северной стране, в суровых природно-климатических условиях, в зоне рискованного земледелия. Мы никогда не будем выращивать бананы. Надо искать свою нишу, «брешь» в развитии мировой экономики, а они есть. Найти себя, свое место, свои направления экономического развития: новые технологии добычи и переработки природных ресурсов; новые технологии производства сельскохозяйственной продукции: агротехнологии по возделыванию почвы, выращиванию животных, современные экотехнологии.

Ориентация на несметные, неисчерпаемые природные ресурсы порочна и, по-видимому, канула в Лету. Ресурсы, которые в нашей стране очень дорогостоящие. Пример — добыча нефти, качество которой желает быть лучшим, а количество становится все меньше и меньше, добывается же она, в частности, в условиях сурового климата Сибири, все труднее и труднее, а ее производство становится все дороже и дороже. Следовательно, есть все основания полагать, что уже в среднесрочной перспективе, наряду с уменьшением запасов, российская нефть будет становиться все более неконкурентоспособной на мировом рынке. И это не карканье, а выводы экспертов Института геологии и геофизики Сибирского отделения РАН.

Является очевидным, что сегодня, большинство россиян тянется не к духовному, не к образованию, а к диплому, материальному достатку и богатству. Говорят, что когда человек стремится к обилию материальных фетишей, идеализирует и даже обожествляет их, то они не идут ему в руки, а обходят его стороной. К богатству можно прийти от духовного, от культуры и образования, но не наоборот.

Поэтому, в ближайшей перспективе ведущий лозунг России: «Подъем экономики начинается в образовании!», где и происходит наполнение умов новыми идеями и технологиями! В России образование должно подпитываться гуманизацией и гуманитаризацией. Именно на этой основе возможно развитие высоких и новых технологий, развитие национальной промышленности и экономики, развитие наук о жизни: генетики, молекулярной биологии, социальных и биотехнологий. Изучение социогуманитарных дисциплин, напрямую связанных с человеком, природой, обществом, будет способствовать рождению новых высоких технологий и отраслей производства, экономики, не имеющих аналогов раннее в истории цивилизаций.

ПУЗИКОВ Владимир Георгиевич, доктор философских наук, профессор.

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

УДК 342.9 (091)

В. О. ЗВЕРЕВ

Омской академии МВД России

ФОРМИРОВАНИЕ КОНТРРАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ ПЕРЕД ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНОЙ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Из года в год интерес к истории отечественных органов безопасности все возрастает. Вновь рассекреченные архивные данные позволяют восполнить целый пласт политической истории, связанный с созданием межведомственной структуры противодействия иностранному военному шпионажу в Российской империи начала XX в. На примере петербургской контрразведки автор анализирует вопросы становления, организационно-штатного построения и финансирования службы.

После поражения в Русско-японской войне Российская империя превратилась в арену деятельности разведорганов передовых стран мира, и в первую очередь Германии, беспрепятственно собиравших секретные сведения о ее стратегических объектах и создававших условия для организации резидентур, особенно в Санкт-Петербурге.

В сложившейся обстановке дело борьбы с иностранным военно-промышленным шпионажем в стране находилось в компетенции Министерства внутренних дел (МВД), Военного и Морского министерств, а также Министерства финансов (МФ). Специфика деятельности каждого из них предполагала узкопрофильные приоритеты в решении стоявших задач, и потому выполнение несвойственной им функций приобретало второстепенный, полупрофессиональный и корпоративный характер.

Отсутствие механизма противодействия разведывательному вмешательству вероятных противников предопределило организацию и проведение серии межведомственных совещаний (1908-1910 гг.) по вопросу создания специальных органов по борьбе с военными шпионами в государстве, и в первую очередь Санкт-Петербурге и его военном округе (ВО).

В 1908 г. на съезде старших адъютантов разведотделений штабов ВО, прошедшем в Киеве были выработаны общие принципы организации борьбы с иностранными шпионами в мирное время. Согласно принятому решению, это дело предполагалось передать подразделениям Департамента полиции (ДП), Отдельного корпуса жандармов (ОКЖ), а также таможенной, пограничной и корчемной стражам под общим руководством начальников окружных разведотделений[1]. Однако инициатива начальника Генерального штаба Ф.Ф. Палицына о подчинении чинов МВД и МФ офицерам Военного ведомства, незнакомым с техникой розыска и организацией агентурной работы, не нашла поддержки П.А. Столыпина. Он предложил еще раз обсудить этот вопрос, но уже с участием представителей всех заинтересованных сторон.

В декабре того же года в Санкт-Петербурге под началом директора ДП М.И. Трусевича прошло заседание I межведомственной комиссии (МВК) представителей ведущих министерств по вопросу организации контрразведывательной службы. В ее состав вошли специалисты МВД, Военного ведомства и Морского генерального штаба.

Всесторонне проанализировав ситуацию в сфере борьбы с военным и морским шпионажем, комиссия признала следующее:

1. Широкая военная разведка иностранных государств в России, получившая «весьма сильное развитие», требует организации незамедлительной борьбы с ней силами особого контрразведывательного органа.

2. До сих пор такого органа не было, и его функции исполнялись отчасти чинами корпуса жандармов, Главного управления генерального штаба (ГУГШ) и Моргенштаба, а равно контрразведывательными отделениями (КРО) штабов округов.

3. Полное отсутствие денежного отпуска на этот предмет, недостаток знаний и опыта у постоянно меняющихся руководителей контрразведки, неимение соответствующих инструкций и правил, тормозило решение вопроса о его формировании[2].

Помимо этого МВК одобрила разработанный ГУГШ понятийный аппарат контрразведывательной деятельности военных. «Военным шпионством» назывался «сбор всякого рода сведений о вооруженных силах (сухопутных и морских) и об укрепленных пунктах государства, а также имеющих военное значение географических, топографических и статистических данных о стране и путях сообщения, производимый с целью передачи их иностранной державе»[3]. Контрразведкой определялась деятельность, заключавшаяся в своевременном обнаружении лиц, занимающихся разведкой, и привлечении их к судебной или административной ответственности.

Обсудив предложенные проекты организации борьбы со шпионажем, члены комиссии единогласно сошлись во мнении о целесообразности учреждения контрразведки отдельно от охранных отделений и подчинении ее Департаменту полиции. Руководство новыми подразделениями было предложено возложить на офицеров-жандармов, а на должности их помощников направлять профессиональных военных.

Вместе с тем был поставлен вопрос о скорейшем финансировании проектируемых отделений. Первоначально сумма ежегодных кредитов на их нужды должна была составить 251 520 руб. Следует заметить, что предполагаемые расходы значительно превзошли аналогичные затраты предыдущих лет (33 тыс. руб. в год)[4]. Между тем по сравнению с динамично растущим кредитом на военную разведку (в 1908 г. – 585 130 руб., 1909 г. – 675 130 руб., 1910 г. – 835 130 руб.)[5] ассигнование на борьбу со шпионажем приобретало остаточный характер.

28 марта 1909 г. было окончательно подтверждено решение о создании к 1 июля так называемых военно-разыскных бюро в семи крупнейших административных и военно-стратегических центрах империи: Санкт-Петербурге, Варшаве, Киеве, Вильно, Одессе, Иркутске и Владивостоке. Однако, несмотря на благоприятную экономическую конъюнктуру, складывавшуюся в стране, средства на борьбу со шпионами отпущены не были. А потому формирование службы контрразведки было приостановлено.

Тем временем иностранное разведывательное проникновение на территорию европейской России продолжалось. Это подтверждалось регулярными донесениями русской разведки. Так, в декабре 1909 г. разведотделение штаба Варшавского ВО добыло сведения под условным наименованием «Программа тайной разведки Германии в пределах России»[6]. Являясь руководством по системному шпионажу, она наглядно демонстрировала приоритеты военно-промышленного характера иностранных держав. В 1910 г. разведчики штаба Киевского ВО негласным путем перехватили похожий по содержанию документ – «Разведка внутренней России»[7].

Обнаруженные в этих материалах сведения требовали незамедлительной организации адекватных мер по противодействию существовавшей угрозе интересам внешней безопасности государства.

В сложившихся условиях 29 июля и 5 августа 1910 г. под председательством товарища министра внутренних дел П.Г. Курлова состоялись заседания II межведомственной комиссии по вопросу о «выработке мер борьбы с иностранным шпионством».

В центре дискуссии встал вопрос о том, кто все же примет общее руководство новой службой – Департамент полиции, с его опытом охранно-разыскной деятельности или Военное ведомство, с его знанием организации иностранных армий и приемов ведения всех видов разведки. Председатель комиссии предложил передать новые отделения в подведомственность военных при непосредственном содействии политической полиции.

Результаты работы II МВК позволили заметить существенные перемены в общем подходе к проблеме выстраивания эффективной контрразведывательной деятельности. По сравнению с итогами предыдущей комиссии, прежде всего, изменились финансирование будущей службы и ее оргштатное построение. Во-первых, денежные отчисления на нее должны были составить уже около 845 тыс. руб. в год, что более чем на полмиллиона превышало первоначальный отпуск на организацию борьбы со шпионами.

Во-вторых, предполагаемое количество военно-окружных центров контрразведки претерпело некоторые изменения, главным из которых явилось невнесение в их перечень Санкт-Петербурга и его округа. Это кратковременное решение было связано с отказом руководства штаба войск Гвардии и Петербургского ВО делегировать в МВК своего уполномоченного, несмотря на официальное письмо П.Г. Курлова.

9 августа 1910 г. под грифом «Совершенно секретно» в Совет министров был направлен законопроект ГУГШ «Об ассигновании денежных средств для организации и ведения борьбы с военным шпионством»[8]. К нему прилагались штаты предполагаемых КРО и смета по их содержанию.

Согласно обновленным штатам, предусматривавшим формирование уже семи отделений армейской

контрразведки, численность их личного состава равнялась 108 единицам, из которых 23 передавались штабу войск Гвардии и Петербургского военного округа.

Запланированные ежегодные выделения денежных средств на отделения контрразведки были прямо пропорциональны числу их сотрудников и объему предстоявшей работы. Так, если ассигнования на КРО Петербургского ВО составляли 158 320 руб., то, на-пример, финансирование одесской контрразведки (12 чел.) равнялось 108 520 руб. В то же время приоритетная статья на «секретные» расходы (оплата услуг внутренней агентуры) была одинаково высока. Так, для «освещения» военных и морских управлений Санкт-Петербурга, его оборонных объектов, а также иностранных диппредставительств окружной контрразведке предусматривалась сумма в 100 тыс. руб. Денежные «отпуски» остальным отделениям были примерно одинаковыми — по 65 и 75 тыс. руб. каждому.

На состоявшемся 10 августа 1910 г. совещании Совета министров программа ведомства В.А. Сухомлинова, направленная на создание системы внешней безопасности Российской империи, получила официальную поддержку. Несколько позже Государственная дума одобрила законопроект о субсидировании Военному министерству сумм на «секретные» расходы (разведку/контрразведку), согласно которому дополнительный ежегодный отпуск составил 1 443 720 руб.[9] В результате, только в 1911 г. ГУГШ получило 1 947 850 руб.[10], из них на борьбу с иностранным шпионажем — почти 845 тыс. руб.

8 июня 1911 г. В.А. Сухомлинов утвердил пакет совершенно секретных документов: «Положение о контрразведывательных отделениях» («Положение»), «Инструкцию начальникам контрразведывательных отделений», «Правила регистрации лиц контрразведывательными отделениями» и «Инструкцию начальникам контрразведывательных отделений по расходованию ассигнуемых им сумм и ведению отчетности по ним», легших в основу организации царской контрразведки перед Первой мировой войной. С этого момента начался интенсивный процесс создания качественно новых спецподразделений по борьбе с иностранным шпионажем при военно-окружных штабах в крупных городах страны.

Исключительная стратегическая роль принадлежала Санкт-Петербургу, который являлся не только резиденцией государственно-политической элиты, военно-морской базой флота, но и крупнейшим финансово-промышленным центром страны. Его особый статус требовал усиленных мероприятий по защите военно-политических и оборонно-технических секретов государства и, прежде всего, от разведорганов Германии.

Учитывая этот фактор, в столице и Петербургском ВО началось формирование межведомственной контрразведывательной структуры. В соответствие с «Положением» в 1911 г. Военное ведомство приступило к созданию трех отделений контрразведки: городского, центрального регистрационного и военно-окружного. А спустя три года уже в рамках Морского министерства было образовано дополнительное подразделение контрразведки — Особое делопроизводство Моргенштаба.

Первоочередные усилия военного руководства были связаны с реализацией комплекса мер, направленных на финансовое и организационно-штатное оформление городской контрразведки. Регулярные отчисления на ее нужды, заложенные в «Положении», заметно превысили аналогичные статьи КРО военных округов страны и составили в 1911 г. 79 500 руб., 1912 г. — более 86 тыс. руб. и 1914 г. — уже около 100 тыс. руб.[11]

Материальное стимулирование сотрудников контрразведки было неоднородным и зависело от занимаемой каждым из них должности. Жалование начальника, включавшее выплаты по чину, квартирные деньги, деньги на наем прислуги, а также установленное в сумме 3 600 руб. «добавочное содержание» в сумме достигало 5 800 руб. в год. Его совокупный доход мог сравниться с зарплатой начальника сыскной полиции Санкт-Петербурга (4 тыс. руб. в год) или генерал-квартирмейстера ГУГШ, составившей в 1911 г. 6 тыс. руб.[12] Помощник начальника также должен был получать все льготы, распространенные на жандармов и установленное в сумме 1 500 руб. «добавочное содержание». Служащие отделения согласно «Положению» имели фиксированное годовое содержание: чины для поручений — 1 800 руб., старшие и младшие наблюдательные агенты, соответственно, по 1 200 и 780 руб. каждый. При этом доход последних из них, составлявший 65 руб. в месяц, был крайне низким. На практике (допустим, в 1912 г.) из 10-12 младших агентов отделения, имевших самую тяжелую физическую нагрузку, в лучшем случае заработок одного-двух был равен этой сумме. Жалованье же остальных колебалось в пределах 18-45 руб., реже — 50 руб. в месяц[13]. Эти суммы, пожалуй, не сопоставимы даже со среднемесячным доходом мастеровых, к примеру, на Адмиралтейском судостроительном заводе, равнявшимся к тому времени 55 руб.[14] Причем в отличие от филеров контрразведки, ко всему прочему, они имели не только официальные выходные, но и праздничные дни в году.

В соответствие с §§ 4 и 11 «Положения» городское КРО формировалось при отделе генерал-квартирмейстера ГУГШ, а его начальник попадал в непосредственное подчинение генерал-квартирмейстера ГУГШ либо его ближайшего помощника. Согласно § 7 он оставался в списках офицеров ОКЖ и числился в командировке.

Первым и бессменным начальником контрразведки стал подполковник В.А. Ерандаков, прибывший из Нижегородского жандармского управления (ЖУ). Ему, незаурядному человеку, добропорядочному семьянину, энергичному и требовательному офицеру, государственнику предстояло внести свою лепту в историю отечественных органов госбезопасности.

Следующим кадровым решением стало назначение помощника начальника отделения. 12 июля 1911 г. им стал ротмистр А.А. Немыский, оставивший место помощника начальника Финляндского ЖУ по Улеаборгскому погранрайону.

После утверждения офицерских чинов столичной контрразведки началось укомплектование ее служащими, в составе 1 чиновника для поручений и 14 наблюдательных агентов. Учитывая специфику будущей службы, кадровая политика, находившаяся в ведении начальника отделения, осуществлялась деликатно и с известной степенью осторожности, так как ее результат находился в причинно-следственной связи с конечным итогом деятельности его подчиненных. Становление и последующее развитие городского КРО проходило в условиях абсолютной тайны.

К концу 1911 г. городское отделение контрразведки было полностью укомплектовано личным составом. По социальному статусу значительная его часть была представлена выходцами из крестьянской и мещанской среды (70-75 %) и лишь 25 % имели благо-

родное происхождение[15]. Почти все подчиненные В.А. Ерандакова, за исключением переводчиц, были отставными военными, имевшими элементарное представление об организации иностранных армий в целом и военной разведки в частности.

Особое положение Санкт-Петербурга требовало от отделения решения ряда специальных задач. Во-первых, организации негласного наблюдения за представителями дипломатических миссий иностранных государств[16]. Во-вторых, принятия предупредительных мер для пресечения возможных внешних контактов секретоносителей из главных управлений Военного и Морского ведомств с лицами, подозревавшимися в шпионаже. Успешный результат в этом напрямую зависел от организации так называемой «штабной» агентуры, в обязанности которой вменялось «обращать внимание на отрицательные качества служащих (слабохарактерность, склонность к картам, спиртным напиткам, увлечение женщинами), образ жизни, особенно если таковой не соответствует материальным средствам... »[17]. И в-третьих, обеспечения «сохранности» конструкторских разработок, что предполагало взять под особый контроль инженерно-технический персонал и рабочих, а также представителей заграничных заводов на оборонных объектах столицы.

Для быстрого обмена информацией и взаимодействия контрразведывательных подразделений военных округов империи был необходим единый координирующий орган. С 1 ноября 1911 г. при Особом делопроизводстве отдела генерал-квартирмейстера ГУГШ начало работу центральное регистрационное отделение (ЦРО), под руководством жандармского подполковника В.М. Якубова. Его картотеки содержали сведения регистрационно-статистического значения по военному шпионажу, получаемые от территориальных отделений контрразведки.

Вместе с этим в последние месяцы перед войной произошли существенные структурно-кадровые перестановки внутри городской контрразведки, заметно осложнившие борьбу со шпионами в столице. С одной стороны, 26 апреля 1914 г. с упразднением ЦРО городское отделение было преобразовано в КРО ГУГШ, став главным координирующим органом контрразведки. С другой — на место А.А. Немыского, командированного в жандармско-полицейское управление Уссурийской железной дороги был назначен жандармский подполковник И.П. Васильев. Его аттестация с прежнего места службы гласила: «физически сильно изнурен; продолжительное время придавался алкоголизму; одержим сильной степенью неврастении; неоднократно находился на излечении..., умственная сфера притуплена; слабовольный и неуравновешенный; в обществе не вращается; воспитание в нем проглядывается... Приказом по ОКЖ подвергнут домашнему аресту на 30 суток»[18].

Такую ротацию кадров не иначе как парадоксальной назвать нельзя — на смену профессионалу-практику был поставлен человек, не имевший ничего общего с разыскным делом, и уж тем более с организацией работы по обнаружению и задержанию шпионов.

Параллельно с созданием городской организации началось оформление КРО штаба войск Гвардии и Петербургского ВО. Для обслуживания его значительной территории[19] предполагалось приобретение десяти сотрудников. Это было поручено назначенному 12 июля 1911 г. начальником окружной контрразведки ротмистру В.В. Сосновскому, оставившему пост старшего чиновника для поручений при петербургском охранном отделении.

К 1 января 1913 г. должность помощника начальника контрразведки занял штабс-капитан 198-го пехотного Александра Невского полка С.А. Соколов. Служебная аттестация на него с прежнего места службы имела емкое и многозначительное содержание: «Вполне дисциплинирован. Точен и исполнителен. Умственные способности очень хорошие. Человек с твердой волей. Увлекается спортом. Хороший семьянин»[20].

Одновременно с комплектованием личного состава отделения осуществлялось и его финансирование. В начале июля 1911 г. Военное министерство перевело в «распоряжение» начальника штаба войск Гвардии и Петербургского ВО сумму в 13 600 руб., «причитающуюся штабу округа на сформирование КРО до 1 января 1912 г.»[21]. Причем, что любопытно, на «секретные» расходы перечислялось лишь 2 250 руб. В дальнейшем отчисления на нужды отделения составили: в 1912 г. 38 722 руб. 25 коп., 1913 г. — 39 559 руб. 57 коп. и на 1 января 1914 г. — 38 360 руб.[22] Скачкообразный характер финансирования борьбы с иностранным шпионажем в округе перед войной находился в прямой зависимости от ряда внутренних и внешних причин. Так, некоторое увеличение ассигнований в сметах 1912-1913 гг., с одной стороны, можно объяснить введением в штат отделения второй руководящей должности и содержанием фотографического павильона. С другой — осложнившимися внешнеполитическими отношениями России с потенциальными противниками, что неминуемо отразилось на повышении степени их разведывательной активности, в том числе и в столичном округе. Разница же в кредитовании последующих лет была обусловлена наличием неиспользованных денежных остатков от прошлогодних отчислений на контрразведку.

Наряду с организацией двух территориальных и одного регистрационного подразделений армейской контрразведки официальный статус получило укомплектованное в мае 1914 г. экспериментальное отделение морской разведки/контрразведки — Особое делопроизводство Моргенштаба. В его состав вошли: заведующий, капитан 2-го ранга М.И. Дунин-Барковский и три офицера-делопроизводителя[23]. Они и приступили к выполнению задач по контрразведывательному обеспечению морских рубежей России.

Резюмируя вышеизложенное, обратимся к некоторым узловым позициям статьи. Первая — финансирование КРО. В начале XX в. для охраны военно-промышленных интересов империи царское правительство предприняло попытку создания системы контрразведывательных учреждений, которые должны были бы получить не только «надлежащие властные полномочия», но и значительные ассигнования. В действительности же, как считают некоторые специалисты, отчисления на борьбу с военным шпионажем в 1911-1914 гг. были резко сокращены. Так, по подсчетам Н.В. Грекова ежегодно царская контрразведка недополучала по 200-260 тыс. руб.[24]

Эта проблема в равной степени коснулась и столичных КРО, кредитование деятельности которых в условиях приближавшейся войны было явно недостаточным. Так, если ассигнование «элитного» городского отделения, документально было самым высоким, то возникает закономерный вопрос: что же считать главным критерием его финансового преимущества? С одной стороны, он может быть формальным — лидирующая позиция в сметах ежегодных кредитов ГУГШ на КРО. В таком случае, подчиненные В.А. Ерандакова действительно не испытывали острого дефицита в деньгах. С другой — апеллируя к некоторым

показателям расходной части петербургского бюджета, становится неоспоримым, что отчисления на борьбу со шпионажем в главном городе страны были просто ничтожными. К примеру, в 1911 г. на его нужды были потрачены следующие суммы: 94 тыс. руб. на содержание кладбищ, 270 тыс. руб. на уборку и поливку улиц и мостовых, 450 тыс. руб. на оборудование ночлежек и т.п.[25] Как видно, решение хозяйственных и социальных вопросов для городских властей представлялось более важным предметом деятельности, нежели обеспечение внешней безопасности государства. Поэтому, как нам представляется, уровень финансирования городской контрразведки следует оценивать не более чем удовлетворительным и едва соответствовавшим важности и объему поставленных перед ней задач.

В то же время, коллеги из Петербургского ВО занимали лишь предпоследнее место по ежегодно получаемым кредитам на организацию контрразведки. Отпускаемых им денег едва хватало на решение текущих проблем, к которым относились: кадровое расширение, ежегодное приобретение новых секретных сотрудников, увеличение фонда конспиративных квартир и т.д.

Таким образом, царское правительство не сумело спрогнозировать тот факт, что значительное ассигнование контрразведки мирного времени сможет привести к колоссальным сбережениям как материальных средств, так и человеческих жизней во время войны, и эти расходы никогда не будут слишком велики и не достигнут таких крупных размеров, которые хоть и приблизительно, но сравнялись бы с теми издержками, какие повлекли проигранные сражения в предстоявшей кампании.

Вторая позиция – атмосфера чрезвычайной секретности, в которой учреждались и работали столичные КРО. Это обстоятельство не могло не оказать негативного влияния на противодействие шпионам. Ведь по примеру охранного отделения контрразведчики не смогли задействовать в своей служебной деятельности всех тех, кто был готов оказать содействие в выявлении и задержании преступников.

Неоправданная законспирированность отделений объяснялась игнорированием высокопоставленными чиновниками Военного ведомства и МВД, отвечавшими за организацию КРО, накопленного опыта борьбы с иностранным шпионажем. Так, ни на одном из заседаний межведомственных комиссий не получила всесторонней оценки деятельность родоначальника всей отечественной контрразведки – «разведочного отделения» Генштаба под руководством ротмистра В.Н. Лаврова, тоже решавшего контрразведывательные задачи в Санкт-Петербурге (1903 г.). Хотя именно тогда впервые прозвучало мнение о том, что в его работе «перестраховка с конспирацией сыграют роль тормоза... »[26]. Также не были заимствованы и рациональные достижения зарубежной науки. Между тем один из первых исследователей феномена германского военного шпионажа П. Лянуар, изучая предупредительные меры борьбы с ним, уже в 1910 г. указывал на первоочередность «создания могучего подъема негодования против шпионства», т.е. общественного резонанса и только после этого совершенствование законодательства и учреждение «национальной службы контр-шпионства»[27].

И наконец, последняя позиция – участие МВД Российской империи в процессе создания КРО. Как видно, сотрудники всех уровней ДП и ОКЖ приняли самое деятельное участие не только в организации столичных отделений контрразведки, но и в их непосредственной работе по защите интересов внешней безопасности государства в начале XX столетия. Их многолетний опыт правоохранения и накопленные специальные знания стали грозным оружием в руках молодой контрразведки. Вместе с тем к середине 1914 г. в ее городском руководстве оказался человек, скомпрометировавший своими действиями не только честь полицейского мундира, но и дело борьбы с неприятельскими шпионами в целом. Столь необдуманное назначение заметно ослабило контрразведывательные позиции русской армии на одном из стратегически значимых участков ее тыла – в Санкт-Петербурге.

Отсюда следует, что итогом грубейших просчетов межведомственных комиссий 1908-1910 гг., а последствии и кадровых ошибок высшего военного руководства, стало учреждение в Петербургском военном округе накануне Первой мировой войны отделений контрразведки, не способных соперничать с германской агентурной разведкой на равных, противопоставляя ей адекватные меры воздействия на всех направлениях своей деятельности.

Примечания

[1] РГВИА. ф. 2000. оп. 14. д. 26. л. 162, 163, оп. 1. д. 6770. л. 1-14.

[2] Там же. д. 6772. л. 1-4.

[3] Там же. оп. 15. д. 92. л. 2; РГА ВМФ. ф. 418. оп. 2. д. 62. л. 91.

[4] РГИА. ф. 1276. оп. 6. д. 464. л. 2.

[5] См.: Смета Военного министерства по ГУГШ на 1909 год. – СПб., 1908. – С. 22; Там же, ...на 1910 год. – СПб., 1909. – С. 22; Там же, ...на 1911 год. – СПб., 1910. – С. 38.

[6] РГВИА. ф. 2000. оп. 15. д. 54. л. 1-9; ГАРФ. ф. 102 ДПОО. оп. 316. д. 38 л А. л. 4-12.

[7] Там же, оп. 240. д. 114. л. 62-63.

[8] Там же, л. 3.

[9] См.: Государственная дума. III созыв 1907-1912 гг. Сессия IV: 1910-1911 гг. Материалы (секретные) Комиссии по государственной обороне (доклады закрытых заседаний). – СПб., 1910-1911. – Доклад 291 б.

[10] См.: Смета Военного министерства по ГУГШ на 1911 год. – СПб., 1910. – С. 38.

[11] См.: Греков Н.В. Русская контрразведка в 1905-1917 гг.: шпиономания и реальные проблемы. – М., 2000. – С. 133.

[12] См.: Щукин А. Руководство для изучения полицейской службы. – СПб., 1913. – С. 157; Смета Военного министерства по ГУГШ на 1910 г. – СПб., 1911. – С. 69.

[13] Посчитано автором. Источник: РГВИА. ф. 2000. оп. 14. д. 24. л. 154, 250, 439, 515, 592, 664, 742, 818.

[14] См.: Всеподданнейший отчет по Морскому министерству за 1911 год. – СПб., 1912. – С. 138.

[15] Посчитано автором. Источник: РГВИА. ф. 409. оп. 1. д. 17. л. 35-40, 46-58, 71-75, 94, 134-139, 195, 205, 206, 316, ф. 409. оп. 1. д. 172322. л. 24-27. д. 180020. л. 447-452.

[16] Накануне Первой мировой войны в столице насчитывалось 29 зарубежных посольств. См.: План-панорама города Санкт-Петербурга с комментариями П.Я. Канна. – СПб., 1911. – С. 2-3, 22.

[17] РГВИА. ф. 2000. оп. 14. д. 10. л. 13, ф. 1343. оп. 8. д. 91. л. 11.

[18] Там же, ф. 2000. оп. 15. д. 451. л. 23.

[19] В состав Петербургского военного округа входило 13 губерний общей площадью 1 485 475 кв. вер. (верста равна 1,06 км), с количеством населения – 14 935 тыс. человек. См.: Военная энциклопедия. / Под ред. К.И. Величко и др. В 18 т., Т. XVIII. – Пг., 1915. – С. 389; Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. – М., 1999. – С. 75.

[20] РГВИА. ф. 2000. оп. 15. д. 161. л. 18, 23, 27.

[21] Там же, д. 93. л. 106.

[22] Там же, ф. 1343. оп. 8. д. 242. л. 1-7; Алексеев М.А. Военная разведка России от Рюрика до Николая II. В 2-х кн., Кн. II. – М., 1998. – С. 512.

[23] РГА ВМФ. ф. 418. оп. 2. д. 62. л. 2, 8.

[24] См.: Греков Н.В. Указ. соч. С. 132.

[25] См.: Главныя основания сметных исчислений по доходам и расходам гор. С.-Петербурга. В 2-х ч., Ч. II. Расходы. – СПб., 1913. – С. 214, 483, 624-627.

[26] См.: Галвазин С.Н. Охранные структуры Российской империи: формирование аппарата, анализ оперативной практики. – М., 2001. – С. 16.

[27] См.: Лянуар П. Немецкое шпионство во Франции. – СПб., 1910. – С. 160-167.

ЗВЕРЕВ Вадим Олегович, кандидат исторических наук, преподаватель кафедры теории и истории права и государства.

УДК 43:947.085

Г. И. МАЛЫШЕНКО

Омский государственный аграрный университет

РОССИЙСКОЕ КАЗАЧЕСТВО ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЗАРУБЕЖЬЯ НАКАНУНЕ И В ГОДЫ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ (1931-1945 ГГ.)

В данной статье автор исследует тактику различных военных и общественно-политических организаций русских эмигрантов к захватническим планам фашистской Германии и милитаристской Японии. Наибольший интерес вызывают сведения об эволюции отношения представителей казачьей эмиграции к СССР, признание ими решающей роли советского народа и его вооруженных сил в достижении победы во Второй мировой войне.

Большим испытанием для зарубежной России было развязывание империалистическими государствами Второй мировой войны. В качестве ударной силы на Западе выступала фашистская Германия. Вблизи дальневосточных рубежей СССР захватнические цели преследовала милитаристская Япония. Их главной стратегической целью являлось уничтожение советского государства и установление мирового господства. Германский фашизм стремился покорить европейские страны. Что же касалось Японии, то она первой начала осуществлять территориальный раздел мира с целью установления господства в Юго-Восточной Азии.

После вторжения японских захватчиков зимой 1931 г. в северные районы Китая перед общественно-политическими силами русского зарубежья встала задача определить свое отношение к Советской России. Как и прежде, среди русских эмигрантов по этому вопросу не было единства: они оказались по разные стороны фронта. Значительная часть казачества дальневосточного зарубежья поддержала захватнические планы японских военных кругов. Они увязывали свое возвращение домой с поражением советского народа и его вооруженных сил в будущей войне. К ним относились различные группировки русофилов и самостийников: монархистов, националистов, лигистов, фашистов и других.

Накануне образования под эгидой японцев государства Маньчжоу-Го глава Русского общевоинского союза (РОВС) генерал Е.К. Миллер направил начальнику Дальневосточного отделения РОВСа М. Дитерехсу «Тезисы политики белоэмиграции на Дальнем Востоке». В них речь шла относительно заключения специального соглашения о сотрудничестве между руководством дальневосточной эмиграции и японскими милитаристами в борьбе против СССР. Спустя некоторое время Японской военной миссией (ЯВМ) в Харбине была создана организация Кио-Ва-Кай (Содружество наций). Проповедуя идеологию содружества наций и создания «Великой Азии», правительство Японии стремилось подчинить своему влиянию народы соседних государств, включая и советскую территорию Дальнего Востока. При осуществлении своих планов генералитет Квантунской армии рассматривал марионеточное государство как плацдарм для агрессии в Юго-Восточную Азию и Восточную Сибирь. Захватническая политика милитаристов рассматривалась лидерами казачества как возможность для совместных действий с японцами[1].

Активную поддержку японским генералам оказывал Союз казаков на Дальнем Востоке под руководством генерал-лейтенанта атамана Г.М. Семенова. Весной 1932 г. атаман был вызван в штаб Квантунской армии к полковнику Нисимура. Во время переговоров Семенову было предложено разработать план мероприятий по военной подготовке вооруженных отрядов Дальневосточного отдела Русского общевоинского союза и бывших чинов Дальневосточной армии. Это касалось также казачьих формирований дальневосточного зарубежья. При осуществлении намеченной цели предполагалось создать единую организацию русских эмигрантов Китая, Маньчжоу-Го и Японии. Кроме того, была определена субординация в управлении русской эмиграцией. Вне территории прояпонского государства эмигрантские организации подчинялись местным штабам японской армии.

Приступая к созданию единой эмигрантской организации, представители ЯВМ продумали ее название,

структуру и руководящий состав. Идея создания Бюро по делам российских эмигрантов в Маньчжурской империи (БРЭМ) принадлежала начальнику миссии полковнику Андо. Осенью 1934 г. состоялось экстренное совещание, на котором присутствовали генералы Л. Власьевский, А. Бакшеев, В. Рычков и другие лидеры дальневосточной эмиграции. Во время совещания атаман Г.М. Семенов находился в Дайрене. При решении вопроса о председателе БРЭМа штаб Квантунской армии порекомендовал избрать генерала Рычкова. Эту кандидатуру поддержали многие представители военной миссии[2].

При содействии Японской военной миссии правление Бюро отводило важную роль военной подготовке среди населения казачьих станиц зарубежного Дальнего Востока. Благодаря инициативе председателя Союза казаков генерала А. Бакшеева было введено обязательное обучение для мужчин в возрасте от 17 до 50, а женщин - с 16 до 45 лет. Под руководством начальника 2-го отдела БРЭМа генерала В. Косова стали проводиться военные занятия со многими представителями эмигрантской молодежи. Вскоре ему удалось организовать военные курсы в учебных заведениях. После их окончания курсанты становились членами военизированных отрядов на Сунгари-2 и Ханта-Ахедзи. За время существования отрядов военную подготовку прошли более 4 тыс. юношей и девушек дальневосточного зарубежья. Кроме того, была создана специальная школа по подготовке будущих разведчиков. Основной их контингент составляли члены Всероссийской фашистской партии (ВФП) К.В. Родзаевского и монархической организации Б. Шепунова[3].

Осенью 1933 г. вожди дальневосточного зарубежья поздравили Гитлера по поводу его победы на выборах в рейхстаг. Тем самым они выразили свои симпатии к фашистской Германии. Через некоторое время была установлена переписка с министром третьего рейха Розенбергом. В одном из писем германскому министру было отмечено, что русские эмигранты приветствовали японско-германское соглашение против Коминтерна. Одновременно лидеры российского казачества укрепили контакты со многими представителями военной миссии и ее спецслужбами. Бывший атаман Забайкальского казачьего войска генерал Г.М.Семенов и глава русских фашистов К.В. Родзаевский стали агентами разведывательного отдела Квантунской армии. Они передавали японцам секретную информацию о Советском Союзе и его подводном флоте в тихоокеанском регионе. Особенно это проявилось во время подготовки провокаций против СССР и Монгольской Народной Республики. В 1936 г. атаман Семенов был приглашен начальником японской разведки Андо, а затем по вызову генерала Окомура посетил штаб японской армии. Во время беседы бывшего правителя Восточной окраины генерал-лейтенанта Г.М. Семенова ознакомили с планами вторжения японских войск на территорию Советского Приморья и создания буферного государства. Ему предложили возглавить будущее государство. Кроме того, генерал поручил атаману вести военную подготовку среди монголов и организовать разведку в Забайкалье и Монгольской Народной Республике[4].

Выполняя указание японских генералов, Семенов установил контакты с главой Монгольской федерации Де-Ваном и сообщил ему о планах агрессии японских войск против Советского Союза и МНР. Де-Вану было поручено установить связь со многими влиятельными деятелями в Улан-Баторе, враждебно настроенными к Советскому Союзу, и совершить государственный переворот. Однако этому не суждено было претвориться. Спустя некоторое время начались переговоры между генеральным штабом Квантунской армии и атаманом Семеновым по поводу совместных действий вблизи озера Хасан. Это была проверка боеспособности Красной Армии у дальневосточных границ. Перед началом военных действий Семенова посетил офицер японского генерального штаба майор Ямооко. Он потребовал, чтобы в случае успешных действий на территорию Советского Приморья вошли значительные силы формирований общероссийской эмиграции.

Весной 1939 г. Японию посетил лидер дальневосточных фашистов К.В. Родзаевский. Он был принят министрами Мацуоко, Арако, Койсо, представителями международной антикоммунистической Лиги бароном Иса, полковником Акикуса, впоследствии ставшим начальником японской военной миссии в Харбине. Во время переговоров японские власти достигли соглашения о поддержке фашистской партией Родзаевского антисоветской провокации. Но и этим планам не удалось осуществиться. Под натиском Дальневосточной Армии японские агрессоры вынуждены были отступить за пределы Приморья. Еще больший удар им был нанесен летом 1939 г. в Монгольской Народной Республике вблизи реки Халхин-Гол. Провокационные выступления японской армии свидетельствовали о том, что до нападения фашистской Германии на СССР она ограничивалась лишь отдельными военными акциями и еще не рисковала вести крупномасштабные действия[5].

Наиболее реакционные силы русского зарубежья стремились укрепить связи с руководством фашистской Германии. Они надеялись ликвидировать советскую власть при помощи ее вооруженных сил и открыто пропагандировали свои планы в эмигрантской печати. Главным пропагандистом антисоветского похода являлась редакция газеты Русского общевоинского союза «Часовой». Весной 1939 г. она заявила, что хотя планы Гитлера направлены против национальной и сильной России, он временно может оказаться союзником русских националистов. Для некоторых представителей русского зарубежья СССР оставался не Россией, а лишь русской территорией, завоеванной III Интернационалом. И поэтому, утверждали они, целью «истинных русских патриотов» являлось свержение коммунистической власти с помощью иностранных держав. Наиболее откровенно интервенционистские планы высказывал «Национальный фронт», объединивший ряд реакционных эмигрантских организаций. На страницах его печатного издания «Сигнал» была опубликована статья редактора Н. Пятницкого. В ней он призывал оказать военное содействие Гитлеру в предстоявшей войне против Советского Союза. «Теперь, - говорилось в статье, - пришло время выбрать, на кого опереться, и выбрать честно, не прикрываясь выигрышными фразами о ставке только на внутренние силы: на эти силы мы делаем ставку все. Но сидеть в эмигрантской безопасности у моря и ждать, когда внутренние российские силы получат сами возможность действовать, - безнравственно и бездушно. Наш долг облегчить возможность действия внутрироссийских сил всеми способами извне». Эта публикация вызвала дискуссии среди казаков дальневосточного зарубежья по поводу совместного выступления фашистской Германии и милитаристской Японии[6].

Для использования казаков как союзников Германии против СССР была разработана теория, провозгласившая их потомками остготов. Согласно пла-

нам гитлеровского руководства земли донского казачества включались в состав имперского комиссариата «Украина», а кубанских и терских – в состав комиссариата «Кавказ». Благодаря японской пропаганде паназиатизма большое значение приобрели воззвания к «объединению» народов Азии под лозунгом «Азия для азиатов». В тот период страна восходящего солнца занимала уже принципиально иное положение и вела активную внешнеполитическую деятельность. Конечной целью за новый порядок являлось создание и развитие союза трех азиатских государств - Японии, Маньчжоу-Го и Нового Китая. Ради осуществления поставленной цели Япония вступила в тесное сотрудничество с фашистскими странами Европы. Эти государства согласились приложить общие усилия к пересмотру мирового порядка на континентах Европы и Азии. Движение за утверждение нового порядка, по утверждению лидеров казачества зарубежного Дальнего Востока, вступило в решающую фазу своего развития. При помощи японских захватчиков они не теряли надежды «возродить» казачьи области.

После заключения советско-германского пакта о ненападении не оправдались надежды лидеров общероссийской эмиграции в дальневосточном зарубежье относительно Гитлера. Агрессия фашистской Германии против польского народа свидетельствовала о новом этапе Второй мировой войны, который отличался своими масштабами и географией сражений. 3 сентября 1939 г. К.В.Родзаевский опубликовал на страницах газеты «Нация» статью, в которой объявил соглашение между Германией и СССР роковой «ошибкой». Эта публикация вызвала у большинства русских эмигрантов недоверие ко многим деятелям фашистской партии и ее вождю Родзаевскому.

27 сентября 1940 г. официальными кругами Германии, Италии и Японии был подписан военно-политический союз трех держав. Их представители согласились взаимно оказывать помощь и содействие при осуществлении намеченной цели. Согласно договору установление нового порядка в Европе было возложено на Германию и Италию, а в Юго-Восточной Азии - на Японию, как лидера азиатских народов. Во время обращения к дальневосточной эмиграции атаман Г.М.Семенов выразил уверенность, что борьба японцев с Коминтерном должна укрепить у русских эмигрантов чувство национального возрождения. «В ожидании этого заветного часа, - отметил он, - я призываю вас к выдержке, братскому казачьему единению и готовности по моему зову идти туда, куда нам повелит наша казачья честь»[7]. Наиболее реакционная часть казачьей эмиграции изъявила желание принять участие в установлении нового порядка на территории Восточной Азии.

К началу Второй мировой войны казаки имели свое представление о советской политической системе. Большевистский период по-прежнему не рассматривался как логическое продолжение российской истории. Согласно утверждениям ее представителей, коммунистическое правительство сумело обрести легитимное признание у большинства советских граждан. Гитлер не воспринимался ими как враг Советского Союза в период его избрания канцлером Германии. Как полагали некоторые члены Союза казаков на Дальнем Востоке, любые действия против СССР воспринимались ими как миссия освобождения, или, в крайнем случае, как замена одного оккупационного режима другим. Тем не менее относительно начавшейся войны казаки-эмигранты, как и другие представители зарубежного Дальнего Востока, раскололись на три группы.

В одной группе оказались сторонники атамана Г.М. Семенова, которые пополнили ряды Дальневосточного отдела Русского общевоинского союза и Русского национального союза участников войны (РНСУВ). Они представляли самую непримиримую часть эмиграции, призывавшую русских беженцев выступить на стороне Японии и Германии. Многие вожди казачества были уверены, что их армии будут воевать только против коммунистической власти. Другая группа высказалась за победу Красной Армии над фашистской Германией и милитаристской Японией. После ее разгрома они намеревались использовать советские войска против сталинского правительства. К ней примкнули некоторые деятели общевоинского союза, а также различных объединений зарубежного казачества. Наиболее значимыми политическими фигурами этой группы были генерал А.И. Деникин и бывший генерал - губернатор Приамурского края Н.Л. Гондатти. Но вместе с тем нашлись те, кто заявил, что каждый русский, если он являлся патриотом своего Отечества, должен встать на защиту СССР и поддерживать его до полного разгрома фашистско-милитаристских государств. Этой точки зрения придерживались многие сторонники младоросских организаций зарубежья. Их лидер А.Казем-Бек призвал эмигрантов поддержать борьбу советского народа против фашистской Германии. Число служивших в рядах вермахта и поддерживавших антикоммунистические вооруженные формирования на территории дальневосточного зарубежья превосходили тех, которые были противниками коалиции «Берлин-Рим-Токио». По сравнению с ними их выбор германской или японской армий был вполне добровольным[8].

21 мая 1941 г. начальник 2-го германского отдела РОВСа генерал А. фон Лампе предложил главнокомандующему вооруженными силами вермахта фельдмаршалу Браухичу сотрудничество в борьбе против СССР. После этого фон Лампе установил контакты с начальниками болгарского и югославского отделов Русского общевоинского союза. Они выразили готовность установить сотрудничество со многими представителями военных кругов Германии. Позже к такому решению пришли руководители Парижского, Брюссельского и Дальневосточного отделов Русского общевоинского союза. 5 июля фон Лампе повторил свое обращение к высшему руководству третьего рейха. Гитлер передал поднятый вопрос на обсуждение верховному командованию германских вооруженных сил. Впоследствии руководители Общевоинского союза получили сообщение о том, что в настоящее время чины объединения не могут быть применены в германской армии. После этого начальник германского отдела союза издал соответствующий приказ. В нем говорилось, что перед РОВСом назрела необходимость пересмотра тактики борьбы против социалистического государства. Многие бывшие служащие императорской и белой армий могли стать добровольцами лишь в индивидуальном порядке.

Большое внимание уделялось работе Русского общевоинского союза по формированию воинских подразделений. Его руководство рассчитывало, что со временем немцы востребуют их помощь. Кроме того, как полагали некоторые лидеры казачества, следовало находить пути для контактов с военнопленными Красной Армии. 26 июня 1941 г. генерал В.А. Кислицын призвал беженцев дальневосточного зарубежья осознать ответственность переживаемого момента,

прекратить рознь и сплотиться вокруг Бюро по делам российских эмигрантов. Он назвал фашистскую агрессию против СССР «очистительной грозой, которая приведет к освобождению России». Однако вожди русской эмиграции не ограничивались лишь заявлениями агрессивных намерений относительно Советского Союза. Они готовы были открыто выступить с оружием в руках против него[9].

Признав себя союзниками фашистской Германии, высшее руководство казачества русского зарубежья тем самым выразило стремление осуществить свои планы освобождения родных областей. 28 июня 1941 г. донской атаман граф М.Н. Граббе издал приказ станичникам Донского казачьего войска. Основная мысль атамана сводилась к тому, что начавшаяся война продолжала двадцатилетний поход войска против советского государства. Главной ее целью являлось свержение коммунистической власти и возвращение домой при помощи Германии. После этого приказа был произведен полный учет донцов общеказачьих станиц зарубежья. В своих посланиях на имя министра иностранных дел И. Риббентропа атаманы Терского, Кубанского и Астраханского казачьих войск также поддержали захватническую политику Гитлера. Военное сотрудничество с рейхом воспринималось ими как возрождение традиционных приоритетов российской политики эпохи Священного союза. В письме к атаману Общеказачьего объединения генералу Е.И. Балабину монархист П. Краснов писал относительно «готовности» Германии отдать старый долг России. Особое положение казаков как союзников Германии неоднократно подчеркивалось во многих приказах, публикациях и выступлениях П.Н. Краснова. В одной из журнальных статей он писал, что казакам-эмигрантам необходимо обратить свои силы на дело свободы и независимости казачьей земли. Чуть позже аналогичные мысли были изложены председателем русских фашистов дальневосточного зарубежья К.В.Родзаевским. Во время его выступлений за «чашкой чая» казаки-монархисты и националисты поддержали идею укрепления военного союза фашистско-милитаристской коалиции[10].

6 июля 1941 г. по призыву лидеров русской эмиграции состоялись общеэмигрантские собрания, посвященные фашистской агрессии против Советского государства. Тезис о том, что Гитлер объявил войну врагам России во имя ее освобождения, присутствовал во многих обращениях вождей как западной, так и дальневосточной волны эмиграции. Военные действия германской армии ими расценивались как продолжение борьбы с коммунистической властью. Глава РНСУВа генерал Туркул проявлял сдержанность относительно оценки происходящих событий. Свое понимание задач Второй мировой войны он сформулировал накануне финской кампании. Главным доводом его в пользу союза русской эмиграции с фашистско-милитаристскими государствами было отсутствие настоящих союзников у сторонников белого движения. Туркуловцы считали, что военное сотрудничество с интервентами имело временный характер. Через некоторое время руководство Союза участников Первой мировой войны призвало эмигрантов к созданию вооруженных формирований русского зарубежья.

С целью проведения карательных операций против мирного населения и партизан были сформированы подразделения, входившие в немецкие соединения. При содействии военной разведки Германии была создана Русская национальная народная армия (РННА). Во главе РННА находились бывший офицер Донской армии К.Г. Кромиади и полковник И.К. Сахаров. Руководство вермахта поставило перед ними задачу подготовки и заброски в советский тыл диверсантов. Более реальным воплощением мечты о создании эмигрантских частей стал Русский охранный корпус (РОК) в Сербии. Это формирование насчитывало не менее 5 тыс. человек. Согласно штату германской армии РОК имел штаб, три полка, отдельный казачий полк и 4 отдельные роты. Военные подразделения несли гарнизонную службу, охраняли шахты, промышленные предприятия и линии железнодорожных узлов. Немецкое командование надеялось привлечь воинское формирование для вооруженного свержения власти И. Сталина и Б. Тито. Помимо охранного корпуса усилиями эмигрантов были созданы 3 казачьих полка[11].

Благодаря военным успехам Советского государства Гитлер вынужден был признать необходимость привлечения вооруженных формирований русских эмигрантов на восточном фронте. Наиболее здравомыслящая часть германского офицерства понимала, что война против СССР не будет легкой и потребует колоссального напряжения сил. Многие генералы вермахта под свою личную ответственность стали пополнять немецкую армию не только эмигрантами, но и советскими военнопленными. Их принимали сначала в хозяйственные части и санитарные службы, а затем - переводчиками, специалистами строительных, транспортных организаций и инструкторами для работы с пленными красноармейцами. Вскоре под руководством сотрудника германской разведки Б.А.Смысловского создается 1-й русский зарубежный батальон. Перед этим подразделением штабом немецкой группы армий «Север» была поставлена задача сбора информации о частях Советской Армии[12].

При содействии военных кругов Германии была сформирована Русская освободительная армия (РОА) генерала А.А.Власова. Он придавал большое значение русской эмиграции. Но отношение к власовцам со стороны ее представителей было неоднозначным. Некоторые эмигранты считали, что РОА была огромной силой в антисоветской борьбе. Однако были и такие, кто выражал недовольство относительно предательства генерала. В свою очередь офицеры Русской освободительной армии относились к ним с недоверием. Согласно их утверждениям, большинство из них сохранили свою приверженность монархическим идеалам. Кроме того, они не владели военными знаниями ведения современного боя.

Первое казачье подразделение из военнопленных было сформировано при поддержке командования группы армий «Центр» донским казаком И. Кононовым*. Впоследствии оно пополнило формирования 15-го Казачьего кавалерийского корпуса генерала Гельмута фон Паннвица. Кроме того, при главном штабе СС был создан дополнительный орган «Резерв казачьих войск» под руководством генерала Шкуро. В задачу резерва входил набор добровольцев и мобилизованных из числа эмигрантов в казачьи части. Вскоре формирования корпуса пополнились тремя казачьими полицейскими батальонами из Кракова, Варшавы и батальоном заводской охраны Ганновера. После освобождения захваченных территорий Советского государства ставка Гитлера вновь стала

* Бывший советский офицер Кононов сформировал 5-й Донской полк. После реорганизации это воинское подразделение стало пластунской бригадой, руководимой войсковым старшиной Борисовым.

изыскивать дополнительные мобилизационные ресурсы. Исключительные полномочия были предоставлены рейхсфюреру СС Г. Гиммлеру, назначенному главнокомандующим армией резерва. Вскоре под руководство командования СС оказались все восточные части и формирования сухопутных войск вермахта. Другим крупным казачьим формированием на территории Северной Италии был Казачий стан. Численность объединения постоянно росла за счет отступавших под ударами Красной Армии казачьих частей и покидавших родные места мирных жителей[13].

В дальневосточной эмиграции крупным воинским формированием был 60-тысячный Захинганский казачий корпус генерала Г.М. Семенова. Под его руководством находились две бригады забайкальских казаков, монгольская бригада из трех полков, тяньцзинский русский волонтерский корпус, два военных училища, военные курсы, полицейские, охранные и пограничные отряды на концессиях и приисках, кадры пехотных и кавалерийских батарей. В военных кругах Японии длительное время высказывали мнение относительно благоприятной обстановки для захвата советских территорий Дальнего Востока. Японским штабом был разработан захватнический план «Кан-Току-Эн» (Особые маневры Квантунской армии), утвержденный премьер-министром Тодзио. Японский генералитет предусматривал нанесение главного удара по частям Дальневосточной Армии восточнее Ханко с последующей оккупацией Приморья. Кроме того, допускалась возможность изоляции южной группировки войск Советской Армии. Для осуществления намеченных целей планировались ввод в северные районы Китая новых пополнений воинских частей, увеличение технического оснащения японского военного контингента и перестройка на военный лад организационно-хозяйственной деятельности Японской военной миссии.

После утверждения плана Квантунская армия начала усиленно готовиться к войне. С этой целью на территорию прояпонского государства Маньчжоу-Го были введены 15 стрелковых дивизий, 10 артиллерийских полков, несколько танковых бригад и авиация. Для пополнения японских военных соединений людскими резервами была проведена частичная мобилизация среди русских эмигрантов. Вскоре было развернуто ускоренными темпами строительство железных дорог, полевых аэродромов и посадочных площадок. За довольно короткие сроки при помощи местного и эмигрантского населения дальневосточного зарубежья вблизи советско-китайской границы была воздвигнута полоса мощных военных укреплений[14].

Однако значительные силы общероссийской эмиграции в дальневосточном зарубежье продолжали отвергать захватнические планы японских милитаристов. Этому немало способствовала оккупационная политика японского правительства. Русские эмигранты Японии, Китая, Маньчжоу-Го и Кореи были обложены большими налогами. Обосновавшиеся за пределами родных областей казаки-эмигранты вынуждены были отдавать все, что производили в хозяйстве. Им оставляли лишь необходимое для личного пропитания и минимального поддержания собственного дела. Без разрешения местных властей станичники полосы отчуждения, Трехречья и Барги не могли забивать скот. Накануне боевых действий против США японцы ввели нормированное снабжение населения продуктами. Большинство казачьей эмиграции обеспечивалось в третью очередь и третьей категории. Как и гитлеровские нацисты, японские оккупанты не доверяли общероссийской эмиграции. Учитывая ее патриотические настроения, они вынуждены были расформировать Захинганский казачий корпус[15].

Под влиянием побед СССР над фашистской Германией большинство русского зарубежья изменило свое отношение к советскому правительству. Некоторые эмигранты начинали видеть в Сталине национального вождя, который сохранил территориальную целостность России. Незадолго до своей смерти бывший лидер кадетской партии П.Н. Милюков утверждал, что укрепление государственности, создание мощной армии и развитие экономики являлись заслугой сталинского руководства. Учитывая патриотические настроения казаков-эмигрантов, он призывал их пересмотреть старые оценки коммунистической власти. Летом 1944 г. после высадки союзников в Нормандии бывший посол во Франции В.А. Маклаков распространил воззвание так называемой «Группы действия русской эмиграции». В ней указывалось о необходимости признать правительство Сталина в качестве русского правительства. После освобождения Европы и открытия советских посольств у многих русских эмигрантов укрепилось чувство уважения к советскому народу[16].

Значительный рост симпатий к СССР наблюдался и в казачьей среде дальневосточного зарубежья. Во многих станицах полосы отчуждения Китайской Восточной железной дороги (КВЖД), Японии и Кореи отдельные казаки вступили на путь пассивного сопротивления Японской военной миссии и Бюро по делам российских эмигрантов. Некоторые из них уклонялись от службы в вооруженных формированиях Дальневосточного отдела РОВСа, Союза казаков и сторонились Всероссийской фашистской партии К.В.Родзаевского. Как полагали они, военное поражение фашистско-милитаристских государств во Второй мировой войне значительно упрочит международное положение Советского государства. Кроме того, патриотическая часть казачьей эмиграции допускала мысль, что сталинское руководство страны не будет создавать им трудности по возвращении домой.

Выполняя обязательства перед союзниками по антигитлеровской коалиции, СССР приступил к освобождению народов Восточной Азии от японских захватчиков. Во время боевых действий против Квантунской армии на территории северных провинций Китая помощь советским войскам оказывали русские эмигранты. По их мнению, победоносное наступление Дальневосточной группировки войск Советского Союза выглядело достойным реваншем за поражение России в 1904-1905 гг. Все попытки японцев вытравить патриотические чувства из казаков и заставить их воевать против СССР оказались несостоятельными. Бывшие граждане императорской России встречали советских солдат как долгожданных «своих». Используя секретную информацию дальневосточных спецслужб о расположении японских войск, Верховное командование высадило десанты в Харбине, Гирине, Мукдене и Чаньчуне. При осуществлении этой операции казаки-эмигранты указывали десантникам японские штабы и казармы. К тому же, они сами захватывали узлы связи и передавали пленных Квантунской армии советским комендатурам. Под руководством резидента военной разведки Дрожжина около 3-х тыс. добровольцев из русской эмиграции Харбина держали оборону города до подхода советских частей. В августе 1945 г. за отказ поднять оружие против советских войск японцами был расстрелян Хайларский отряд казаков. Отступавшие

из Маньчжоу-Го японские милитаристы зверски расправились с казачьим отрядом Пешкова[17].

Таким образом, значительные силы казачьей эмиграции накануне и в годы Второй мировой войны отвергали идею новой интервенции против Советской России. Для них борьба против русского народа была отголоском прошлого и предательством национальных интересов. Сохранив любовь к Родине, они приветствовали победу русского оружия и героизм советских людей. Лишь противники советского государства поддержали агрессию фашистско-милитаристских государств. Благодаря их предательству, война приняла затяжной характер и принесла горе не только нашим гражданам, но и многим соотечественникам за рубежом.

Библиографический список

1. Тимонин Е.И. Исторические судьбы русской эмиграции (1920-1945-е гг.).- Омск, 2000. - С.200.
2. Там же. - С.201.
3. Кислицын В.А. Пути русской молодежи. - Харбин, 1944.- С.26.
4. ГАХК.ф.849. оп.1. д.23. лл.23 -25.
5. Тимонин Е.И. Указ. соч.- С. 206.
6. Там же. - С. 208.
7. Дальневосточный казак. (Харбин). — 1938. — 30 марта.
8. Андреев В.А. Русское зарубежье и Вторая мировая война // Материалы к истории русского освободительного движения. — М., 1998. — С.135.
9. Дубинина Н.И., Ципкин Ю.Н. Об особенностях дальневосточной ветви российской эмиграции //Отечественная история. — 1996. - №1. - С.82.
10. Луч Азии. - Харбин, 1939. - № 51.
11. Косик В.И. Русская Югославия: фрагменты истории. 1919-1944 // Славяноведение. — М., 1992. - № 4. — С.31.
12. Краснов П.Н. Где Россия? // На казачьем посту.- Париж, 1941. — С.47.
13. Решин Л. Казаки со свастикой // Родина. - М., 1993. - № 2. - С. 74.
14. Приамурские ведомости. (Хабаровск). — 1992. — 1 октября.
15. Харбинское время. — (Харбин). — 1941. — 5января. — С.1.
16. Тарле Г.Я. Российская эмиграция в 1940 - 1950 - е годы // Россия и современный мир. — 1999. - № 3 (24). — С.108.
17. Кайгородов А.М. Маньчжурия: август 1945 (Воспоминания) // Станица. — 1992. - № 7. — Декабрь. - С.5.

МАЛЫШЕНКО Геннадий Иванович, кандидат исторических наук, доцент кафедры гуманитарных наук ветеринарного факультета.

УДК 342.9 (091)

Н. Ю. КОСТЮРИНА

Комсомольский-на-Амуре технический университет

МОДЕЛЬ КУЛЬТУРЫ НОВОГО СОВЕТСКОГО ГОРОДА 1930-1950 гг.

Статья представляет собой краткое изложение авторской концепции советской культуры, рассмотренной с позиции аксиологического подхода, центральным пунктом которой является специфика городской субкультуры. Новый город рассматривается как результат политических, социальных и экономических реформ советского времени, основывавшихся на рационалистическом отношении к миру, незаменимый источник знаний о специфике советской культуры (модель ее), фиксирующий все этапы градостроительных и социальных преобразований эпохи.

Политика советского государства в области градостроения, в основных чертах сформированная уже к началу 1930-х гг., складывается из целого ряда факторов: уровня научного и материально-технического эстетических идеалов, качества философского осмысления социальных проблем, и т.д.

Сама необходимость радикального решения градостроительных задач (в первую очередь расселения огромного числа мигрантов из сельской местности) осознавалась уже в первые постреволюционные годы и во многом была унаследована советским государством от имперской России. Большинство исследователей полагают, что именно форсированный переход общества из сельского в городское явился одной из важнейших характеристик российской истории XX века, а исключительный темп преобразований стал причиной такого качества социальной жизни, как длительная глобальная нестабильность и соответствующих методов ее преодоления. Значительное усиление государственной системы, "тоталитаризация" и увеличение бюрократического аппарата, что, собственно, и было реализовано в России, является одной из наиболее распространенных моделей исторического развития, вариантом преодоления социальной нестабильности. Этническая неоднородность и территориальная протяженность, свойственные России, также оказываются факторами, усиливающими необходимость централизации власти, совершенствования методов контроля и регулирования всех сфер общественной жизни. Ценности сущест-

вования, выживания государства осмысливаются как более значимые, чем интересы или ценности отдельных социальных групп или конкретного человека. В этом контексте многими исследователями возникновение тоталитаризма рассматривается как неизбежность, единственно обеспечивавшая решение "общецивилизационных проблем перехода к индустриальному и городскому обществу"[1]. Родовая специфика советской урбанизации опосредована рядом исторических, географических, природно-климатических, геополитических факторов и заключается: во-первых, в доминанте колонизационного характера освоения новых территорий, обусловившей определяющую роль государства в градообразовании. И до, и после революции государственное регулирование жизни большинства городов империи через административные городские структуры определяющим образом влияло на городское развитие, формировало структуру городских поселений, их функции, облик и образ жизни горожан; во-вторых, в меньшей освоенности территории, "узловом" ее характере, неравномерности расселения, нивелировании национальных городских традиций, связанном с преобладанием и цивилизаторской ролью русского населения, интересами государства. В советской России власть явилась главным градообразующим фактором, силой, определявшей где, когда и что строить, детерминирующей дальнейшее развитие городов. Директивно-плановый характер советской экономики, распространение планового начала на социальную, демографическую, культурно-бытовую сферы развития городов привели к тому, что советский город из саморегулирующегося, саморазвивающегося, самоорганизующегося организма, формы естественной концентрации многообразной деятельности трансформировался в "поселенческое приложение" к форсированной индустриализации..., что часто трактуют как потерю советским городом традиционных "городских" черт, особенно на рубеже 1920-1930-х гг. Тем не менее это один из периодов наиболее бурного роста новых городов.

1.Исторические и эстетические аспекты модели нового города. Концепция "нового города" в отечественном градостроении получила распространение в начале XX века, во многом благодаря популярности в России идей Э.Говарда о пользе строительства новых городов на девственной земле, без помех, создаваемых традициями и предубеждениями прошлого. Основной создания города-сада было изменение характера взаимоотношений между городом и деревней, передача земли в муниципальную собственность, осуществление роста города за счет создания городских агломераций (образования группы городов) и преобладание общинной формы социальной организации. Говард подчеркивал нетождественность своих и социалистических идей и выступал как последовательный противник монополии (особенно государственной). Абсолютизация коллективных форм труда и жизни, по мнению Говарда, вступает в противоречие с человеческой природой[2]. Говардовские идеи были оценены Сталиным как буржуазные, хотя успешно развивались многими российскими архитекторами-новаторами, а понятие "новый город", в которое ранее вкладывался практический смысл, получило наполнение, весьма далекое от первоначального. Популярность идеи города-сада в широких массах обусловила основной пафос образа нового города как идеального, города будущего, а значит, хорошего, лучшего, совершенного. В контексте социальных преобразований понятие новый город стало означать: построенный на новом (пустом) месте, лишенный истории и традиции, в основу планировки которого положены новые градостроительные концепции, в котором принципиально иной организации всей жизненной среды соответствует (формируется) новый социалистический быт и новые социальные отношения, формирующий нового совершенного (советского) человека. Концепция нового города складывалась в контексте дискуссий о целях архитектуры, об особенностях восприятия пластических форм человеком, об отношении к наследию прошлого и поиска новых способов рациональной организации производственно-бытовых процессов и организации всей жизненной среды. Реализовать эту задачу представлялось возможным именно путем создания новых социалистического типа поселений.

2.Возникновение новых городов. В советский период процессы урбанизации шли очень активно — было построено более полутора тысяч новых городов, это около 70% всех городских поселений страны. Главным градообразующим фактором первых советских городов-новостроек становились, как правило, машиностроение или горнодобывающая промышленность. Позднее складывается концепция комплексного и планомерного освоения всей территории страны. Со временем процесс образования новых городов обретает небывалый размах: в период с 1939 по 1970 гг. строится в среднем по 24 новых города в год, в период с 1970 по середину 1980-х — по 15 новых городов в год.

3.Типы новых городов. Существует множество вариантов типологии городов в соответствии с его политическими, экономическими, социальными характеристиками. В СССР главными критериями типологии городов являлись градообразующий принцип и численность населения. Функциональная структура определяется народнохозяйственным профилем города. К концу 1960-х гг. наиболее многочисленная группа — это промышленные города, составляющие примерно 73% от числа новых городов, построенных Советской властью. Численность населения новых городов — около 35 миллионов человек, причем почти половина (примерно 13 миллионов) проживает в городах, построенных на свободном месте. Внутри типологии городов по функциональным характеристикам возможно более мелкое членение, в основе которого профиль производства.

4. Концепции советского градостроения. Поиск новых градостроительных форм, новых приемов планировки и архитектуры явился одновременно и поиском новых форм организации самой жизни. Город мыслился как гигантский механизм, в результате чего основой нового градостроительного мышления стал принцип функционального зонирования, город уподоблялся производственному конвейеру. Н.Милютин[3] в своей работе "Соцгород" попытался соединить идею зонирования с идеей роста города, назвав ее функционально-поточным принципом. Но, прежде всего, советский город (особенно новый) должен был стать образом, насыщенным идеологическим содержанием, материалом для выражения сверхидеи. Именно в градостроительстве социальные мифы постепенно обрели адекватное выражение, а в понятие социалистического общества стали вкладывать, прежде всего, архитектурно-композиционный смысл. В соответствии с концепцией нового города сформировалось представление о необходимости создания целостного архитектурного ансамбля — социалистический город должен был отличаться единством замысла от здания до города в целом. Произведения

архитектуры и целые городские ансамбли должны были выражать представления о государственности, национальном своеобразии и достоинстве, об эстетических идеалах времени, воплощать в художественных образах большие "всенародные" идеи[4]. Но в силу подчинения процесса индустриализации техническим задачам, практика градостроительства в годы первых пятилеток оказалась далека от теории. Многочисленные города, построенные в этот период, в лучшем случае были рассчитаны на строго определенное число жителей, обслуживавших конкретное производство, ради которого, собственно, и создавался город, а чаще новые города в первые годы строительства даже не имели генпланов. Решение актуальных задач индустриализации исключило возможность серьезных научных исследований, лишило планирование дальних перспектив: не учитывалась возможность появления в городе новых производств и резкого увеличения числа жителей. Кроме того, приоритет утилитарных задач приводил к тому, что в первую очередь строились промышленные объекты, жилое строительство просто не велось.

5.Ценности нового города и их идеологическое бытие. Отсутствие прошлого, исторической памяти, воплощенной в различных формах городской культуры должно было способствовать более легкому и быстрому формированию нового человека. Главными ценностями нового города должны были стать коллективизм, духовное и физическое совершенство человека, рациональность жизнедеятельности и, как следствие перечисленного, материальное благополучие. Коллективизм как новая форма добровольного объединения людей, была призвана заменить принудительную близость людей, характерную для исторического, особенно крупного города. Абсолютизация же этого тезиса (обобществление предметов обихода) повлекла превращение ценности материального благополучия в качестве антиценности, что, в свою очередь, входило в противоречие с надеждой на улучшение благосостояния каждого. Высокая ценность благосостояния, материального благополучия во многом была обусловлена годами разрухи, нищеты и голода. С другой стороны, отказ от накопления материальных ценностей был освещен религиозной традицией. Все это вместе сформировало сложную и противоречивую ценностную иерархию. Ценность коллективизма, конкретизируемая в сфере воспитания и образования как воспитание детей в коллективе вне родительского влияния, имела материальный и психологический аспекты. Ценность коллективного воспитания была исключительно высока, ее осуществлению в новом городе придавалось огромное значение, поскольку рассматривалась как залог взращивания нового человека, совершенного и соответствующего совершенству строящегося мира и проясняла социальные задачи строительства нового города. Но ребенок, особенно мальчик, традиционно считался залогом материального благополучия и собственностью родителей. Отказ от ребенка, как в большинстве случаев понимался тезис коллективного воспитания, мог значить и материальный ущерб, и потерю опоры в будущем. Таким образом, ценность коллективного воспитания косвенно связана с ценностью будущего. Ценность будущего, значение которой в системе советских ценностей было беспрецедентным, в проектах нового города оказывается сниженной, подменяясь ценностью настоящего как воплощенного будущего, а главное, ценностью нового. Новое означало хорошее, получая в каждой конкретной сфере культуры конкретное наполнение. Ценность нового в сфере быта (цель — высвобождение времени) это улучшение его, механизация и минимализация, позднее трансформировалось в его отрицание; ценность бытового комфорта стала антиценностью. Ценность нового в сфере городского благоустройства — рационализация и механизация городской жизни, конвейерность общественного питания, усовершенствование транспортного сообщения и прочих форм обслуживания населения, вступила в противоречие с отрицанием "политики малых дел" и постепенно утратила свое значение. Утилитарность и экономичность, обусловленные экономическим положением страны, сохраняет свое значение и в аксиологической системе нового города, кроме того, эта ценность взаимосвязана с ценностью коллектива (через ценность обобществленного быта), в соотнесении с ними сохраняется и значение рационализации, как обязательного условия экономии в разных областях деятельности человека. С ценностью экономичности оказывается соотнесена необходимость для городского жителя сельскохозяйственного труда, изначально связанная с задачей самосовершенствования человека. Помощь селу, так же как субботники, номинировавшиеся в качестве формы свободного (и разнообразного) труда, становятся практической необходимостью, коренным образом изменяя свой смысл. Так же и изысканный ручной труд, должный способствовать развитию эстетических и художественных способностей человека, коллективистского начала, а потому являвшийся ценностью, постепенно меняет свой знак на противоположный ("кустарщина"), оказавшись средством дополнительного заработка. Ценность трудового воспитания также оказалась связана с решением практических задач, превратившись в полную противоположность своему первоначальному наполнению. Задача формирования нового человека, его самосовершенствования, по сути, свелась к ценности физической культуры ("в здоровом теле — здоровый дух"), вне которой осталось представление ценности сохранения здоровья и жизни. Пути создания нового совершенного, гармонично развитого человека, что постулировалось в качестве центральной ценности нового города, разнообразие форм досуга, разнообразие потребностей, самообразование, как практически неосуществимое, постепенно оказалось забыто средствами пропаганды и исчезло с высших ступеней ценностной иерархии. Тезис об освобождении женщины, как показателе здоровья и справедливости общества, изначально обладал высокой ценностью, будучи связан с ценностями свободы и равенства. Рационализация должна была способствовать именно облегчению женской доли, многие учреждения нового города задумывались с этой целью. Однако постепенно факт существования учреждений становится самоценным, разрушая тем самым систему ценностей нового города. Формальные, численные показатели, количественные отчеты постепенно получают статус ценности. В условиях характерного для нового города "историко-культурного вакуума", безусловно, увеличивались возможности тоталитарного государства внедрять новые эталоны и систему ценностей, манипулировать массовым сознанием и осуществлять социальный контроль. Таким образом, большинство ценностей нового города было сформировано целенаправленно и лишь некоторые видоизменились или возникли независимо или даже вопреки усилиям государства. Основными формами пропаганды должны были стать средства массовой информации нового города, массовые действа, идеологическое оформле-

ние городов: общественные здания и районы, сама организация коллективных форм быта, плакаты и памятники, топонимика, репрезентировавшие в сознание горожан главнейшие ценности советского времени, значительнейшая агитационная роль в новом городе принадлежит печати.

6.Человек и социум нового города. Новый социалистический город должен был стать примером такого социального образования, подобного которому человечество не знало на протяжении многовекового исторического процесса, т.е. обществом, где нет социального неравенства. Представление о совершенном обществе нового города связывалось с возможностью и даже необходимостью упразднения всех социальных различий, нивелирования не только имущественных, но и половых, возрастных, культурных, национальных, профессиональных. Идею равенства в половозрастном отношении должны были зафиксировать в сознании миллионов именования новостроек молодежными городами, городами комсомольской инициативы, молодежной славы, городами вечной юности. Идея равенства была реализована и в строительной практике нового города: отрицалась организация общежитий отдельно мужских и женских, критике подверглось "нелепое" предложение об отведении отдельных комнат лицам умственного труда, исходя из расчета на то, что "рабочий уже в ближайшие годы сможет в свободное время следить за иностранной литературой и по количеству своих знаний ничем не будет отличаться от лиц "умственного труда".[5] Таким образом, население нового города могло быть представлено более однородным, чем было на самом деле. Все многообразие социальных и психофизиологических связей, формирующих реальные социальные группы, оказалось сведено к одному типу отношений – товарищескому. Социальные формы объединения в новом городе должны были осуществляться лишь на основе общей цели. Традиционную семью должна была заменить новая семья дома-коммуны, вместо профессиональных групп должна была сложиться единая общность трудящихся. Население нового города также мыслилось как форма социальной общности людей – единый городской коллектив. Но город по определению не может иметь однородной социальной среды. Родовая специфика города – в многообразии классов, социальных слоев, профессиональных, национальных и половозрастных групп, соответствующего многообразия моделей поведения и мировоззрения, обеспечивающих человеку возможность выбора и самоидентификации. Новый советский город лишь с течением времени сформировал это многообразие. Новый город представлялся идеальной площадкой и для создания нового *человека*. В период 1930-1950-х официальный идеал советского человека окончательно оформился, включив в себя в качестве достоинств высокообразованность, патриотизм, сознательность, высокие моральные требования и вкусы, стойкость, бодрость, смелость, отсутствие страха перед трудностями, способность к преодолению их, новое отношение к труду как к делу чести, славы, доблести и геройства, проявляющееся в соцсоревновании и его высшей форме – стахановском движении[6]. Но власти для решения практических задач индустриализации, необходимости "компенсировать нехватку материальных средств за счет эксплуатации собственного народа, обрекая его на огромные материальные, социально-экономические трудности"[7], требовалось воспитать в человеке качества, облегчающие управление и использование человеческих ресурсов, позволяющие снять проблему сохранности и контроля над государственной собственностью, такие, как: прозрачность (доступность для контроля сверху), примитивность по запросам (уровень выживания), массовидность, деиндивидуализированность, противопоставленность всему элитарному и своеобразному, неизменность. Достижение этого облегчалось высокой степенью маргинальности, социальной дезадаптации населения России, связанных с урбанизационными процессами в стране. Актуализация коллективистских ценностей обусловлена влиянием культурной ситуации нового города: приматом задач выживания, обилием "пограничных" ситуаций. Человек нового города сталинского времени – это, с одной стороны, придаток производства, средство материально-технического прогресса, но в силу пафоса времени, ориентируясь на декларируемые властью идеалы и осуществляя отбор приемлемых качеств и представлений о мире в соответствии с особенностями своего восприятия и жизненной ситуации, он изменяется, становится личностью, усваивая новые формы жизнедеятельности, осуществляя свободу выбора культурных образцов. В новом городе этот процесс был более органичным и постепенным. Способствовало этому постепенно формирующееся разнообразие форм городской культуры.

7.Структура культуры нового города. Для анализа культуры города, значение имеют памятники науки и техники, идеологии и искусства, журналистики и медицины, военного дела и религиозной обрядности, формы общественной деятельности и частной жизни – все, в чем "опредметился" духовный мир горожан, их психология и миросозерцание, их вкусы и идеалы, равно как их умение, способы практических действий, уровень и характер мастерства. *Архитектура* советского города должна была не только удовлетворять практическую потребность в жилье, но и способствовать формированию и удовлетворению духовных потребностей его жителей, оказывать влияние на их сознание,а кроме того, отвечать требованиям целесообразности и экономичности. Советский новый город должен быть "честен и прост в своих формах, как честен и прост рабочий класс, разнообразен, как разнообразна жизнь, стандартны должны быть лишь части, из которых создаются здания, экономен в затраченном материале и обслуживании, а не в пространстве и объеме, радостен, как радостна природа. Наконец, он должен быть удобен, светел, гигиеничен"[8]. Многие предприятия, связанные с индивидуальным и изолированным бытом и учебой, должны были упраздняться за ненадобностью: дома матери и ребенка, молочные кухни, детские консультации, ряд учебных мастерских и т.д., зато появлялись новые типы строений – столовые с комнатами для библиотеки, бильярда, шахмат, дошкольные детские учреждения, общежития для школьников, клубы, спортплощадки, беседки-кафе в парках, площадки для игр и физкультуры (теннис, волейбол), пристаней для парусного, гребного и моторного видов спорта. В соответствии с ленинской идеей монументальной пропаганды, архитектура тоталитарного советского государства должна выполнять, в первую очередь, социально-политические задачи. Идейно-художественная выразительность должна достигаться путем взаимодействия архитектуры и изобразительных искусств, при помощи активного включения монументальной скульптуры и живописи в городской архитектурный ансамбль[9]. Казалось бы, новый город в отличие от исторического – это исключительная возможность выбора средств, однако, целостного архи-

тектурного ансамбля нового города в сталинское время так и не было создано; в первые годы существования новых городов – из-за приоритета утилитарных задач, позднее (и в целом) – из-за отсутствия четких долговременных социально-экономических перспектив развития города или ошибок в планировании и, конечно, из-за катастрофической последовательной материальной необеспеченности строительства. Различение архитектурно-эстетических и архитектурно-утилитарных задач потребовало радикальных решений, это привело к доминанте экономичности в ущерб выразительности и рациональности архитектуры нового города. Характеризуя *искусство* нового советского города, следует отметить, что сам новый город можно рассматривать как и тоталитарное государство в целом, как произведение искусства, а с другой стороны, система и функционирование искусства нового города обусловлены наиболее полным и последовательно осуществляемым контролем государства за формированием структуры культуры в новом городе, особенно в ее институциональном аспекте. Условия жизни в новом городе, ее "физиологичность", ограниченность интересов и деятельности человека практическими задачами выживания, структура населения, специфика труда, и особенно досуга, в первые годы существования города не способствовали возникновению (или осознанию) необходимости в произведении искусства как источнике эстетического наслаждения и даже в наиболее примитивной роли – украшать быт. Строитель и житель нового города, в большинстве своем, не обладал ни опытом восприятия произведения искусства, ни тем более профессиональным образованием для его создания. Таким образом, развитие искусства в новом городе долгое время инициировалось исключительно государством, не предполагавшим иной ценности искусства, кроме пропагандистской. Особо значимой в новом городе оказалась и способность искусства (в первую очередь изобразительного) выполнять еще одну специфическую функцию: придавать советскому мифу о новом городе "историко-достоверный характер, наподобие фото- и кинохроники"[10]. Минимальные возможности культурного потребления, ограниченность выбора в условиях нового города унифицируют потребности: предпочтительность видов искусства практически одинакова во всех социальных группах населения. Наибольшая популярность среди видов искусства принадлежит кино и театру, являвшихся в новом городе проводниками социально-политических идей государства, унифицируя восприятие зрителей, объединяя зрителей общими переживаниями и демонстрацией привлекательного поведенческого образца. Отдельно следует сказать о развитии *литературы*. По времени возникновения это первый вид искусства, возникающий в новом городе, усилиями журналистов и рабкоров городских многотиражек, создававших при редакциях литературные объединения, способствующие росту профессионализма молодежи, публикуя лучшее в городских альманахах. Литература – это самый ангажированный вид художественного творчества в новом городе, функции которого были почти исключительно сведены к пропаганде и агитации. Поэзия (а в новом городе развивается преимущественно поэзия, позднее – очерк, рассказ) почти исключительно посвящена героике строительства, покорению природы, воплощению мечты о новом прекрасном городе, сосредоточена не столько вокруг "заводской трубы", сколько вокруг поваленного дерева, изобилует образами-клише покоренных просторов (рек, гор), красоты рукотворного (первые здания на месте тайги (степи), человека-победителя), использует нехитрые сравнения и олицетворения. Литература нового города ценна, скорее, как памятник времени, нежели художественными достоинствами. При неразвитости сфер искусства, несформированности эстетических предпочтений у зрителя искусство в новом городе выполняло наряду с другими средствами пропаганды компенсаторную, ценностно-ориентационную функции, помогало самоидентификации жителя нового города в ситуации культурного вакуума, расширяло горизонты человеческого восприятия, разнообразя, следовательно, усложняя, жизненный мир человека нового города, обеспечивало новый город псевдоисторическим мифологическим контекстом, способствуя функционированию как социо-культурного организма. *Науке в* проектах нового города отводилась значительнейшая роль: она должна была стать основой организации и функционирования города, т.к. все идеи переустройства мира на разумных началах предполагали именно научную рациональность. Следствием таких представлений стало и восприятие города как гигантского механизма, и сведение сложных социальных взаимосвязей к механическому взаимодействию, надежды на улучшение экономической ситуации также связывались в сознании людей с техническим и научным прогрессом. В сфере *практической деятельности* в новых городах оставались недоступными достижения современной науки и техники, в силу отсутствия информации, недостатка квалифицированных кадров для ее интерпретации, материальных средств для реализации сложных технических проектов, т.е. для нового города практическая и научная деятельность были двумя независимыми сферами, никак не пересекающимися и не влияющими друг на друга. В целом не была распространена практика использования результатов научно-исследовательской деятельности, даже редкие, фрагментарные исследования не находили себе практического применения. Недостатком квалифицированных кадров была обусловлена необходимость создания системы учреждений специального и высшего *образования*, в первую очередь технического и сельскохозяйственного, и обеспечение их контингентом учащихся. Задачи культурного строительства обусловили необходимость создания учительских институтов. *Вопрос организации досуга и быта* оказался ключевым для концепции новых городов в целом, собственно, социалистическая реконструкция быта, реформирование его в соответствии с представлением о новом объединении людей и было основным идеологическим содержанием этой концепции. Понятия быт и культура практически отождествлялись. Проблема реконструкции быта предполагала механизацию и коллективизацию всех его форм: уничтожение квартирно-семейного расселения, искоренение домашнего хозяйства, организацию общественного питания, обобществленное воспитание детей и коллективные формы досуга. Основой этой реконструкции мыслилась основная жизненная ячейка города в форме дома-коммуны.

В целом социалистическая реконструкция быта, как любой лозунг революции, реализовывалась и может быть рассмотрена на нескольких уровнях: практическом (как рационализации всех сторон быта); идеологическом (как реализация мечты о всеобщем равенстве и братстве) экономическом (как способ экономии средств и мобилизации граждан на жертвенный труд путем ограничения сферы потребления и придания этому ограничению политического характера).

Новый город должен был явить собой воплощение мечты человека о совершенном социальном устройстве и рациональной организации жизни, и, как явление, возникающее вне целостного исторического культурного контекста, он действительно реализовал с большой последовательностью многие элементы структуры советской культуры.

Новые города советского времени явились результатом политических, социальных и экономических реформ, основывавшихся на рационалистическом отношении к миру. В силу этого новые города советского времени уникальны, но типичность черт и судеб делает их незаменимым источником знаний о специфике советской культуры (моделью ее), фиксирующим все этапы градостроительных и социальных преобразований эпохи.

Библиографический список

1. История России: XX век. — М., 2001. — С. 399.
2. Говард Э. Города будущего. — М., 1992. — С. 208
3. Милютин Н. Социалистический город. — Л.- М., 1930.
4. Основы советского градостроительства - М.: Стройиздат, 1969. Т. 4 — 158с.
5. Там же, с. 130.
6. Жирнов В. Развитие советской социалистической культуры..- М., 1952.- 160 с. и др.
7. Стецура Ю.А. Молодежь в постреволюционной модернизации России в 20-30-е гг. XX века.- Екатеринбург, 1996.- 36с.
8. Милютин Н.А. Проблема строительства социалистических городов. — М.- Л., 1930.- С.66.
9. История советской архитектуры 1917 — 1954 гг. — М.: Стройиздат, 1985.
10. Там же, с 133.

КОСТЮРИНА Надежда Юрьевна, кандидат культурологии, доцент кафедры культурологии.

УДК 974(571.1)

Ж. Е. ЛЕВИНА

Омский государственный педагогический университет

РОЛЬ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ИНТЕЛЛИГЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ВОСПОМИНАНИЙ СОВЕТСКОГО НАРОДА

(ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 20-30-Х ГГ. XX ВЕКА)

Статья посвящена проблеме формирования исторической памяти, являющейся одной из наиболее актуальных задач и имеющей практический смысл в условиях глобализации. На обширном фактическом материале раскрываются механизм и способы создания, сохранения, распространения, внедрения исторических воспоминаний в массовое сознание, созданные в советской культуре 20-30-х гг. XX века.

Память той или иной социальной общности (народа) о важнейших событиях своего прошлого является одной из наиболее специфических традиций-воспоминаний, формирующих стереотипы воспитания. Стереотипы воспитания как основной компонент куль-турных традиций играют первостепенную роль в историческом процессе. Они фиксируют программы человеческой деятельности, концентрированно выражают исторический опыт и ориентированы на выживание в определенных исторических и социокультурных условиях.

Создание традиций-воспоминаний включает как бы три пласта: момент первичного взрыва, момент его редактирования в механизмах сознания и момент нового удвоения их уже в структуре памяти. Последний пласт представляет собой основу механизма искусства.[1]

Советский период в истории России особенно интересен в рамках заявленной проблематики тем, что формирование исторической памяти характеризуется некоторыми новыми чертами.

Образование исторической памяти происходило в нескольких уровнях. На государственном уровне сознательно отбирались и рекомендовались к внедрению определенные элементы, которые должны были стать основой исторической памяти советского народа.

На первый план выходила не столько этническая самоидентификация, выполняющая этноконсолидирующую и этнодифференцирующую функции и свойственная каждой культуре, сколько разделение на «своих» и «чужих» по признаку классовому.

Создание, сохранение, распространение, внедрение исторических воспоминаний в массовое сознание

на этом этапе исторического развития становилось одной из главнейших функций интеллигенции в целом и художественной в частности. Осознание своих задач декларировалось в программных документах художественных объединений: «Революционный день, революционный момент – героический день, героический момент, и мы должны теперь в монументальных формах стиля героического реализовать свои художественные переживания».[2]

Стереотипы формировались и закреплялись во всех сферах культуры. Народное творчество разделялось на «свое» и «чужое». Качество советской литературы ставилось в зависимость от интенсивности борьбы с носителями, исполнителями и пропагандистами «антисоветского, кулацкого фольклора».[3]

Произведения искусства воспринимались как враги или соратники. Действия, предпринимаемые по отношению к таким «противникам», полностью соответствовали способам, применяемым силовыми структурами в борьбе с преступниками. В 1931 году заместитель директора Государственного Западно-Сибирского музея считал, что «необходимо **обезвредить** картины, но не совсем их изъять, а если **изъять**, то **на срок** до тех пор, когда они не будут обезврежены».[4]

Культивирование образов «чужих» и «наших» приводило к нивелированию личностных особенностей индивида. Представление о врагах и товарищах нашло отражение в глобальном обобщении. Символические определения «белые» и «красные» объединяли представителей различных классов, социальных групп по признаку «враждебности» или лояльности (истинной или мнимой) к существующему строю. Отсутствие постоянных критериев порождало казусы в художественном воплощении. В сборнике песен, вышедшем в 1937 году, казаки присутствуют и в виде положительной, и в виде отрицательной силы.[5]

Сущностью «чужих» по определению считались агрессивность, непримиримость, патологическая жестокость, моральное разложение. Музеи целенаправленно подбирали сведения и оставляли в сознании те факты, которые наиболее ярко иллюстрировали беспощадность врагов. Западно-Сибирский краевой музей в 1931 году ставил задачу собрать материал, характеризующий классовую борьбу на современном этапе: «убийства советских партийных работников кулаками, похороны жертв, суды, пожары». Отмечалось, что в музее эта проблема «отражена совершенно недостаточно». Мероприятия по увековечиванию в памяти Гражданской войны включали сохранение в культурном городском ландшафте мест, связанных с самыми трагическими событиями. Из городского бюджета были выделены средства для приведения в порядок братской могилы двенадцати заключенных, расстрелянных белочехами в концентрационном лагере. Памятными досками были отмечены конспиративные квартиры и здание бывшего кадетского корпуса, в подвале которого пытали и расстреливали коммунистов.[6] В материалах, посвященных истории ВКП(б) имелся специальный раздел «Жертвы колчаковских репрессий».[7]

В искусстве «внешние» враги и «внутренние» изображались по единому канону. М. Геллер отмечал, что С.Эйзенштейн в фильме «Александр Невский» изобразил врагов как нелюдей, лишенных человеческих черт.[8] В творчестве сибирских литераторов враги часто получали характеристики, использующиеся для описания представителей флоры и фауны. Нередко они прямо сравнивались с отдельными видами животного мира. Белая армия в целом и казаки в частности ассоциировались с хищниками: «тучей черною шла казачья стая»[9], «...белая пехота рыщет по полям»;

«В тополином колке,
Говорят, словаки
Спрятались, как волки».

Кулаки — с пресмыкающимися:

«И по селам смутным
Весь кулацкий род
Выползает, будто
Гады из болот».[10]

Классовость распространялась и на такую категорию, как детство. При изображении детей врагов отдельные авторы выбирали такие художественные средства, которые должны были сформировать брезгливость или отвращение: «...хозяйский ребенок напоминал ей противного паука. У него была синяя пупырчатая кожа...».[11]

Художник Н.Сверчков наполнил свои работы, посвященные, на взгляд неискушенного зрителя, исторической тематике, экзотической символикой своего и чужого мира: «Звериная сущность империализма ассоциировалась в моем представлении с самым диким и темным того времени, когда человек находился на стадии животного состояния. Ни с чем современным империализм и фашизм сравнить я не мог, поэтому воплотил их в образах диплодоков, ихтиозавров, плезиозавров и других существ, вид которых внушает отвращение».[12] В сценах жизни первобытного человека автор отразил этапы развития человечества, создав живописную интерпретацию теории Ч.Дарвина и работы «Происхождение семьи, частной собственности и государства» Ф.Энгельса: «Утро» - изображен первобытный человек. Утро символично: это пробуждение человечества, начало истории разумного. Шкура на человеке – первый шаг человека в труде, сознательных действиях. Наступление дня неотвратимо, ночь животного состояния прошла. Картина «На страже» символизирует охрану этого дня, защиту завоеванного человеком пути к прогрессу. В картине «Первобытная семья» изображена реальная группа людей – символ сплочения человеческого коллектива на Земле. Если это так, утверждал я в этих картинах, если человеческое начало сумело победить силы первобытного хаоса, оно способно восторжествовать и ничто не остановит его на пути вперед победа гуманизма, любви к жизни, человеческого разума неизбежна».[13]

Критик Н.Острогорский рекомендовал писателям показать «всю силу звериной ненависти умирающего врага».[14]

В литературных произведениях сибирских авторов изуверство врагов описывалось с натуралистическими подробностями. Кондр. Урманов в небольшом произведении «Сын» нарисовал такую картину: «...Маленький Коля третьи сутки ходил с матерью по большому городу. Третьи сутки они искали отца... Уставшие, озябшие, под вечер на третий день они зашли во двор большого дома....Трупы у забора напоминали Коле поленницу дров. Как обломанные сучья, торчали везде руки со скрюченными пальцами и голые ноги; запрокинутые в смертных муках головы часто были черны, как обгорелые пеньки. У одних руки были связаны веревкой за спиной, у других ноги в кандалах. Ободранные спины, ощеренные безъязыкие рты, отсеченные уши...»[15]

Подобная тенденция просматривается и в творчестве сибирских художников. На выставке картин Ассоциации художников революционной России

1928 года в Омске тема Гражданской войны была представлена в основном произведениями, изображающими действия противника. Преобладали сюжеты, показывающие бесчеловечность врага: «Допрос», «Расправа», «Усмирение», «Белый террор», «Самосуд», «Колчаковский застенок», «Расстрелянные рабочие», «Анненковцы за расправой», «Зверства Колчака». В произведениях московских и ленинградских художников, принимавших участие в этой акции, тема Гражданской войны представлена одной работой, имеющей совершенно другое настроение: «Пленные колчаковцы ».[16]

Антагонистические противоречия передаются экстремальной поляризацией ценностной ориентации, моральных и психологических качеств реакционных и прогрессивных слоев общества. Художественные усилия направлены на «выявление сущности революционной России» методом «героического реализма». Вместе с тем в «героическом реализме» провинциальных художников слабо выражено такое достоинство, которым обладало это направление, по мнению лидеров АХР, как «бодрость».[17] Отсутствует оптимизм, состоящий, в понимании некоторых западных авторов, в преодолении препятствий любого рода и победе над всеми врагами.[18]

Героизм в изображении сибирских художников очень близок к представлению о подвиге в христианском мировоззрении и подвиге непротивления русских «страстотерпцев», который Г.Федотов считал национальным русским подвигом, подлинным религиозным открытием новокрещенного русского народа.[19]

Представители революционного лагеря обретают черты праведников, для которых несправедливое страдание составляет почетный долг. Классовая борьба совпадает с пониманием цели и смысла жизни в российской теологии, получая все признаки христианской добродетели, служащей не только личному совершенствованию человека, но и прославлению жизни, только достигнув глубины страданий, облачившись в одеяние скорби.[20]

Оптимизм напоминает жизнерадостность русского религиозного искусства, воплотившего «мысль о блаженстве, которое вырастает из страданий», где «самая скорбь претворяется в радость» и «к радости всеобщего воскресения нельзя пройти мимо животворящего креста Господня».[21]

Канонизация героя через страдания и гонения характерна и для сознания русской интеллигенции, сформированного, по мнению С.Н.Булгакова, особенностями русской истории и русской жизни, наполненными «страданиями в их необъятном прошлом и тяжелом настоящем». Художественное представление о смысле жизни «гражданина» и способе спасения России было четко сформулировано «интеллигентским поэтом» Н. Некрасовым:

Иди в огонь за честь отчизны,
За убежденье, за любовь...
Иди и гибни безупречно.
Умрешь не даром: дело прочно,
Когда по ним струится кровь...[22]

Идея жертвенности в русской художественной культуре обретает вполне осязаемый характер к 70-80-х гг. XIX в.[23] К началу XX века художественное изображение революционера как человека, «увенчанного терновым венцом», жертвующего своей жизнью на благо народа, в беллетристике радикальной интеллигенции стало каноном. Тюрьма рассматривалась как необходимая ступень на пути к полному самоотречению героя в революционной мифологии. Идея о жертве как цели человеческого существования формировалась на основе литературы о подвигах, к которой Вера Засулич, например, относила и Евангелие.[24] Судьба героев-революционеров прямо сравнивалась подвигом Иисуса:

«На руках у него след оков и цепей...
И в далеком, холодном краю
Он страдал за других, как Христос, за людей —
Тот, кого я люблю...»[25]

Квинтэссенцию представлений о классовой борьбе и героизме определил Вс.Вишневский в названии своей пьесы - «Оптимистическая трагедия». Н.К. Сверчков, анализируя собственное творчество, среди картин, посвященных подвигам советских людей в Гражданской войне, назвал «Гибель В.А.Шляпниковой. Чехословацкий корпус в Сибири», «Подвиг коммунистки. Гражданская война на Урале», «Братская могила», «Нападение контрреволюционеров на И.Г.Кадыкова», «Гибель комиссара П.Е.Крепкова» и другие произведения, написанные непосредственно на месте этих событий, по свежим следам, с документальной точностью. Художник специально остановился на собственном понимании революционного героизма и подвига: «Во всех этих картинах герои погибают, **но смерть их прекрасна, умирая, они остаются жить в сердцах людей.** В раскрытии этого жизненного устремления заключена основная сила реалистического искусства».[26]

Подобное понимание героизма сохранится и в дальнейшем. К.Н. Щекотов в 40-х годах создал произведения «Зоя Космодемьянская перед казнью», «Последняя ночь Зои». В анализе первой картины, данном в середине 70-х годов, критик характеризовал образ врагов так: «Враги написаны в скупых «мышиных» красках. Это звери в облике людей. Они воспринимаются как символ смерти. ...солдат, ведущий Зою к месту казни, похож на тень смерти, на хищника, готового в любой момент броситься на свою жертву...».[27]

Тема классовой борьбы и образ положительного героя нашли своеобразное воплощение в широкомасштабном праздновании столетия гибели А.С.Пушкина. О том, что в массовом сознании к концу тридцатых годов утвердился стереотип героя-революционера-мученика, свидетельствуют отзывы посетителей работавшей в 1937 году в Омском музее выставки, посвященной поэту: «все знают А.С.Пушкин был всем ненавистен за то, что писал стихи против царя, и в конце концов дело дошло до дуэли, на которой погиб великий поэт».[28] Многие авторы выделяли среди основных вех биографии «детство, лицей, ссылку, смерть на дуэли затравленного поэта». А.С.Пушкина называли «одним из лучших революционных писателей». Основной заслугой поэта считали то, что он «знал и боролся за несколько лет вперед за диктатуру пролетариата».[29]

На фоне сформированных образов врагов документально представленные господствующие классы и самодержавие казались слишком невыразительными: «...убийцы Пушкина показаны в красках «довольно привлекательных».

Тактика, избранная царизмом для избавления от мятежного героя, вызывала недоумение у поколения, выросшего в реалиях повседневной классовой борьбы и знакомого с более эффективными методами уничтожения врагов в советском обществе. Молодого командира Рабоче-Крестьянской Красной Армии поражало, «почему Пушкина не расстреляли те хамы и самодуры открыто. Нам, молодому поколению, доказано, что все это крепостное право и самодурство было открыто. Но, вообще я художественным оформле-

нием очень доволен». Обнаруженные несоответствия зрители относили к недочетам в работе организаторов выставки: «надо было дать так, как было на самом деле...»[30]

Одним из главных направлений в деятельности советского государства, широко пропагандировавшихся официальной культурой с первой половины 20-х годов, стала такая модификация классовой борьбы как разрушение семьи.[31] В официальной идеологии складывалась практика жесткой дифференциации поколений. Традиционные разногласия отцов и детей приобретали классовый, антагонистический смысл. Новое поколение с момента рождения оказывалось «в руках целой могущественной страны, борющейся за счастливое будущее всего народа». Ребенку гарантировались помощь и внимание «не только родителей, но и всего общества с правительством во главе».[32] Появление нового человека расценивалось не как личное дело отдельной семьи, а как общественно значимое событие, которое должно было получить новое обрядовое оформление адекватное существующим реалиям. Возможные способы празднования предлагались литераторами:

«Сказал парторг:
«Заботится страна
о детях.
Сложены об этом песни.
Я предлагаю...
Выйти на воскресник
По случаю
Рожденья крикуна»![33]

Одним из вариантов создания нового поколения виделось дошкольное коммунистическое развитие в системе детских садов. Детские сады, в которых «дело воспитания коллективиста» осуществлялось силами коллектива, противопоставлялись «домашнему мещанскому уюту», порождавшему врагов культурной революции. Работа дошкольных учреждений в начале 30-х годов находилась под постоянным контролем. Малейшие недостатки в работе персонала подвергались жесткой критике. Специалисты, допускавшие критику новой системы, обвинялись не просто в бюрократизме, но и в антисоветских действиях: «Надо направить ярость масс на тихий сап саботажа и вредительство врагов пролетарской культуры. Рабочий класс, его революция не потерпят вредительства на фронте боев за новый быт».[34]

Для включения широких детских масс в общественную работу планировалось создание обширной сети внешкольных учреждений: детских клубов, театров юного зрителя, детского кино, детского радиовещания, детских станций.[35]

Моральные качества, которыми должны были обладать дети, так же как и этические приоритеты, четко определялись поэтами:

«Пусть он мало видел,
Не знавал чужих сторон,
Но умеет *ненавидеть*
И любить умеет он».[36]

Предполагалось, что ответом подрастающего поколения на общественную заботу станет активное участие в деле строительства социализма: «В социалистической реконструкции народного хозяйства должны участвовать все дети, оказывая практическую помощь в выполнении пятилетки».[37]

Художественная интерпретация категории «детства» ничем принципиальным не отличалась от исторически сложившегося стереотипа пролетария-революционера:

«Это детство встает
Горновым у пылающих домен,
Это детство идет
В стужу, в грозы, и в битвы, и в громы,
Чтобы дело отцов,
Отразивши в игре, повторять».[38]

Художественное изображение детства продолжало традиции радикальной беллетристики первой русской революции, идеальные герои которой жертвовали собой чуть ли не с младенческого возраста.[39]

Активно включились в разработку этой темы сибирские литераторы. Появлялись произведения с типовыми названиями «Родня», «Повесть о родных и знакомых», герои которых отказывались от близких родственников по идейным или практическим соображениям. Героиня «Повести о родных и знакомых» Н.Емельяновой не смогла оставить тяжело больного ребенка в семье отца, потому что «...почти за два месяца жизни там...не слышала слов: партия, родина, героизм, профсоюз, ячейка, энтузиазм».[40] Фад. Бубенков в монологе главного героя доказывал преимущества колхоза перед семьей: «Когда погорел, я всех вас обошел. Кто помог мне?...Отвернулись от меня все. А я вот опять на ногах....Кто поднял меня из грязи?...Колхоз, государство...И выходит, колхоз, государство мне роднее вас... А тебе, старик, помогу... Только тогда, папаша, помогу, когда ты вступишь в колхоз».[41]

В критических обзорах давались художественные матрицы, которые должны были помочь авторам выразить «глубочайшую философию нашей эпохи, поставившей интересы общества, чувство советского патриотизма выше интересов семьи и чувств родственности». Ник. Острогорский советовал вместо летописи событий, «интересной по материалу, но лишенной художественной ценности», сосредоточить внимание на конкретных эпизодах, иллюстрирующих, по его мнению, значительные и подлинно типические явления. Критик дал образец, следуя которому писатели могли бы создавать не событийные, но высокохудожественные произведения. «Перед голосованием на середину избы, где происходило собрание, вышел исключенный и обратился к своему сыну, ударнику, комсомольцу, сидящему здесь, с такими, примерно, словами:

— Ты за что, щенок, получил вчера премию?

— За ручной сев, тятя, — ответил сын.

— А кто тебя этому научил?

— Ты, тятя.

— А вот сейчас они меня хотят выкинуть на улицу, — скажет отец. — Ты тоже за это будешь голосовать?

И сын ответит: «За учебу спасибо тебе, тятя. А из колхоза все-таки тебя придется исключить».[42]

На художественных выставках тема борьбы с «кровными» родственниками-врагами отсутствовала до 1940 года. Только на IV отчетной выставке художников Омской области появились работы Т.П. Козлова и К.П. Белова, посвященные символу отчуждения от семьи и героической борьбы с родными П. Морозову.

В то же время портреты близких выставлялись постоянно. По количеству работ семейная тема занимала на выставке в 1927 году пятое место, в 1928 -м и 1937 году — четвертое, в 1940 году — второе. В 1927 году изображений родных больше, чем изображений государственных и революционных деятелей в 4 раза, в 1928 году и 1937 году, в 2 раза. Портретов героев меньше, чем портретов членов семьи, в 1937 году в 4 раза, в 1940 году в 2,5. Традиционная тема и близкие художникам люди, выступающие в роли моделей, по-

зволяли создать интересные работы. Картина Петракова «Семья художника» отмечалась как одна из самых интересных на выставке 1927 года.[43] Работа «Материнство» (1936 г.) неизменно отмечается искусствоведами как веха в творчестве В.Р. Волкова.[44]

Вырабатывание новых «традиций-воспоминаний» включало не только создание новых символов, но и использование архаических. В сознании людей свободно соединялись естественнонаучные достижения, установки диалектического и исторического материализма и мифологических образы. Развитие исторической памяти включало актуализацию религиозных архетипов. На раннем этапе развития советской культуры система образов исторической памяти, формировавшейся в условиях «культурного шока», синтезировала архетипы традиционной русской культуры и стереотипы воспитания и поведения российской демократической интеллигенции в рамках новой социально-ценностной классово-идеологической парадигмы.

Библиографический список

1. Лотман Ю.М.Семиосфера. Спб., 2000. С.129.
2. РГАЛИ (Российский государственный архив литературы и искусства), ф.1412, оп.1, д.296, л.4.
3. Гуревич А. Фольклор и работа литорганизаций. // Сибирские огни, 1935, № 5. — С.135.
4. ГАОО (Государственный архив Омской области), ф.1076, оп.1, д.129, л.27.
5. Песни. — Омск, 1937. — С.13.19.
6. ГАОО, ф.1076, оп.1, д.165, л.6.
7. Там же, д. 70, л.5.
8. Геллер М. Машина и винтики. История формирования советского человека. — М., 1994. — С.116.
9. Мангун А. Песня о Чапаеве. // Сибирские огни, 1935, № 5. — С.119
10. Мухачев И. Карло Тэтэнгоди. Там же. — С. 57, 60.
11. Мисюрев А. Румяное яблоко.// Сибирские огни, 1935, №5. — С.116.
12. Сверчков Н.К. Счастье. -Чебоксары, 1976. — С.76-77.
13. Там же. — С.77.
14. Острогорский Н. О второй книге романа «Великое кочевье».// Сибирские огни, 1935, № 5. — С.156.
15. Урмаков Кондр. Сын. // Сибирские огни, 1935, №6.- С.35.
16. РГАЛИ, ф.1412, оп.1, д.265, л.4-6.
17. Коржихина Т.П. Извольте быть благонадежны! - М., 1997. - С.189.
18. Гюнтер Х. Железная гармония. // Вопросы литературы. — 1992. — Вып.1. — С.40.
19. Федотов Г. Святые Древней Руси. // Наше наследие. — 1988. -№ 4. — С.45-48.
20. Тареев М. Цель и смысл жизни. // Смысл жизни: Антология.-М., 1994.-С.178.
21. Трубецкой Е. Умозрение в красках. // Философия русского религиозного искусства XVI-XX вв. Антология.- М., 1993.- С.202-209.
22. Некрасов Н.А. Поэт и гражданин.// Собрание сочинений. Т.1. — С.244.
23. Стернин Г.Ю. Художественная жизнь России второй половины XIX в. 70-80-е годы. - М., 1997.- С.118.
24. Могильнер М. Мифология «подпольного человека»: радикальный микрокосм в России начала XX века как предмет семиотического анализа. — М., 1999. - С.43, 45.
25. Цит.по: Могильнер М. Мифология «подпольного человека»: радикальный микрокосм в России начала XX века как предмет семиотического анализа. — С.48.
26. Сверчков Н.К. Указ.соч. — С.86-87.
27. Ульянов Н.Е. Я видел прекрасное. — Новосибирск, 1975. — С.16.
28. ГАОО, ф.1076, оп.1, д.189, л.3.
29. Там же, л.1.
30. Там же, л.3.
31. Геллер М. Указ. соч. - С.123, 198-201.
32. Острогорский Ник. О второй книге романа «Великое кочевье».// Сибирские огни, 1935, № 5.- С.157.
33. Мисюрев А. Весть. // Сибирские огни, 1935, № 3. — С.194.
34. Коротков Г. Вопросы организации культурно-бытового товарищества по совместному воспитанию детей. - Омск, 1931. — С.43-44.
35. Материалы к отчетному докладу крайкома ВЛКСМ. — Новосибирск, 1930. — С.60.
36. Мухачев И. Сын.// Сибирские огни, 1935, №4. — С.43.
37. Материалы к отчетному докладу крайкома ВЛКСМ. — С.60.
38. Беруницкий Евг. Смена.// Сибирские огни, 1935, № 3. — С.197.
39. Могильнер М. Указ.соч. — С.49.
40. Емельянова Н. Повесть о родных и знакомых. // Сибирские огни, 1935, №5.-С.102.
41. Бубенков Фад. Родня.//Сибирские огни, 1935, № 4.-С.59.
42. Острогорский Ник. Указ.соч.- С.153.
43. Копылов И.Л. Указ.соч. - С.7.
44. Василий Романович Волков. — Омск, 1982.

ЛЕВИНА Жанна Ефимовна, кандидат исторических наук, доцент кафедры культурологии.

Форумы, конкурсы, конференции

Международная конференция

Изменяющаяся Россия: новые парадигмы и новые решения в лингвистике

Россия, Кемерово 29.08.2006-31.08.2006

Прием предварительных тезисов 20.12.05 г. Подача заявок до 1.06.2006 г.

Тематика

- Теоретические аспекты когнитивных и концептуальных исследований
- Язык и культура: новый взгляд
- Изменения менталитета и ментальности в изменяющейся России на основе изучения языков и концептуальных систем народов России
- Языковые картины мира современной России: новые методы их описания
- Исследование концептосфер "МИР", "ПРИРОДА", "ЧЕЛОВЕК"
- Историческое развитие концептуальных структур
- История языка и история народа

Организатор: Кемеровский государственный университет

650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, Кемеровский государственный университет, факультет филологии и журналистики.

E-mail: pimenovaMV@rambler.ru

УДК 621.31

М. В. ПОЛКАНОВ

Омский государственный
технический университет

ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В РАЗВИТИИ РОССИИ

В статье рассматривается роль электроэнергетики в развитии страны. Важный акцент делается на социально-политическую составляющую. Материал тесно увязан с Западно-Сибирским регионом. Делается попытка выявить причины аварий в электросетях, что дестабилизирует обстановку в стране, создает социально-политическую напряженность.

Энергетика играет особую роль не только в топливно-энергетическом комплексе, но и в экономике любой страны, в том числе и России. Это не подлежало сомнению в XX веке; не случайно его принято считать веком электричества. И причина тому – не интенсивный рост генерирующих мощностей и выработки электроэнергии, не фантастическое увеличение протяженности все более плотно опутывающих планету линий электропередачи и, как ни странно, не рост вклада электроэнергетики в валовой внутренний продукт. Все это, безусловно, важно, но современный «электрический прорыв» произошел не столько в производстве электроэнергии, сколько при ее внедрении в научно-технический прогресс, в сферу использования ее уникальных физических свойств: развитие электроники, глобальных и локальных систем связи, применение ЭВМ, Интернета, всевозможных систем управления и т.д. Иными словами, в новых условиях углубление электрификации неразрывно связано с развитием высоких технологий постиндустриального общества и становится залогом необходимой основой цивилизованного развития страны.

Безусловно, при этом не сбрасываются со счетов традиционные сферы применения электроэнергии. Особенно возрастает ее значение в быту, в частности, в электроосвещении. Повсеместное применение электричества почти удвоило суточную норму активной деятельности человека и резко увеличило время для образования, культуры и развлечений. И только благодаря электрическим светильникам появился кумир XX века – кинематограф. Многие бытовые устройства (холодильники, телевизоры, стиральные машины, кондиционеры, утюги и т.д.) были созданы благодаря развитию электротехнической промышленности. В результате этого за последние годы резко возросло **душевое потребление** электроэнергии. Так, в промышленно развитых странах по прогнозу Р. Грикевича, в 2020 году оно составит 10,3 тыс. кВт.ч, превысив мировой уровень 2000 года в 3,6 раза. В развивающихся странах в целом этот показатель (1,5 тыс. кВт.ч) будет примерно вдвое меньше мирового (в 2000 г. он был ниже в 2,5 раза). Наиболее высокий уровень душевого электропотребления прогнозируется в США – 14,7 тыс. кВт.ч и Канаде – 18,7 тыс. кВт.ч. В России за данный период ожидается полторакратный рост душевого электропотребления (с 4,9 до 7,4 тыс. кВт.ч).

Суммарно эта тенденция может выглядеть следующим образом.

Таблица 1

Динамика и прогноз душевого нетто-потребления электроэнергии в мире (тыс. кВт.ч)[1]

	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2020 г.	Общий темп роста в 2001-2020 гг., %
Промышленно развитые страны, в том числе:	7,2	8,0	9,2	10,3	129
США	11,1	12,2	13,5	14,7	121
Канада	15,6	16,6	18,2	18,7	113
Великобритания	5,0	5,6	6,7	7,3	130
Германия	6,2	6,1	7,4	8,6	141
Франция	5,7	6,9	8,0	9,2	133
Япония	6,2	7,5	8,6	9,8	131
Развивающиеся страны, в том числе:	0,57	0,85	1,14	1,5	176
Китай	0,48	0,91	1,5	2,3	253
Россия	6,2	4,9	5,9	7,4	151
Мир в целом	2,0	2,13	2,5	2,9	136

Таблица 2

Производство электроэнергии в СССР и высокоразвитых капиталистических странах в 1985-1990 гг. (млрд кВт.ч)[2]

Страна	1985 г.	1990 г.
СССР	1544,1	1725,7
США	2535,7	2974,0
Япония	673,4	693,3
ФРГ	408,7	419,7
Великобритания	297,3	300,4
Франция	328,7	400,0
Канада	460,0	506,8

До 90-х годов XX века в первых рядах производителей электроэнергии был СССР, занимая второе место после США, что подтверждает следующая таблица.

Из таблицы видно, что за указанный период рост производства электроэнергии составил в США – 15%, в СССР, несмотря на так называемый «застойный период», - 10,5%, в то время как в Японии всего лишь 3%, в ФРГ – 2,6%, Великобритании – 1%. К слову скажем, что за период с 1960 по 1981 год производство электроэнергии возросло в СССР более чем в 5 раз (с 292274 млн кВт.ч до 1трил. 544 млрд кВт.ч).[3]

И хотя к середине 90-х годов в России выпуск электроэнергии сократился в 2 раза, российская энергетика выглядела весьма солидно: 600 тепловых, свыше ста гидро-, 9 атомных электростанций. Общая их мощность по состоянию на декабрь 1996 года составляла 214,5 млн кВт.ч. В декабре 1997 года они выработали 834 млрд кВт.ч электроэнергии и 587 Гкал. тепла.[4]

Безусловно, как и раньше основным потребителем электроэнергии остается промышленность. К примеру, к концу 80 годов она потребляла 80%, сельское хозяйство – 4%, коммунально-бытовое обслуживание – 9%.[5]

По данным Минэкономразвития РФ в 2003 году на долю топливно-энергетического комплекса (ТЭК) приходилось 30% промышленного производства России, 54% доходов федерального бюджета, больше половины экспорта и почти 45% валютных поступлений.[6]

Исключительно высокая роль электроэнергетики отводится в подъеме сельскохозяйственного производства. Основными же потребителями ее являются крупные хозяйства. В США, к примеру, 70% всей товарной продукции дают 13,8% ферм, на которых занято 80% всех наемных рабочих, и где электрификация производства доходит до 70-80%.[7] Причем потребность в энергоресурсах в сельскохозяйственном производстве удваивается в мире через каждые 10-15 лет. По данным ученых прирост сельскохозяйственной продукции на 1% требует увеличения расходов энергоресурсов на 2-3%. Так что лишь в США удвоение урожаев сопровождается десятикратным повышением расхода энергии.[8]

Электрификация сельского хозяйства в советское время шла также высокими темпами. С 1940 по 1985 год потребление электроэнергии в сельском хозяйстве СССР выросло с 542 до 145665 млн кВт.ч, т.е. в 268 раз. Столь стремительные темпы не снижались и в период с 1985 по 1990 год. Лишь за 1985-1987 годы потребление электроэнергии возросло с 145665 до 160414 млн кВт.ч.[9]

До 1990 года шло увеличение потребления электроэнергии и в РСФСР, о чем свидетельствует таблица 3.

Как видим, за последнее десятилетие XX века потребление электроэнергии в сельском хозяйстве России сократилось почти в 2 раза. Примерно на столько же уменьшились за этот период и энергетические мощности в сельскохозяйственных предприятиях: с 396,5 млн л.с. до 240 млн л.с.[11]

Однако особенностью сельского потребления электроэнергии в исследуемый период заключалось в том, что более заметными темпами освоение электричества шло в сфере быта и услуг на селе. Так, в середине 90-х годов в этом направлении потреблялось около 40% энергии.[12] Скажем, по данным Госкомстата Алтайского края ввод в действие жилых домов в сельской местности, построенных за счет населения, увеличился с 94,2 тыс.м^2 (30% от общего количества построенных домов) в 1993 году до 148,1 тыс. м^2 (80% от общего количества построенных домов) в 1997 году.[13] В каждый новый дом было проведено электричество, как правило, стало больше энергопотребляемых товаров.

Подобная тенденция позволяет характеризовать быт сельского населения как перспективную область применения электроснабжения. Создание надежных, экономически эффективных систем электроснабжения села может рассматриваться и в качестве одного из направлений вывода сельского хозяйства из системного кризиса; позволит уменьшить отток молодежи из деревень; значительно улучшить условия труда и быта, приблизить условия работы сельскохозяйственных рабочих к труду индустриальному, а быт сельского населения - к уровню жизни в городе; поднимет привлекательность и эффективность труда многих сельскохозяйственных специальностей; приведет к значительному сокращению количества топливных котельных и количества обслуживающего их персонала; уменьшит текучесть кадров в сельхозпроизводстве.

Особую значимость электроэнергия приобрела при освоении Западно-Сибирского нефтегазового комплекса, обеспечивающая в сложных климатических условиях централизованное электроснабжение объектов по добыче и транспортировке нефти и газа. Причем из-за быстрого возрастания потребности в

Таблица 3

Потребление электроэнергии в сельскохозяйственных предприятиях РФ (млрд кВт.ч)[10]

	1985	1990	1995	2000
Потребление электроэнергии в сельском хозяйстве	54,6	67,3	53,0	30,02

электроэнергии энергетическое хозяйство в регионе развивалось исключительно высокими темпами. Так, установленная мощность электростанций Тюменской энергосистемы за 1967-1987 годы возросла почти в 20 раз и превысила 9 млн кВт.ч. Протяженность ее электрических сетей напряжением 35-500 кВ (без учета абонентских сетей 35-110 кВ) достигла в этот период 27,6 тыс. км. Строительство электрических сетей в области наращивалось темпами, не имеющими аналогов ни в одном регионе страны.

Крупными потребителями электроэнергии (около 15 млрд кВт.ч в год) стали построенные в этот период магистральные нефтепроводы общей протяженностью свыше 10 тыс. км со 165 нефтеперекачивающими станциями. При этом значительная часть электрической нагрузки, связанной с магистральным трубопроводным транспортом нефти и газа, приходится на территорию Западно-Сибирского нефтегазового комплекса и прилегающих районов, как правило, удаленных от уже сложившейся сети централизованного электроснабжения.[14]

Как это ни странно звучит, но широкое применение электроэнергии благотворно сказалось и на экологической обстановке. Отнесение на десятки и сотни километров загрязняющего среду производства вывело основную часть хозяйственной деятельности и быта людей из-под прямого воздействия тех выбросов, которые неизбежны при сжигании органического топлива. Кроме того, замена мелких тепловых двигателей и котельных крупными электростанциями резко повысила их энергетическую эффективность, уменьшив при прочих равных условиях количество сжигаемого топлива. Очистка дымовых газов и другие природоохранные меры на крупных объектах оказались многократно эффективнее и дешевле, чем на большом количестве мелких загрязнителей. Трудно даже вообразить, как выглядела бы атмосфера современных мегаполисов, если бы их энергетические нужды пришлось обеспечивать без применения электроэнергии.

Свои революционные функции электроэнергия выполняет не столько количеством, сколько качеством. Даже к концу XX века, когда производство электроэнергии в мире превысило 15 трлн кВт.ч, на это было затрачено только около одной четверти общего мирового производства (и потребления) энергетических ресурсов, а доля электроэнергии в удовлетворении конечных энергетических потребностей человечества (за вычетом потерь на преобразование и транспорт энергии) едва превысила 13%. В России при производстве в 2000 году почти 0,9 трлн кВт.ч соответствующие показатели составили 29 и 15%, а в США (4 трлн кВт.ч) – 37 и 18%.[15]

Важное значение энергетики заключается еще и в том, что она является ключевым фактором не только жизнеобеспечения, но и государственной безопасности страны, выживания нации. На ее основе функционирует система оповещения и быстрого реагирования Вооруженных сил, аппараты жизнеобеспечения в больницах, роддомах, объекты промышленности повышенной опасности и круглосуточного цикла работы и т.д.

Значимость электрообслуживания с особой остротой была продемонстрирована в момент энергетического кризиса 25 мая 2005 года. Без электричества в тот день остались Подмосковье, Калужская, Тульская области; более 40 больниц, в которых проводились плановые операции; сотни аппаратов жизнеобеспечения были обесточены. Лишь в Москве оказались отключенными от электроэнергии тысячи домов; остановилось около семи тысяч лифтов, парализовалась работа троллейбусов, трамваев, метро. По не полным данным, лишь Москва понесла ущерб от энергетического сбоя, превышающий 1 млрд долларов! В Тульской области только на двух птицефабриках «Рассвет» и «Тульская» погибло 200 с лишним тысяч цыплят, в племенном совхозе «Лазаревское» - часть свиней.[16]

Причина катастрофы – якобы вышел из строя трансформатор на подстанции Чагино (столичный район Капотня), из-за чего начались отключения линии электропередач в 500, 110, 220 киловатт.

В данной публикации не входит задача выявления причин столь серьезной аварии. Последнее слово остается за государственной комиссией, хотя это «слово» слишком уж надолго зависло в кулуарах Госдумы и Кремля. Однако и без этого многие факты «выпирают» наружу и обойти их как антитезу значению и важности электроэнергетики со стороны государства, невозможно. Во-первых, подстанция Чагино не ремонтировалась со времени ее пуска в 60-е годы. В последнее же время, когда это стало остро необходимо, подстанцией «владели» две разные структуры РАО ЕЭС, которые не могли договориться и «выкроить» деньги на ее ремонт. И подстанция Чагино в этом не одинока: оборудование повсеместно стареет, новые же мощности вводятся неохотно. Так, в целом за время существования РАО ЕЭС России и семилетним правлением А. Чубайса, компанией было введено около 6 млн кВт генерирующих мощностей, в то время как для нормального развития энергетики требовалось ввести не менее 70 млн кВт СССР, к примеру, ежегодно вводилось до 10-12 млн кВт.[17]

Оборудование, отработавшее свой ресурс с системе электроэнергетики, составляет по стране 60-65%, в т.ч. по РАО ЕЭС – более 60%; 15% тепловых сетей требуют безотлагательной замены.[18]

Темпы обновления производственных мощностей в электроэнергетике стали значительно снижаться с 1985 года – подтверждением тому служит табл. 5.

Из таблицы видно, что ввод в действие мощностей электростанций уменьшился с 1985 по 2000 год в 4,4

Таблица 4

Ввод в действие отдельных производственных мощностей за счет строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий[19]

	1985	1990	1995	2000
Электростанции турбинные (млн кВт)	9,0	3,7	0,3	0,4
Электрификация железных дорог (тыс. км)	0,2	0,2	0,15	0,6

Таблица 5

Коэффициент обновления основных фондов по отраслям (сопоставимых ценах, в %)[20]

	1985	1990	1995	2000
Вся промышленность	6,9	6,9	1,7	1,5
Электроэнергетика	6,3	4,0	1,7	0,8

раза. Коэффициент обновления основных фондов электроэнергетики в сравнении с промышленностью выглядел следующим образом.

Как видим, электроэнергетическая отрасль обновлялась в указанный период гораздо медленнее, чем в целом промышленность. Этот разрыв к 2000 году достиг двукратного размера.

Подобная ситуация четко прослеживается и в Западно-Сибирском регионе. Так, в системе «Кузбассэнерго» - одной из ведущих энергосистем страны, износ активных фондов достиг в 1998 году 68%. В указанном году производство электроэнергии упало на 514 миллионов киловатт часов, или на 2,7% к соответствующему периоду 1997 года. Финансовые возможности техперевооружения с 1992 по 1998 год здесь снизились более чем в 3 раза.[21] Даже в Тюменской области, по признанию самого А. Чубайса, в г. Сургуте 31 марта 2001 года «большая часть энергосистемы – это едва ли не последние вводы 70-80 годов... Свыше 60% от всей установленной мощности эксплуатируется более 40 лет».[22]

Еще более мрачная картина в Новосибирской области. «У новосибирской энергетики сегодня, - констатировала областная газета, - накопилось очень много проблем. Шутка ли, мощности всех наших предприятий, за исключением ТЭЦ-5, уже давно отработали свой срок. Ну что, к примеру, можно взять с Барабинской теплоцентрали, если ее оборудование изношено на 138%. Такое положение или близкое к тому характерно для всех станций.[23]

В Омской области износ основных средств на всех ТЭЦ составлял в 2005 году 59,7%. Самая молодая из них – ТЭЦ-5 – вводилась в эксплуатацию с 1976 по 1983 год, а самая старая – с 1941 по 1967 год.[24] В целом по стране средний возраст электрооборудования подбирается к 20 годам, в то время как в мире его допустимый срок эксплуатации – 8-12 лет. Лишь в 2005 году выбытие оборудования составит 79 млн кВт.ч, а к 2010 году – уже 108 млн.кВт.ч.[25]

К сожалению, немалые деньги, которые получает РАО ЕЭС от потребителей, идут не на обновление оборудования. По данным самого руководства РАО ЕЭС чистая прибыль компании в 2004 году составила примерно 55 млрд рублей; чистая прибыль «Мосэнерго» - 4,5 млрд рублей.[26] Прибыль предприятия отнюдь не уменьшилась и в 2005 году. По сведениям агентства Reuters, чистая прибыль ОАО «Мосэнерго» в первом квартале 2005 года достигла 4,4 млрд руб. Выручка за этот же период выросла с 26,9 млрд до 32,3 млрд рублей; валовая прибыль подскочила до 6,9 млрд рублей.[27] Однако, как видим, эти деньги не пошли на модернизацию подстанции в Чагино. Хотя отремонтировать же на ней надо было всего четыре трансформатора по цене 180 тыс. рублей.[28]

Куда уходят деньги из компании РАО ЕЭС, которая является государственной структурой (владеет 52% акций энергохолдинга). Прежде всего, на супернемыслемые зарплаты руководству компании[29], на выплату дивидендов (совет директоров «Мосэнерго» рекомендовал выплатить в качестве дивидендов за 2004 год почти 1 млрд рублей, что было в 1,5 раза больше, чем в 2003 году; причем, не лишне заметить, что 32% акций РАО ЕЭС находятся в руках иностранных акционеров, несмотря на запрет на продажу «в чужие руки» более четверти акций).[30] Более того, членам правления за участие в каждом заседании начисляется 400 долларов. Не обижают и тех, кто не присутствовал на сходке – по 200 долларов.

Не обходит себя стороной и глава РАО ЕЭС. Так, «за хорошую работу» в 2004 году Чубайс провел через подчиненное ему правление награждение себя премией в размере 30 млн рублей.[31] По тем же итогам и за ту же «хорошую работу», к примеру, генеральный директор ОАО АК «Омскэнерго» А.В. Антропенко получил 2 млн 600 тыс. рублей дивидендов от руководства РАО ЕЭС.[32] Деньги уходят также и на приобретение объектов недвижимости, содержание самолетов, СМИ, приобретение яхт, жилых объектов за рубежом.[33] По данным счетной палаты до 83% своих прибылей РАО тратит на «непрофильные» расходы.[34]

Безусловно, в регионе находились и находятся ныне сторонники реформирования электроэнергетики по концепции Чубайса. Среди них были и ученые. Так, Т.Ю. Белова, Н.Б. Бессонова в статье «Современное состояние и проблемы электроэнергии в региональном разрезе» писали: «Таким образом, исходя из обзора сложившийся в энергетике края ситуации, напрашивается вывод о том, что необходимо проведение радикальных реформ деятельности ОАО «Алтайэнерго», основной смысл которых заключается в изменении мышления руководителей всех уровней, внедрении в сознание каждого работника нового понимания реальной рыночной экономики: предприятие является не энергосберегающей организацией, а продавцом производимого товара – электрической и тепловой энергии. В связи с этим вся деятельность подразделений и служб ОАО «Алтайэнерго» должна быть нацелена на повышение эффективности реализации энергии и получение конечного финансового результата».[35]

Однако, к слову можно заметить, было бы не правильно, если сложится мнение, что в советское время никаких аварий в энергосистемах не было. Так, в 1985 году в системе «Тюменьэнерго» резко увеличилось количество несчастных случаев. При этом все сбои являлись результатом недостаточного контроля за работающими со стороны руководителей производств, пренебрежением к тщательной подготовке рабочего места, низкой производственной дисциплины персонала.[36]

Особенно нередкими были аварии на нефтяных и газовых промыслах. Однако «каждое из них становилось предметом разбирательства и объяснений на самых высоких уровнях, вплоть до ЦК партии».[37] В отрасли незамедлительно создавались подразделения в целях предупреждения и ликвидации аварий. Так, в Тюменской области в первый же год образования компании «Тюменьэнерго» (создана приказом

Минэнерго СССР №60 от 3 мая 1979 г.) стали организовываться предприятия ремонтного обслуживания (ПРП «Тюменьэнергоремонт» и «Тюменьэнергоспецремонт»), автотранспортное предприятие и Энергонадзор.[38] Однако верно и то, что аварии в электроэнергетических системах стали более частыми в последнее время. Так, в 2001 году в Алтайском крае произошло 19 несчастных случаев, в которых пострадал 21 человек, из них пятеро — со смертельным исходом. Анализируя материалы расследований и причины, приведшие к трагедиям, можно сделать выводы: рост несчастных случаев был результатом все более частых хищений цветных металлов. Только у ОАО «Алтайэнерго» в 2001 году украдено 183,07 тонны цветного металла, разграблено 187КТП, повреждено 4 трансформатора 110кВ, похищен силовой кабель, идущий от ТЭЦ-2, что привело к ограничениям в электроснабжении потребителей.

За пять месяцев 2002 года у ОАО «Алтайэнерго» похищено 147,57 тонны цветного металла. Особенно опасны подобные хищения в зимнее время, когда под угрозу ставятся системы жизнеобеспечения городов и других населенных пунктов. Основным очагом электротравматизма в крае продолжают оставаться распределительные сети 0,4 и 10кВ (37% несчастных случаев) и трансформаторные подстанции (26%). Кража электрических проводов для некоторых жителей края стала своего рода бизнесом.[39]

К сожалению, эти хищения стали всеобщей российской трагедией. Однако ни правительство, ни Государственная дума, ни президент РФ как будто не замечает этого! Вот уже какое время висит в воздухе всенародное возмущение: «Кому выгодна столь странная коммерция цветными металлами?» Почему как грибы в стране растут частные пункты по приему цветметалла и их никто не тревожит?

Как видим, сбои в электроснабжении входят в понятие государственной безопасности, исходя из особой его социальной, экономической, военной роли. Аварии в системе электроснабжения городов, промышленных предприятий и т.д. способны породить критическое социальное напряжение, а электроэнергетические сбои в компьютерных сетях Вооруженных сил — мировой коллапс.

Так что энергетика — это не доходопроизводящий промысел типа цветочного (с которого, кстати, начинал свою коммерческую деятельность А. Чубайс в советское время), или цветного, как отмечено выше, а общегосударственного значения жизнеобеспечивающая отрасль. Однако и сегодня А. Чубайс и его команда по-видимому всерьез убеждены, что двигателем и генератором всего являются лишь деньги. А это значит, если не будет сбит чубайсовский реформаторский пыл, впереди нас ждут еще более серьезные аварии в электроэнергетике. И тогда, когда Россия погрузится надолго в кромешную темноту, значение электроэнергии станет более явственным и бесспорным. И не хочется верить, что лишь после этого наше руководство осознает всю значимость отрасли электроэнергетики и она станет общегосударственным высокозначимым делом.

Библиографический список

1. Гринкевич Р. Тенденции мировой электроэнергии. // Мировая экономика и международные отношения. 2003. №4. С.15, 17.
2. Энергетика: цифры и факты. М., 1998. С.126.
3. Народное хозяйство СССР. 1922-1982. М., 1982. С. 179.
4. Энергетика: цифры и факты. М., 1998. С.10-15.
5. Очерки истории отечественной энергетики. М., 1987. С.
6. Совет. Россия. 2003. 4 дек. С.5.
7. Багаев А.А. Состояние и проблемы электроснабжения в сельском хозяйстве. // Ползуновский альманах. 1999. №3. С.24.
8. Концепция энергетического обеспечения сельскохозяйственного производства в условиях многоукладной экономики. М., 1993. С. 12-16.
9. Народное хозяйство СССР в 1987г. С.51.
10. Российский стат. ежегодник. М., 2001. С. 406.
11. Там же.
12. Концепция энергетического обеспечения сельскохозяйственного производства в условиях многоукладной экономики. М., 1993. С. 17.
13. Алтайский край в цифрах: 1933-1997. Барнаул, 1998. С.23.: Ползуновский альманах. 1999.№3.С.20.
14. Промышленная энергетика. 1990. №4. С.8.
15. Макаров А. Электроэнергетика России: производственные перспективы и хозяйственные отношения. // Общество и экономика. 2003. №7-8. С.67-68.
16. Совет. Россия. 2005. 28 мая.
17. Правда России. 2005. июнь. №22.
18. Экономика и жизнь. 2005. №22. С.1.
19. Российский стат. ежегодник. М., 2001. С. 438.
20. Российский стат. ежегодник. М., 2001. С. 349.
21. Кузбасс. Кемерово. 1999. 14 дек.
22. www.rao-ees.ru.
23. Советская Сибирь. Новосибирск.1989. 14 окт. С.2.
24. Омское время. 2005. 15 июня.
25. Правда России. 2005. №22.; Совет. Россия. 2005. 11 июня.
26. АиФ. 2005. №23. С.3.
27. Совет. Россия. 2005. 28 мая.
28. АиФ. 2005. №23. С.3.
29. В июне 2004 года на собрании акционеров РАО ЕЭС было утверждено годовое вознаграждение каждому члену правления по 1 млн долларов (Т. Егорова, Е. Дербилова. Миллионеры из РАО ЕЭС // Ведомости. 2004. 23 ноября).
30. АиФ. 2005. №25. С.8.
31. Совет. Россия. 2005. 9 июня.
32. Омское время. 2005. 15 июня.
33. АиФ. 2005. №23. С.3.
34. Совет. Россия. 2005. 16 июня.
35. Вестник Алтайской академии экономики и права. 2002. №6. С.116.
36. Государственный архив Тюменской области. Ф.68. Оп.1. Д.528. Л.185.
37. Позиция. 1995. май (№18). С.2.
38. Позиция. 1995. май (№18). С.2.
39. Вестник Алтайгосэнергонадзора.2002. Август. №8(19). С.3-4.

ПОЛКАНОВ Михаил Владимирович, аспирант кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

УДК 111

Ю. А. КИЛИС

Омский государственный технический университет

РОЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГАРМОНИЗАЦИИ БЫТИЯ

В настоящей статье рассматривается амбивалентная роль человеческой деятельности в процессе гармонизации, исследуются формы как оптимизирующей, так и дисгармонизирующей деятельности человека по отношению к окружающему миру и самому себе. Изучается специфика субъектного и объектного бытия человека в процессе установления гармонии. Предлагается сравнительный анализ культурных традиций, придающих человеческой деятельности большее или меньшее значение.

Человек стремится к гармонии, хотя не всегда осознанно. В самом деле, гармония есть наилучшее состояние, а никто не стремится к худшему. Однако именно человеческая деятельность, как уже отмечалось, может создавать противоречия. Проблема в том, что гармонизация осуществляется в пределах некоторой целостности, которая может быть не вполне гармонично вписана в большую целостность, в конечном счете — в целый мир. Нередко «малая» и «большая» гармонизация могут быть даже противоположными по направлению. Так, установление гармонических отношений в преступной среде, хорошее в ней самочувствие не только не способствует гармонизации с обществом и миром, но и во многом этому противоречит. Гармоничная в своих пределах часть человеческого тела (например, голова), имеющая несоизмеримо малые или большие размеры по сравнению с остальными частями тела, будет создавать общую дисгармонию. Дисгармоничен правдивый среди лживых, непьющий среди алкоголиков, святой среди грешников. К слову говоря, в последнем случае имеет смысл гордиться такой дисгармонией, а не чувствовать дискомфорт из-за своей невписанности в какое-нибудь «ближайшее окружение». Белая ворона чужая среди черных, а на небе она своя.

Характерно в этой связи философское значение лжи. Она дисгармонизирует целостность мира, но может гармонизировать какую-то меньшую целостность. Благодаря лжи возможно смягчение напряженной социальной или гуманитарной ситуации в ущерб истине. Аналогичным образом принятый анальгин может обеспечить временное облегчение при аппендиците, что бессмысленно и опасно по отношению к здоровью и самой жизни человека. Обычный выбор состоит в том, что именно является для нас главным ориентиром: интересы меньшего целого, которое «здесь и сейчас», либо значимость гармонии большего порядка, которая не всегда бывает актуализирована.

Гармония меньшей целостности есть не только тупиковая ветвь, но и своего рода ловушка: не обладающий должными духовными силами человек искушается легкостью близкого успеха и утверждает частичное, расстраивая целое. Такую ловушку, например, поставила легендарному Одиссею нимфа Калипсо, предложив измученному путнику блаженство уюта «здесь и сейчас». К чести этого героя, он нашел в себе силы избавиться от иллюзии завершенности и продолжил путь на родину. Значимость этой истории не в том, что она показывает пример духовной интуиции: понимание должного есть у многих, даже если оно латентно. Важнее захотеть или хотя бы найти в себе силы правильно поступить в соответствии постигнутым ценностям. Тогда Калипсо, т.е. «та, что скрывает» (добавим — подлинную гармонию) и олицетворяет смерть, будет преодолена.

Как будто не вызывает сомнений, что «обобщающим признаком деятельности является процесс антихаосных трансформаций бытия»[1]. Говоря более простым и понятным языком, всякая деятельность упорядочивает, но так ли это? Вернее сказать, что деятельность имеет своей целью установление большего порядка, но не всегда ее достигает. С другой стороны, не подвергшееся деятельностной «трансформации» бытие вовсе не находится в хаотическом состоянии, а упорядочивается сообразно принципу, не зависящему от человеческой деятельности.

Гармонизирующее влияние деятельности проявляется в форме «провокационной» дисгармонизации. Она используется в расчете на закономерный характер и неизбежность естественного или человеческого стремления к установлению гармонии. Даже совершая удар по мячу, мы деформируем его так, чтобы восстановление исходной формы становилось причиной его движения. Всякая провокация создает акцент, но не всякий акцент провокационен. Этимологически провокация означает «предговорение», вызывающее реакцию, т.е. представляет собой осознанную акцентуацию. Это вакцинация и применение гомеопатических средств, использование запаха нашатырного спирта или средств для промывания пищеварительного тракта — в медицине, сократическая майевтика или специальное усиление альтернатив ложным стереотипам («не присолишь — не поймут») — в обучении, создание воспитательных ситуаций (молчание, уход от общения и др.) — в педагогике. Намеренный дисбаланс используется в политике и экономике, когда для достижения желаемого эффекта усиливается его противоположность или освобождается смысловое пространство для его необходимого поглощения. В конечном счете, таково действие кармы, в понимании использующих данное понятие, и в этом не одна из форм ее проявления, а сама суть: испытать на себе болезненность недопустимого, а также проработать неосвоенное поле качеств.

Естественная гармонизирующая сила адекватна силе случайного акцента или намеренной провокации. Однако человек может реагировать на такое воздействие согласно своему разумению. Психологам хорошо известно использование разного рода инверсий

для достижения нужного эффекта. Говоря о своих недостатках, люди напрашиваются на комплименты, а сомневаясь в чужих способностях, заставляют их проявлять. Распознавая искусственный и нередко корыстный характер провокаций, разумные люди избегают на них отвечать. Мало кого можно заставить работать на себя словами, что у него наверняка не хватит физической силы, ума или воли что-либо сделать, но провокация на какое-то дело при помощи символического пари (спора на деньги) часто бывает эффективной.

В контексте заявленной темы необходимо рассмотреть значение критики, которая может способствовать гармонизации. Многие люди склонны злоупотреблять критикой и сопровождать ее негативными эмоциями. Такая критика может быстро переходить в насильственные действия. Именно поэтому существуют призывы к ограничению критики или даже воздержанию от нее. Но если критика сопряжена с любовью и направлена на «выпрямление согнутого», она может быть весьма благотворной. Во многих случаях критика реально способствует устранению дефектов.

Следует учитывать, что объектом критики может быть лишь субъект, неверно применяющий свою свободу. Если свободы нет, критиковать некого и не за что. Возрастание свободы увеличивает ответственность, в том числе возможность попасть под критику. «Кому многое дано, с того многое и спросится». Неразумно критиковать обстоятельства или ситуацию, например, негодовать из-за плохой погоды. Наиболее эффективна критика, направленная на самого себя, т.е. самокритика. Дело не в том, что это выгодно даже с эгоистической точки зрения, а потому, что в этом случае не возникает противоречия: субъект и объект критики тождественны.

Главные проблемы критической гармонизации — это недоброжелательность критики и неумение воспринимать ее адекватно. В последнем случае практикуется такая более жесткая гармонизирующая сила, как сатира, или высмеивающая критика. Если человек неспособен прислушиваться ни к доброжелательной критике, ни к сатире, или если вообще никто не пытается ограничить его дисгармонизирующую активность, такой человек становится объектом воспитательного воздействия со стороны неслучайных однородных событий.

При внимательном рассмотрении выясняется, что принцип гармонизации лежит в основе большинства оздоровительных систем и духовных учений, направленных на совершенствование человеческого бытия. Это упомянутые уже древнеиндийская аюрведа и конфуцианский принцип золотой середины, «инь-ян» взаимодействие даосизма и суфийские идеи о равновесии. Очевидно, что «кармическое» влияние деятельности человека на происходящие с ним впоследствии события есть не что иное, как гармонизация сверхфизического характера. Ее трудно считать религиозным вымыслом, так как примеры действия этой реальной связи множественны. На санскрите словом «карма» означает именно «деятельность». Скептически настроенный человек может стать внимательнее к происходящим событиям и убедиться в действенности кармических взаимосвязей.

Казалось бы, человеческая жизнь полна неожиданностей. Однако это верно лишь отчасти, а в остальном вытекает из неполного понимания причин происходящих с человеком событий. Если с кем-то постоянно происходят однотипные неприятности или возникает серьезное затруднение в жизни (включая болезнь), это не просто свидетельствует о том, что причина кроется внутри самого человека, в его характере, чувствах и вытекающих из этого поступках. Появляющиеся проблемы показывают ту противоположную крайность, с помощью которой человек «выпрямляется». Когда грубая гармонизация делает насильника жертвой насилия, это выглядит как случайное восстановление справедливости. Но последнее не имеет отношения к тому, как эта же гармонизация делает атеиста религиозным фанатиком (или наоборот), гордую девственницу — распутницей (обратный путь показала Мария Магдалина), алкоголика — трезвенником (или наоборот).

По опыту работы К.Г.Юнга, у людей, которые о себе высокого мнения, часто встречаются дезавуирующие это сновидения, а у тех, которые считают себя никчемными, — наоборот, дающие моральную поддержку. Так, одна истеричная и весьма изысканная аристократка имела серию навязчивых сновидений, в которых она сталкивалась с грязными рыбачками и пьяными проститутками. «Если взрослые, будучи детьми, воспитывались слишком строго, — замечал психолог, — то они портили своих собственных детей толерантностью, граничащей с пошлостью; если от них в детстве досадно укрывали некоторые сферы жизни, то они столь же досадно и просветительски сообщали это своим собственным детям. Они только впали в другую крайность — сильнейшее доказательство трагического постоянства старых грехов»[2]. Всеобщий путь решения гуманитарных проблем — выпрямляться, т.е. не бросаться из крайности в крайность, а «идти, не касаясь стен», в идеале — даже не шатаясь. Необходимо происходит лишь то, что способствует процессу гармонизации. Человек тоже нуждается в том, чего ему недостает до более гармоничной целостности, и совершает свой извилистый путь по направлению к этой оптимизации.

В одних случаях наши желания исполняются (говорят, что Бог исполняет наши желания), в других случаях — нет, и даже наоборот, люди теряют самое дорогое. В любом случае происходит то, что идет во благо. Если желание вызвано (чаще неявным) стремлением компенсировать свою недостаточность, развивая альтернативные качества личности и сферы жизни, оно будет рано или поздно, в той или иной форме удовлетворяться. Если же человек хочет усилить и без того чрезмерную привязанность (неважно, реализованную внешне или только субъективно), такое желание вызовет обратный эффект. Ключ в том, способствует ли конкретное стремление человека его гармоническому развитию. Используем для пояснения метафору текстового редактора. Подчеркивать уже **выделенное** не имеет смысла, но если нечто прописано *тонкими линиями*, это заслуживает и даже требует выделения и усиления.

Как видим, человеческая деятельность может быть не только гармонизирующей силой. Чаще всего она создает одну из причин самой себя: мы действительно создаем трудности, чтобы потом их преодолевать. К сожалению, проблемы деятельности не ограничиваются тем, что человек недальновидно удовлетворяет свои потребности за счет дисгармонизации внешнего и внутреннего мира. Даже пытаясь осознанно оптимизировать реальность и культивируя гармонию, человек не может сделать это вполне корректно из-за недостатка знаний и недостаточной способности предвидеть результаты своей деятельности. Тогда обычно говорят, что хотели как лучше... Таким образом, первая проблема человеческой де-

ятельности — порочные цели, вторая — неэффективные методы. Одна из них выглядит более моральной, другая — более рациональной, но в конечном счете фундаментальная причина обеих проблем — неполное знание истины, ограниченность человеческого разумения. Мастерство, писали суфии, это контроль мудрости над активностью.

Между прочим, смысл еврейской субботы, как трактуют ее знающие, — не в том, чтобы не предпринимать никаких усилий вообще. «Это — отдых в смысле восстановления полной гармонии между людьми и природой. Нельзя ничего разрушать и ничего строить. Суббота — день перемирия в битве, которую ведет человек со всем миром»[3]. В Новом завете дается справедливая критика жесткости субботних ограничений на деятельность. Однако в контексте корректного понимания роли человеческой деятельности в гармонизации бытия следует признать интересным уже символическое значение подобного рода ограничений независимо от их конфессиональной принадлежности: субботних, воскресных или пятничных.

Вспомним также, что древнекитайский принцип недеяния заключается не в том, чтобы ничего не делать, а лишь в отказе от такой активности, которая противоречит естественной необходимости. Вполне разумны советы «Даодэцзин» быть гибким и предусмотрительным, тонко чувствовать ситуацию и не пытаться ее ломать ради произвольно поставленных целей. Понятно, что в реализации такой идеологии можно перейти в другую крайность, однако суть ее весьма позитивна, особенно для западной культуры и ее нынешнего состояния. Не случайно даосизм, например, очень интересовал Л.Н.Толстого. Эта философия оказалась близка его мировоззрению, нацеленному на более гармоничное бытие человека в отношениях с себе подобными, природой и миром в целом.

В контексте такого понимания можно утверждать, что культурная традиция, превозносящая человеческую деятельность и особенно героику, оказывается весьма близорукой, а зачастую даже подрывной по отношению к наличной гармонии мира. В этом смысле характерно различие древнеегипетского и древнегреческого мировоззрения: первое строится на важности понимания и сохранения мирового порядка, второе культивирует героический активизм как человеческий способ оптимизации мира. Как свидетельствует история культуры, главное содержание египетских мифов составляют не приключения и даже не события, а философский подтекст, который за этими событиями стоит. Мифы символически передают представления египтян о законах природы, о красоте, о смысле жизни, о том, каким должен быть, по их понятиям, справедливый государственный уклад[4]. Наоборот, полные острыми событиями эллинские мифы воспевают возможности человека и его способности преобразования.

Не столь важно, какие причины (географического или иного характера) обусловили это различие; их выяснение не является нашей целью. Важнее видеть исторические примеры двух различных типов отношения к миру: принимающего или «исправляющего» его надчеловеческую гармонию. Примечательно, что не имеющая собственной философии египетская культура была в этом отношении более глубокой и мудрой, чем активно взыскующая мудрости греческая фило-софия и вся нацеленная на своевольную коррекцию мира эллинская культура. Гомер призывал к согласию между людьми именно потому, что они в этом нуждались, Пифагор и его последователи транслировали западному миру за его пределами рожденную мудрость, а Гераклит, воспевая гармонию, акцентировал значение борьбы противоположностей. Приведенное сравнение выводит на мысль общего порядка: профанные попытки улучшения не человеком созданного мира, не имеющие основания в должном понимании его гармонии, на деле привносят в него новые, далеко не оптимальные взаимосвязи и тем самым дисгармонизируют этот мир. Все современные проблемы человеческой цивилизации порождены именно такой философией дисгармонизирующего активизма. Разумеется, это не означает необходимости отказа от деятельности — что и невозможно, — однако показывает невысокую ценность ее результатов по отношению к абсолютной ценности гармонии.

Уточним, что объектом критического отношения является чрезмерная активность не всякого, а именно преобразующего, практического типа. Современный мир часто забывает, что наряду с этим есть еще созерцательная жизнь, которая в доиндустриальную эпоху считалась высшей формой человеческой активности. Именно так ее оценивали, например, Аристотель и Фома Аквинский. Поистине, в деятельности ума и интеллектуальной интуиции человеку трудно переусердствовать, тем более — подорвать гармонию внешнего мира. Теоретически созерцание может быть дисгармоничным лишь по отношению к структуре личности его субъекта, но это не проблема сегодняшнего дня и даже не средневековая проблема. Обычно гармонию нарушают не обломовы, а штольцы.

Когда рассуждают о необходимости гармоничного соотношения сторон какого-то целого, чаще всего не уточняют, в чем именно должна состоять эта гармония. Вообще говоря, мысль о желательности оптимальной взаимосвязи того, что должно быть или уже является связанным, весьма тривиальна. Так, Г.И. Рузавин пишет о такой «фундаментальной парадигме» развития общества, как гармоничном взаимодействии в нем самоорганизации и организации[5]. Другими словами, люди должны способствовать организации общества, понимая, что оно организуется еще и самостоятельно. Очевидно, что это так. Но почему происходит «самоорганизация» и в каком именно соотношении она должна состоять с человеческими усилиями по организации общества, не определено. Мы будем настаивать на том, что деятельность человека должна занимать подчиненное положение в процессе естественной гармонизации, почти как это описывается в философии даосизма. Почти — поскольку Лао-цзы акцентировал идею невмешательства разумного человека в естественный ход событий, в то время как она должна иметь в нем свое место.

В.Е. Кемеров замечает, что «человеку с утра до ночи приходится связывать порознь существующие вещи ... в соответствии с хитростью собственного разума», причем «сборка» элементов социального процесса возможна только на ходу»[6]. Создается впечатление, что исторический процесс — это движимый непонятной силой мешок с деталями, которые именно человек пытается так или иначе приладить друг к другу, выступая единственной гармонизирующей силой этого движения. Добавим, что человек не только создает, сохраняет и совершенствует социальные формы, но также с немалым успехом их расшатывает и разрушает. Как известно, на определенном этапе развития разрушение даже необходимо, если оно расчищает поле для будущего созидания, но такая философская методология, как деконструктивизм и поддерживающая его культура постмодернизма наслаж-

даются самим процессом разрушения, иронизируя над целостностью как таковой.

Своеобразным языком пишет о гармонизации А.Н. Деев: «Гармония самореализуется в потоке эманации... как самодвижение субстанции»[7]. Правда, он почему-то усматривает в этом процессе движение вниз, от большей гармоничности к меньшей гармоничности[8]. А.Н. Деев использует метафору «движения вверх по эскалатору, идущему вниз». Представляется, что процесс происходит едва ли не наоборот: «эскалатор» гармонизации медленно идет вверх, а движение по нему различных субъектов осуществляется чаще всего в противоположном направлении.

В наиболее мягкой форме дисгармония проявляется как неоптимальный, некорректный способ взаимосвязи сторон целого, источником которого может быть человеческое неумение организовать их правильную взаимосвязь или отсутствие необходимого времени для естественной гармонизации. Более жесткая форма дисгармонии — существенное отсутствие взаимосвязи сторон целого вообще, т.е. хаос — абсолютное состояние которого, впрочем, трудно представимо. Наконец, в высшей степени дисгармонична преувеличенная акцентуация какой-либо стороны или части целого, претендующая на то, чтобы подчинить себе целое и самой быть целым.

Негативное влияние хаоса очевидно, если он не используется как приправа, а является, образно говоря, основным блюдом. Существует искушение понимать хаос как антоним гармонии, так как он действительно ей противоположен, однако не более чем ноль — положительной величине. Но если хаос есть простое отсутствие порядка и гармонии, то претензия части заменить собой целое противогармонична; это движение, противоположное становлению гармонии, и в этом смысле — отрицательная величина. Такая тенденция весьма распространена, хотя ее злотворность не всем очевидна[9].

Библейский прообраз претензии части или индивидуальности на самодостаточность — это Сатана, поэтому активную форму дисгармонии можно называть сатанизмом. Это нечто большее, чем неумение связать части наилучшим образом или даже существенное отсутствие какого бы то ни было порядка. Это подлинно дисгармонический активизм, примеры которого можно найти в любой сфере деятельности. В межличностных отношениях — это желание сделать своего партнера средством достижения собственных целей (при его искреннем участии в общем деле), политически — это стремление какой-либо сверхдержавы доминировать в мире, делая его «однополярным», витально — стремление человека замкнуть единый энергоресурс планеты на самого себя, разрушая не только тонкую гармонию, но и простой баланс взаимодействий в биосфере. В общем виде активная дисгармонизация проявляется как юношеское по своей сути стремление сделать «по-своему» невзирая на обстоятельства, т.е. абсолютизация эго.

Человек делает объектом своего дисгармонизирующего воздействия не только внешний мир, но и самого себя. Это неразумно даже с эгоистической точки зрения, поэтому происходит ненамеренно. Одна из причин того, почему человек лишается внутреннего равновесия — нетерпение. Не желая смиряться перед неизбежным и проявлять по отношению к нему смирение, он форсирует события, нередко «выходит из себя» и тем самым дестабилизирует как внешнюю, так и свою внутреннюю реальность. Как замечено еще древними, в конечном счете, зло человеку может причинить только он сам.

Точности ради следует отметить, что другая причина отсутствия гармонии в человеческих действиях — нерешительность там, где требуется активное исправление ситуации. Однако это меньшая проблема. Гораздо чаще человек проявляет нетерпимость и значительно реже — нерешительность, так что дисгармонизирующий активизм уже феноменально опаснее попустительства. Кроме того, отказ от необходимой деятельности компенсируется естественным процессом гармонизации (понимающие это говорят «подождем, пока ситуация рассосется» или «пустим дело на разумный самотек»), а нецелесообразная деятельность создает дополнительное искусственное напряжение.

Распространенной человеческой реакцией на дисгармонию является смех. Правда, не все дисгармоничное смешно, но все смешное дисгармонично. Очевидно, что смех не является отношением к возвышенному или низменному. Грязный нищий отнюдь не смешон, пока он ведет себя согласно своему статусу. Не смешна даже свинья, — до тех пор, пока ей не надели очки и шляпу. В последнем случае налицо явное несоответствие частей как целому, так и между собой, не говоря уже об отсутствии гармонии как их оптимальной взаимосвязи. В общем виде, смех порождается несоответствием сущего должному, проявлением какого-либо недостатка или избытка, чрезмерным акцентом. Смешон человек в неуместно яркой одежде (например, в красных штанах на официальном приеме), говорящий глупости с умным видом, испытывающий страх перед ничтожной или мнимой опасностью.

Вызывает смех любая очевидная непропорциональность, даже частей лица или тела (отсюда — соответствующая реакция на шаржи и карикатуры). Как правило, остроумна и «смехотворна» игра слов. Ее суть — искусственное смешение значений одного понятия, каждое из которых подходит по смыслу, но относительно скрытый является ключевым. Смешны оговорки, существенно изменяющие смысл сказанного и особенно изменяющие его диаметрально. (Так, один чиновник при утверждении на высокую должность говорил перед парламентом о необходимости справедливого вознаграждения «за частный... за честный труд». Желая показать свою заботу об общем благе, он открылся как думающий о частных интересах.)

Как и всё прочее, смешное имеет свою меру. Наиболее сильные и грубые формы дисгармонии уже не комичны, а трагичны. Нормальной человеческой реакцией на них является милосердие и конкретная помощь. Вспоминается справедливое замечание о том, что полнота и худоба бывают трех степеней: первая вызывает зависть, вторая — насмешку, третья — жалость. Заменив зависть терпимостью, можно говорить и о трех аналогичных формах реакции на дисгармонию в зависимости от ее степени. Гегель называл комическое и трагическое разными формами случайного, соответственно предваряющей и завершающей исторически конкретную необходимость. Дисгармония действительно случайна по отношению к закономерной гармонии, временная же последовательность смешного и печального несущественна, чего нельзя сказать о их различии по степени отклонения от гармонии.

В материальном мире дисгармония является неизбежной, так как любой субъект при осуществлении процессов своей жизнедеятельности (питание, половая любовь и др.) потенциально или актуально отчуждается от других существ и конкурирует с ними.

Н.О.Лосский справедливо отмечает, что если деятельность не является духовной, она осуществляется субъектом для себя и в силу этого создает относительную дисгармонию с миром[10]. К.Г.Юнг считает невротиком человека, находящегося в полном отчуждении от своего социального окружения. Психическое заболевание тем более оказывается следствием чрезмерной индивидуализации. Исследователь даже называет превращение в невротика «диссонированием», что и означает дисгармонизацию[11]. В целом справедливо, что при материально-психических взаимодействиях дисгармония порождается и репродуцируется процессом отчуждения, при этом она также не бывает абсолютной, как и само отчуждение.

Всегда легко акцентировать и весьма трудно поддерживать даже простую гармонию балансов. Нередко человек становится похожим на циркового клоуна, который, желая собрать большое число предметов, постоянно что-то роняет, а поднимая упавшее, роняет другое. Гармония человеческого бытия имеет много аспектов, и обычно у людей не хватает сил и внимания не только для установления, но даже для поддержания гармонического мультиравновесия с его умеренными акцентами. Как известно, жизнь не стоит на месте, и всегда что-то усиливается или ослабевает не по нашей воле. Те или иные акценты становятся неумеренными, главное оказывается второстепенным, иногда появляется невыразительная эклектика или мертвенность чрезмерного порядка. Одно время человек строит гармонию своего бытия, в другое — ломает ее неосознанно или целенаправленно. Нередко приходится выбирать между гармонией меньшей и большей целостности, пути к которым, как уже было показано, часто не совпадают. К счастью, человеку помогает «естественный закон», т.е. принцип гармонизации, который поправляет заблудших более или менее деликатно в зависимости от размеров их ошибки.

Библиографический список

1. Баранов Г.В. Деятельностное начало многомерности антропного бытия. Омск, 1997. С.169.
2. Юнг К.Г. Бог и бессознательное. М., 1998. С.458.
3. Фромм Э. Иметь или быть? М., 1986. С.79.
4. И.В.Рак. Мифы Древнего Египта. СПб., 1993. С.26.
5. Рузавин Г.И. Самоорганизация и организация в развитии общества // Вопросы философии. — 1995. — № 8. С.68.
6. Кемеров В.Е. Введение в социальную философию. М., 1996. С.107, 109.
7. Деев А.Н. Введение в теорию гармонии. — Новосибирск, 2001. С.260.
8. Там же. С.243.
9. Килис Ю.А. Абсолютное и человеческое. Омск, 1999. С.101-116.
10. Лосский Н.О. Мир как органическое целое // Лосский Н.О. Избранное. М., 1991. С.417.
11. Юнг К.Г. Бог и бессознательное. М., 1998. С.18, 23.

КИЛИС Юрий Альфонович, кандидат философских наук, доцент, докторант кафедры философии и социальных коммуникаций.

УДК 1(091)

И. Г. БАГНО

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

ОСОБЕННОСТИ МИРОВОСПРИЯТИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ НОВОЕВРОПЕЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Для характеристики особенностей мировосприятия новоевропейской культуры автор прибегает к анализу составляющих его компонентов: мироощущения, включая базовые идеи и устремления, желания и фантазии, а также их рефлексию на уровне научного знания, как теоретического, так и экспериментального. Подчеркивается такая доминанта новоевропейской культуры, как формирование «техники разума», ориентированного на идею прогресса и идеал свободы. Противоречивость духовных устремлений эпохи нашла свое воплощение в широко известных технических изобретениях (велосипед и паровой двигатель), их своеобразной судьбе, исходя из чего, автор и трактует их как технические символы новоевропейской культуры.

Новоевропейскую культуру отличают от всех прочих *вера в прогресс*, строгие *естественнонаучные знания* и *наукоемкая техника*. У ее истоков стоят Галилей (1564-1642), Декарт (1596-1650) и Ньютон (1643-1722).

Предшествующая ей культура с характерным для нее теоцентрическим мировосприятием переживала затяжной, главный для европейской судьбы кризис, который длился с конца XIV в. и так и не закончился к началу XVII в.

XIV-XV века Возрождения были временем предчувствия перемен задолго до них самих, и как любое кризисное время сопровождалось сумятицей, путаницей, противоречивостью в представлениях о мироздании, сущности человека и смысле его жизни, но с Галилеем и Декартом приходит, наконец, некоторая ясность, основанная на убежденности в неограниченных возможностях науки и чистого разума. Как считает Х. Ортега-и-Гассет, 1600-е гг. знаменуют Великий поворот; именно с этого временного отрезка следует

начинать отсчет культуры Нового времени [1, с. 282-283]. То новое, что пытается реализовать Галилей на пути познания, — это конструирование реальности идеальным образом. С помощью разума он начинает исследовать, в каком отношении к воображаемой реальности состоят многообразные факты. Наука превращается в конструирование, и начало этому длительному процессу превращения положила физика Галилея. В центре внимания исследователя оказалось *поступательное воображаемое движение в идеальной горизонтальной плоскости*. В этой модели отражена и сама *«конструкция мира»* (как мира в движении) и *специфика метода познания*, когда в воображении исследователя устраняются препятствия и помехи (определяется это нынешними философами и науковедами по-разному — «воля к упрощению», редукция, что не меняет сути дела) на пути движения.

Следующий важный шаг *в научном познании* и *технической деятельности, ориентированной на прогресс,* имело введение Ньютоном *понятия идеальной изолированной* системы, а без него, как считает Уайтхед, наука и вообще любое знание, субъектом которого выступает ограниченный разум, были бы невозможны.

Модели, рассмотрением которых занималась классическая физика в лице Галилея, Ньютона и их последователей, соответствовали *лишь предельным, искусственно созданным ситуациям*, т.е. даже при исследовании движения приходилось пользоваться статической моделью, как если бы *систему поместили в ящик и подождали, пока она не придет в состояние равновесия.* Для исследователя, пользовавшегося такой моделью, было очевидно, что *искусственное* детерминировано и обратимо. *Естественное* же непременно содержит элементы случайности и необратимости, но в рамках механистической картины мира материя представлялась как пассивная субстанция.

Статической модели соответствовала и *идея универсального и вечного характера законов природы, их познаваемости рациональным путем*, поскольку сами *эти законы всеобъемлющи* и *рациональны*, что и было положено в основу западной науки, благодаря чему наука начинает успешный диалог с природой. Первым результатом начавшегося диалога стало открытие безмолвного мира, мертвой и пассивной природы, «поведение которой с полным основанием можно сравнить с поведением автомата: будучи запрограммирован, автомат неукоснительно следует предписаниям, заложенным в программе» [2, с. 14].

Вместе с тем в европейской культуре Нового времени, наряду с *восприятием окружающего мира как автомата*, сохранялось и традиционное *представление о мироздании как о безраздельно подвластном богу*, что не противоречило одно другому, так как автомат кто-то должен был создать и «включить». Такого рода механицизм предполагал, что *мир устроен просто* и подчиняется *обратимым во времени* фундаментальным законам. За изменчивыми явлениями скрывается вечная истина. Задача исследователя заключается в том, чтобы произвести правильные, точные измерения, позволяющие увидеть *скрытое*. Теоретические построения должны быть *подкреплены экспериментально*. Эксперимент предполагал манипуляции с частями целого, что послужило толчком к совершенствованию оборудования для проведения новых, все более сложных экспериментов. Для облегчения геометрических построений Галилей предлагает простой остроумный инструмент — *пропорциональный циркуль*. Для наблюдения ночного неба он строит *телескопы* — первый — с 32-кратным увеличением. Считается, что именно с Галилея начинается наука, связывающая теорию и эксперимент, в чем, несомненно, заключалась одна из предпосылок интенсивного развития в дальнейшем машинной техники.

Новым в мироощущении человека Нового времени была также *устремленность в грядущее, а не в прошлое*. Первыми стали думать, что грядущие времена лучше потому, что они грядут — Ф. Бэкон и Декарт. И, наконец, человек Нового времени был убежден в том, что *можно переделывать мир по своему вкусу*. А вера в науку и разум вселяли оптимизм и надежду на то, что мир можно улучшить для всех: формировались *первая* в истории *коллективистская геокультура, первое* в истории *эгалитаристское мировосприятие* [3, с. 188].

Особое место в культуре Нового времени занимали *идея прогресса* и *идеал свободы*. *Прогресс* рассматривался *как* постоянное *поступательное движение* от низшей ступени развития к высшей.

Д. Локк рассматривает *прогресс как управление* своими *страстями на пути свободы* (Опыт о человеческом разумении). Д. Дидро пишет о прогрессе естественных наук, раскрепощающем и освобождающем от религиозных пут движения души и мысли; Ж. Руссо — о прогрессе Венецианской Республики в связи с особенностями ее политического устройства и вывод его таков, что процветанию людей помогает свобода. Идею прогресса мыслители Просвещения неизменно связывают с идеалом свободы (свободы для *индивидуальности* единичной или коллективной).

В немецкой философии идея прогресса находит свое применение в первую очередь в разработке «техники» и «технологии» разума. В этой связи наряду с *прогрессом* рассматривается и *регресс*, «как различные движения в воображении»: «движения мысли» как *объективные* и созерцания, как *субъективные движения воображения* (Кант). Представления о прогрессе заключали в себе четкое разграничение между *ставшим* и *завершенным*, а также *становящимся*. Прогресс разума связывался с опытным знанием. Различие между ставшим и становящимся, между эмпирическим и теоретическим знанием получает у Гегеля философское обоснование, как диалектическое единство *бесконечного* и *конечного* в прогрессе, а также *причины* и *действия*, *внешнего* и *внутреннего*, *количественного* и *качественного*.

Качественный прогресс, по Гегелю, заключается в том, чтобы определять природу и освобождать себя от нее, в самоопределении «Я». Прогресс рассматривается как «вечно повторяющееся требование к качественному, чтобы оно было обусловлено единством и постоянно возвращалось в рамки, несоответствующие этому требованию». В приложении к Всемирной истории прогресс рассматривается Гегелем как прогресс в сознании свободы, который мы должны познать в его необходимости. В истории — это поступательное движение, направленное к свободе сначала *одного*, затем — *некоторых* и потом — *всех*.

В дальнейшем идея прогресса не только не отрицала регресс, но и подразумевала при общей тенденции поступательного движения и качественных изменений наличие «стационарных площадок», переходов (границ, рамок) от одного порядка к другому (Энгельс), когда поступательное движение сменяет состояние равновесия (Конт). Это означало неизбежность различного рода потерь на пути поступательного движения, прогресс в одном оплачивается регрессом в другом (Энгельс), а также подразумевало и

то, что общая магистраль прогресса может иметь разные подъездные пути. В общий прогресс вплетаются различные составляющие: прогресс науки, техники, искусства и т.д. Прогресс отмечается всюду — даже в религии — как углубленное самопознание (Фейербах), и означает открытие, расцвет, возрождение, обновление, освобождение.

Прогресс может принимать форму реакции (Ф. Ницше), поскольку реакция, в данном случае, препятствует распространению скоропалительных решений.

Из зла рождается добро, а упадок и движение назад являются началом прогресса (В.Г. Белинский) — такое инверсионное представление о прогрессе вызывает ассоциации с техническими приемами, широко распространенными в техническом конструировании. Так, например, вечная российская проблема бездорожья решается не путем строительства хороших дорог, а путем создания многообразных всепроходимых транспортных средств, начиная от гусеничных и заканчивая вездеходами на воздушной подушке.

В европейской культуре Нового времени формируется также утопическое мышление. При всем разнообразии направленности утопической мысли и утопических проектов ее отличает критическая позиция по отношению к действительному порядку вещей и выдвижение, в качестве альтернативного, образа идеального общества. Утопическое мышление по существу является прообразом социального проектирования и несет в себе все особенности технического отношения человека к миру. Особый интерес в этом плане представляет роман-утопия Ф. Бэкона «Новая Атлантида» (1624 г.), содержащий научно-фантастические пророчества о технических достижениях весьма отдаленного будущего. Вот некоторые из них:

сооружения для сгущения, замораживания и сохранения тел;

скалы, а также солнечные места на морском берегу, приспособленные для работ с использованием морского ветра;

быстрые водовороты и пороги, вызывающие разные движения, требующие большой затраты сил;

приборы, создающие теплоту движением;

военные орудия и машины всякого рода, порох и греческий огонь, горящий в воде и неугасимый;

корабли, лодки, которые могут плавать под водой, переносить ураганы;

знания о свойствах и пропорциях, необходимых для полета по воздуху;

печи, легко регулируемые, дающие теплоту солнца и небесных тел;

устройства усиления световых лучей;

приспособление, приближающее к нашим глазам отдаленнейшие предметы;

приборы, имитирующие все членораздельные звуки;

приборы для усиления или ослабления звука;

диковинные эхо, которые повторяют звук многократно, отбрасывают его, повторяют громче, выше или ниже тоном, заменяют один звук другим;

устройства для переноса звука на большое расстояние в трубах и других полых предметах;

дома, где исследуются обманы органов чувств;

дома, где производят опыты со светом и излучением, появлением всякого рода теней и летающих изображений;

дома ароматов, где производятся опыты над вкусовыми ощущениями и по созданию искусственных запахов;

комнаты здоровья, где воздух по желанию делается более влажным или сухим [4].

Многое из того, что перечислил английский философ, не имело в то время не то что аналогов, но даже приблизительного подобия в реальной жизни. Автор же был не столько писатель-фантаст, сколько последовательный сторонник нового научного знания, основанного на индуктивном методе и опыте. Бэкон считал, что *разуму* не менее, чем руке *нужны орудия и вспоможения*. Разум, так же как и чувства, требует *подготовки, воспитания, исправления* и *очищения* от заблуждений («идолов»).

Бэкон демонстрирует технический подход к разуму и процессу познания. Его идея создания таблиц и примеров (упражнений для тренировки и развития разума), которые должны быть в них включены, очень напоминают современные технические инструкции (по эксплуатации). Здесь можно найти *перечень опасностей*, с которыми может столкнуться разум, нацеленный на поиск истины, и напутствия-предостережения, как избежать их.

Разрабатывая новое научное знание в форме *технологии процесса познания*, Бэкон мысленно проникает в будущее техники. Одно связано с другим: направления развития технической мысли в будущем приоткрываются благодаря технологизации процесса познания. Бэкон не оставляет описаний будущих технических изобретений, намек на которые содержит его роман-утопия, но он довольно точно предугадывает направление развития технической мысли. По Бэкону, человек, прежде чем подчинить себе природу, должен подчиниться ей сам, познать скрытые процессы, происходящие в природе, ее схематизмы. Путь к вершинам *механических искусств* лежит в подражании природе. В природе есть все, и задача человека состоит в том, чтобы отыскать то, что ему необходимо в данный момент для решения конкретной задачи.

Человек — изначально проектирующее существо, его *способность к проектированию* проявляет себя по нарастающей в разных направлениях в разных исторических условиях. Утопическое мышление, продуктом которого являются утопические проекты, опережало развитие инженерно-технического проектного мышления, развившегося на базе инженерной деятельности и технических наук. И то, и другое являлось продуктом европейской культуры Нового времени. Развитию инженерно-технического проектирования способствовал рост промышленного производства, начавшийся с XVIII столетия. За два последующих века проектная способность и мышление реализовали себя в такой мере, что стала очевидной «*необходимость ограничить проектное мышление и способности зоной безопасного действия и развития*» [5, с. 211], была также поставлена под сомнение идея безграничного прогресса науки и техники.

Изначально новоевропейская культура, ориентированная на прогресс, имела географическую локализацию, но технизация разума и технологизация процесса познания задавали ей мощный посыл к всеохватности, идущей от человека и к нему же возвращающейся. Иллюстрацией влияния этого посыла к всеохватности может служить история изобретения и совершенствования такой простой и общеизвестной конструкции как велосипед. Его можно рассматривать как *символ непрерывного движения*, к чему была устремлена новоевропейская мысль.

Велосипед не может стоять на месте, для него *единственно возможным положением, в котором до-*

стигается устойчивое равновесие, является движение. Без участия человека эта машина двигаться не может, человек обеспечивает непрерывное движение машины, при этом перемещается сам.

Велосипед — *простая машина* (пара колес и рама), в разработке которой участвовали русские, англичане, американцы, французы; отрабатывали и доводили конструкцию до совершенства, устраняя ее недостатки и дополняя все новыми удобствами. *Каждая деталь* в ней — *жемчужина конструкторского искусства*, клад, из которого конструкторы-изобретатели извлекали идеи, воплощенные в этих деталях. Так, машиностроители взяли от велосипеда подшипники, автомобилисты — шины, авиастроители — раму, конструктор Шпитальный — витые пружины от седла для своего сверхскорострельного пулемета (обычные пружины, через короткое время разлетались на куски) и т.д.

Создавался велосипед как индивидуальная высокоскоростная машина «всем миром» и не один десяток лет. Пионерное изобретение датируется 1813 г. и связано с именем барона Дреза, придумавшего также железнодорожную тележку с ручным приводом (дрезину). Есть и более ранние упоминания, связанные с именем крепостного изобретателя Леонтия Шамшуренкова, изготовившего в ноябре 1752 г. самобеглую коляску. Пятьдесят лет спустя, за десять лет до Дреза, «самобеглую машину» изготовил уральский мастер Артамонов. Она имела образ коня, и мастер «докатил» на ней от Урала до Москвы [6, с. 152].

В XIX в. вокруг велосипеда возник интеллектуальный бум, подобный тому, который породила идея вечного двигателя. На различные конструкции и усовершенствования велосипеда было выдано несколько десятков тысяч патентов. В 1896 г. в одной только Англии из 30 тысяч патентов на изобретения 5 тысяч касались велосипеда [6, с. 154]. Именно в это время возникло известное выражение «изобретать велосипед».

Конструктивная эволюция велосипеда отражает общую эволюцию «машинной техники», проходившей в строго стационарных условиях, поскольку требования, обусловленные параметрами человека и дороги, оставались неизменными [7, с.85-89]:

- *уменьшение внешних неблагоприятных воздействий силового характера* (теоретическую базу для решения этих проблем заложил Ньютон);

- *уменьшение габаритных размеров и массы* отдельных деталей и изделия в целом;

- *увеличение КПД*; применительно к велосипеду речь идет об увеличении средней скорости движения и длины пробега по инерции при минимальных затратах мускульной энергии.

Конструктивные усовершенствования, повышающие качество, достигались путем *выявления и устранения недостатков пионерного изобретения и повышения удобства его использования.* Улучшение функциональных возможностей в конструкциях последующих поколений шло в направлении увеличения *свободы передвижения, удобства индивидуального пользования,* через *вовлечение представителей различных слоев населения в коллективное творчество.*

Эволюция велосипеда вобрала в себя *стремление к простоте, индивидуальной свободе в сочетании с общедоступностью.* Изобретение демократично во многих отношениях и даже в том, что оно дает возможность для реализации творческого потенциала ее пользователей, в том числе и детей, которые помимо изменения конструкции находят велосипеду множество других применений, таких, например, как игра в «догонялки» или футбол. Человек не является здесь существом отчужденным, винтиком, придавленным мощью технического изобретения. Он преисполнен оптимизма, чувства свободы, открыт окружающей природе (ветру и солнцу), он не диктует ей, а прислушивается к ней и следует ее законам: трудно проехать на велосипеде по размытой дождем, обледенелой или занесенной снегом дороге. Велосипед, как техническое средство, со временем оказался включенным в близлежащее жизненное пространство значительной части людей, и стал неотъемлемой частью их повседневной жизни, складывающейся из множества повторяющихся контактов с окружающим миром.

История трансформации наших представлений о природе, науке и технике неразрывно связана *с историей чувств и эмоций, вызываемых наукой и техникой.* В этой связи имеет смысл вспомнить еще об одном важнейшем техническом изобретении — универсальном паровом двигателе, который был создан и начал находить широкое применение во второй половине XVIII в., практически в то же самое время, что и велосипед. *Тот же самый посыл к всеохватности,* задаваемый новоевропейской культурой, на который откликнулся человек-техник, человек-практик, механик, вовлеченный в производственные процессы, мысли которого в первую очередь были заняты проблемой повышения эффективности производства, *имел иной,* чем в случае с велосипедом, *результат.*

Различия проявлялись в следующем: в модернизации пионерного изобретения участвовали *только профессионалы,* а управление агрегатом было доступно *специально подготовленным людям.*

Это был агрегат *повышенной опасности для человека.* Чтобы снизить уровень опасности, человек вынужден его совершенствовать, что ведет к усложнению конструкции и технологий. В результате снижение уровня опасности в одном случае ведет к появлению новых опасностей, уводя изобретателей и человечество в целом в «дурную бесконечность».

Изобретение знаменовало собой радикальный шаг в сторону подчинения природы человеку и начало процесса, когда техника «втягивает» человека в себя, превращая его в собственный придаток.

Таким образом, ориентированная на прогресс новоевропейская культура, породила два фундаментальных технических изобретения, которые воплощали в себе ее духовные устремления, их противоречивый результат. И потому данные изобретения можно считать техническими символами данной культуры.

Библиографический список

1. Ортега-и-Гассет Х. Вокруг Галилея/Избранные труды: пер. с исп. — М., 2000.

2. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. Пер. с англ. — М., 2003.

3. Валлерстайн И. Конец знакомого мира: Социология XXI в. — М., 2003.

4. Бэкон Ф. Сочинения в 2-х т. М., 1978.

5. Горохов В. Г., Розин В. М. Введение в философию техники. — М.,1998.

6. Орлов В.И. Трактат о вдохновении, рождающем великие изобретения. — М., 1964.

7. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества. — М., 1988.

БАГНО Ирина Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент кафедры общей экономики и права.

УДК 1(091)(450)

И. А. ОВСЯННИКОВА

Омский государственный
технический университет

ЛИБЕРАЛЬНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ФИЛОСОФИЯ ГВИДО ДЕ РУДЖИЕРО

В предлагаемой статье впервые в отечественной философской науке рассматриваются социально-философские построения выдающегося итальянского философа и историка Гвидо Де Руджиеро. Отмечается, что, несмотря на свои исходные идеалистические философские предпосылки, Де Руджиеро положительно оценивает исторический материализм как методологию исторического исследования. Предлагается вывод о том, что его либеральная социальная философия органически сочетает в себе признание значимости идей, идеалов в историческом процессе с признанием роли экономического фактора как определяющего для жизни общества в эпоху промышленного роста.

Социальная философия Де Руджиеро должна быть рассмотрена в контексте его идейной эволюции. Последняя протекала сначала под сильным влиянием идеализма, обнаружив затем приверженность к проблематике ценностей, очерченной философией неокантианства. Его статья в крочеанской «Критике» между 1911 и 1912 гг. показывает в то же время реалистический анализ историко-философского развития, учитывающей значение определенной общественной практики: «Момент, в который возникает в Германии философия ценностей, -пишет он, - является моментом большого упадка спекулятивного мышления. Картина немецкой философии последних десятилетий не из самых легких: в антиметафизическом угаре современной промышленной Германии опрокидываются самые высокие философские традиции, удушена кое-какая скромная философия (например, философия Лотце)... нашли свободное место курсы Бюхнера, Гартмана, Геккеля, и более сложные голоса, как Вундт и Паульсен. Перед лицом этой метафизики развился и добился большого успеха эмпиризм (Мах, Шюппе), чьим большим достоинств являлась заметная точность процедуры и чьим секретом была немного парадоксальность»[1]. В 1912 – 13 гг. Де Руджиеро написал ученую записку «Наука как абсолютный опыт» (почти одновременно с выходом в свет работы Джентиле «Акт мышления как чистый акт»), а также записку «Критика понятия культуры» Здесь он преодолевает дихотомию науки и культуры как абстрактных понятий, которые следует привести к конкретному содержанию. Исследователи отмечают первоначальное джентилианство Де Руджиеро, который в каком-то отношении был предвестником философии актуализма[2]. Родом интеллектуального экстремизма считают его отторжение проблематики философии жизни и историзма немецких историков. Его не интересуют ни Дильтей, ни Маркс, ни позитивисты. «Мир мышления, - пишет он в томике по «Современной философии» - есть актуальность, конкретность, поиск, захват, тенденции и обладание. Это новое понятие мира, который есть мир нашей работы. Должно утвердиться над другой, старой концепцией мира как целиком естественного, природного... это наука как творение нового опыта, новой жизни, то прошлое, которое концентрируется в той самой актуальности, есть история как творение для нас самих же. Это смысл вечности, который есть в истории». Когда в 1933 г. Де Руджиеро опубликовал книгу «Философы двадцатого века», он сохранил верность своим первоначальным идеалистическим интенциям даже в интерпретации истории национальной культуры XX века. Свой идеализм философ определяет как моральную озабоченность. Де Руджиеро приблизился к Кроче на почве своего интереса к идее абсолютного характера ценностей и начал критиковать Джентиле. Кризис его идеализма связан с симпатиями к Дьюи и непризнанием ценности ни за одним из современных философов: Гуссерлем, Хайдеггером, Виндельбандтом, экзистенциализмом.

Кризис идеализма у Де Руджиеро разворачивался в нескольких направлениях. По утверждению Гарена в области историографии Де Руджиеро не дал удовлетворительные ответы на вопрос относительно смысла и возможности совокупного труда, «всемирной истории». Для решения этого вопроса необходимо было довести до конца критику кантовского и гегелевского понятия истории философии, развернутой во времени. С точки зрения Гарена, требовался не пересмотр лишь актуалистских принципов историографии, а критика всего идеализма, к которому Де Руджиеро был так привержен. Однако несомненно то, что изъятие идеалистической социально-философской и философско-исторической методологии из исторических исследований лишило бы всю морально-политическую историографию итальянского либерализма его специфического отличия, а либерализм вообще – возможности возрождения среди тотального господства в идеологии материализма, эмпиризма, экономического детерминизма.

В методологическом отношении Де Руджиеро исходит из того же принципа, который отстаивал Кроче в «либеральный» период своей деятельности: либерализм, умерший в политике после окончания первой мировой войны, сохранился однако в сознании, даже если речь идет о сознании немногих индивидов. В работе 1921 г. «Британская империя после войны» противоречия английского либерализма рассматриваются с точки зрения положения в нем морального идеала свободы и идеальных целей. Кризис старого либерализма совпал с кризисом принципа lassez fair, который был ни чем иным, как средством необходимого простора для гигантского промышленного развития.

Достигнутая свобода в свою очередь была формой анархизма, направленного на достижения интересов промышленной буржуазии при полном невмешательстве государства. Эдуарда Грэя Де Руджиеро хвалил за его идеализм. Английский либерализм вообще, с его точки зрения, искренне верил «в эту идеологию и настаивал на своей вере, даже когда события давали ей самое брутальное опровержение. Именно в этом была сила идеализма в Англии в отличие от других стран: он сделал из идеализма сначала оружие сражения, затем критики. Сохраняя веру в принцип, в идеал, он спас самого себя и собственные основания жизни»[3]. Единственным пороком этого английского идеализма Де Руджиеро считает наивность, поскольку тот верил, что может разрушить прусский милитаризм, не разрушая в то же время Германию. Дело, однако, кончилось тем, что под разговоры о пруссианстве его перенесли в собственный дом. Правительственную коалицию 1915 года он считал реакционной, хотя она и привела страну к победе. Дело в том, что чисто либеральное правительство, как полагал Де Руджиеро, не могло вести войну, критическое индивидуалистическое сознание либерализма с неизбежностью должно было быть подавлено и принесено в жертву для того, чтобы насилие достигло своего пика. Однако и европейские народы затем отплатили своим правительствам той же монетой: такова справедливость истории, говорит автор. Либерализм был воскрешен вопреки коалиции и вопреки подавлению его правительством, спонтанно «из критического темперамента общественного духа и восстановил плодотворное соперничество партий». Сравнивая об-щественное развитие двух стран того периода, Италии и Англии, Де Руджиеро говорит об итальянском идеализме как исчезнувшем без следа, в то время как в Англии либеральный дух конституировался независимым от коалиционного правительства образом. Однако над новым английским либерализмом (Ллойд Джордж, Черчилль) превосходство получил империализм партии тори, и либерализм был разрушен. Этот факт также оценивается Де Руджиеро с точки зрения наличия объективных условий: «В высшем смысле было слишком рано для возрождения либерализма. Невозможно было, чтобы чувство свободы возродилось целостным после всех разрывов, которые оно пережило во время войны; было принципиально невозможно, чтобы правительства внезапно сдержали удила. От диктатуры переходят к анархии, а не к режиму свободы, если подлинное либеральное воспитание не подготовило души перед этим»[4]. Де Руджиеро видит окончание первой фазы развития либерализма, связанной с ранней индустриализацией, когда экономические силы буржуазии нуждались в насильственном пробуждении при помощи социальных антагонизмов. В новой фазе своего развития либерализм оказался между двух огней: организованной индустрией сверху и все более мощной организацией труда снизу. Индивидуализм оказался бессильным как перед корпоративизмом трестов, так и перед принципом солидарности профсоюзов. Будущие социальные конфликты Де Руджиеро видит разворачивающимися между организациями собственников и рабочих, между консерваторами и социализмом. Такое историческое поражение либерализма не отнимает у него качество метода, и в таком качестве, в виде духовной энергии, которая имеет своим источником свободу духа, он способен воплотиться в различных исторических формах и воспринять различное историческое содержание. При этом свобода и анархический индивидуализм совсем не являются необходимо враждебными понятиями. Более того, последний есть проявление свободы. Сама же свобода рассматривается Де Руджиеро не как атомистическое противопоставление индивида индивиду (как это было у Локка, например), а как «полная, органическая экспликация высшей духовной индивидуальности , даже и через принесение в жертву отдельных людей».

Благодаря идеалистическому пониманию свободы и либерального действия государство, согласно Де Руджиеро, может сохранить свою «духовную физиономию». Другие концепции ввергают государство в материалистический натурализм, способный разрушить чистую идеальность его целей. Здесь Де Руджиеро верно отмечает критическую функцию либерализма против опасности «брутального механизма экономических сил», которые уже проявили свою отчуждающую власть над всеми институтами и характером труда. Де Руджиеро видит духовные силы общества не подавленными в государстве, а, напротив, достигшими своей полноты и конкретности. Такая органицистская концепция государства перешла к нему из немецкой классической философии, к которой он был очень привержен.

Уже в 1919 г. Де Руджиеро подвергает критике политическую концепцию Кроче, противопоставляя ей другую, согласно которой политика не является жесткой и неизменной формой, привязанной «к эгоизму государства тем более брутальному, чем более трансцендентным он себя мнит». Политика является, с его точки зрения, самой историей, конкретной исторической актуальностью, как и государство. Последующее развитие индивидуальной нравственности включило государство в моральное сознание индивида. Государство, таким образом, приобрело облик моральной личности, только более высокой и сложной, чем личность индивидов. Государство Де Руджиеро характеризует как высший организм. Объединение жизни государства с жизнью индивидов он видит и в политике Вильсона, которая основывается на удовлетворении простейших моральных потребностей каждого человека. Принимая критику своей теории со стороны политического реализма и исторического материализма, Де Руджиеро не считает ее, тем не менее, утопической: «Сам факт постановки политических проблем в моральной форме, в категориях справедливого и несправедливого, права и силы, индивидуального и всеобщего блага» казался ему признаком глубокого обновления. Даже в случае победы Realpoli-tik, убежден Де Руджиеро, такая тенденция имеет значение ценности и морального идеала.

Проблему власти Де Руджиеро формулирует как проблему самоуправления. Действительно, в современном государстве правящие и управляемые не отличаются по своей природе. Более того, правящие и есть те, кем правят, благодаря представительной системе современного государства. «Сила государства есть только результирующая сил, которые совпадают (конвергируют) в нем»[5]. Первоначальная идеалистическая установка поддерживается теперь лишь в той части, которая описывает необходимость морально-идеального плана либерализма как идеологии и политической практики. В то же время Де Руджиеро предпринимает научный (что традиционно означает прежде всего материалистический) анализ экономических предпосылок либерализма в частности и политики вообще. Отказываясь быть сторонником материалистического понимания истории как источника формул, верных для всякого времени и всякого места, он фактически принимает его главный

принцип в качестве методологии изучения политической истории, так как в экономических предпосылках либерализма он видит главный импульс политической эволюции XIX века. Ложный в качестве универсального канона интерпретации, исторический материализм признается ценным для описания эпохи, в которую он возникает. Исторический материализм, пишет Де Руджиеро, представляет почти научное освобождение или доктринальное абстрагирование наиболее значительного исторического опыта и практики того века, когда происходили глубокие трансформации в аграрном, промышленном секторе экономики и в торговле. Адекватное понимание связи между фактами и теориями — вот что ценит Де Руджиеро в историческом материализме. Либерализм XIX в., согласно Де Руджиеро, это сын великого промышленного развития, которое основывалось на многочисленных технических открытиях и изобретениях. Здесь он видит основную экономическую причину, более того, дух всей исторической структуры либерализма. Живой центр либерального политического менталитета находится в промышленности. Но поскольку со второй половины XIX в. индустриализм сделался монополистическим, стал опираться на поддержку государства, либеристские принципы сменяются фазой государственного социализма. Государство становится центром политической жизни и ее диалектики. Это проявляется в создании социального государства, иногда в прямом управлении или самом широком контроле и финансировании все большего количества предприятий. Такое положение дел Де Руджиеро считает экономической необходимостью. Против этих моментов экономической эволюции можно протестовать, но их нельзя отбросить, даже если и констатировать, что «мотивы индивида погребены в анонимном интересе коллективности»[6]. На основе анализа смены исторических фаз либерализма Де Руджиеро делает более общий вывод о характере исторического процесса вообще, взаимосвязи политики и экономики: «История не повторяется, - пишет он, - если сами потребности мировой экономики опрокинули старые индивидуалистические формы, повсюду заменяя их более сложными, органическими, и, скажем даже, более утяжеленными формами социальной и политической жизни, то пустой кажется претензия отдельных индивидов разрушить то, что создала история»[7]. «И все же пламя свободы живо до сих пор! — так обычно сменяется характер либерального дискурса, когда переходят от анализа конкретной исторической ситуации, сущего к описанию должного, - оно живет в наших сердцах, в самом действии, которым мы признаем закат одной исторической фазы свободы... есть ценности человеческой личности, которые нельзя перечеркнуть, которые не могут быть погружены в мертвое болото анонимного безличного коллектива». Таким образом, на совершенно объективной почве исторического развития индивид может создавать творческим усилием своей личности новую практику, или точнее, в праксисе реализовывать то, что жило в нем лишь в качестве либеральных интенций сознания. Де Руджиеро анализирует политический факт через его историю, в частности рассматривает исторические формы мышления демократий современного общества, их детерминистские позитивистские нелиберальные философские теории. Все они — плоды органицистских теорий восходящей фазы промышленной революции, которая сводит на нет пространство индивидуальной свободы человека. При этом демократическая зависть к великим личным судьбам людей сокращает всякую практическую возможность индивидуальной независимости, самоуправления, сопротивления давлению власти и превращает все блага и ценности в самостоятельные ценности безличного анонимного характера. Таким образом, говорит Де Руджиеро в «Истории европейского либерализма» (1925), устанавливается рабство без хозяев, более мягкое и более деградированное, на что в свое время указывал Токвиль.

Начиная с 1920 г. Де Руджиеро связывал анализ политической жизни страны с проблемами либерализма как совокупности эмпирических институтов и как морального идеала свободы. Связывая его с практикой буржуазии, он в то же время считает необходимым не допустить превращение либерализма в жесткое сознание одного класса. Буржуазию он рассматривает уже не как класс, а как «арену или палестру, открытую для всех классов», не как закрытую касту и эксплуататора[8]. В то же время наступление фашизма заставляет Де Руджиеро бросить буржуазии обвинение в том, что она, неспособная поднять пролетариат до своего уровня, сама опустилась до пролетариата. Отчего ее «вчерашнее отсутствие было более красивым, чем ее сегодняшнее присутствие», а «буржуазное хулиганство не лучше пролетарского: сама борьба их объединяет и примиряет». В результате имеем фашизм. Но история показывает, что буржуазия всегда боролась в прошлом против привилегий, а не против классов. Ее оружием была сама ее структура, ее универсальность, способность включать в себя все общественные силы, направляя их к единой цели. Буржуазия побеждала «разоружаясь, а не убивая». Буржуазия никогда не соревновалась с другими общественными силами численно, а только аристократичностью своих усилий[9]. Таким образом, по нашему мнению, сама борьба классов здесь должна интерпретироваться через всегда присущий ей на практике момент толерантности, без которого диалектика классовой борьбы превратилась бы лишь в простое и грубое физическое уничтожение. Классовый компромисс в свою очередь должен интерпретироваться как необходимый момент разрешения противоречий.

Констатируя исчезновение политических институтов буржуазии, способных обеспечить прогрессивное движение общества, Де Руджиеро делает ставку на моральный идеал. Призыв его такой: «Речь идет не о том, чтобы формулировать программы и делать их затем окаменевшими. Речь идет о том, чтобы жить либеральному духу, побуждая его к жизни не абстрактными прокламациями, но в увязке с вещами самыми общими, опытами самыми банальными. Речь идет о том, чтобы объяснить, что есть проблемы, у которых нет готовых решений, которые надо было бы принимать пассивным образом. Речь идет о небольшом очищении этой вульгарной политики, поднимаясь чуть выше общего патриотизма, институционализма, министериализма и их противоположности, забывая даже партии, чтобы вернуться с более глубоким сознанием. Речь идет о том, чтобы осуществить свободное и непредубежденное политическое воспитание»[10]. Идеализм Де Руджиеро сочетается тем не менее с его убеждением в окончательном расколдовании модерного мира, произведенного практикой промышленной революции и общественными движениями XIX и XX вв. Так, он замечает, что католические проявления в современной жизни не могут не являться маргинальными.

Таким образом, либеральная социальная философия Гвидо Де Руджиеро органически сочетает в себе

признание значимости идей, идеалов в историческом процессе с признанием роли экономического фактора как определяющего для жизни общества в эпоху промышленного роста. Как либерал и философ он признает также большую роль в общественно-историческом процессе за выдающейся личностью. Социально-философский метод и доктринальные положения Де Руджиеро вполне отвечают критериям научности в исследовании общественно-исторического процесса.

Библиографический список

1. Цит. По Garin E. Gli intellttuali italiani del XX. Roma, 1974. P. 108.
2. См. особенно SassoG. Consederazioni critiche sulla filosofia di De Rugiero // De Homine. 1967.№ 2. P.23 – 70.
3. De Ruggiero G. L'impero britannico dopo la Guerra.Firenze, 1921.P.49.
4. Ivi. P. 53.
5. De Ruggiero G. Il problema dell'autorita'// Scritti politici. Bologna, 1963.P.423.
6. De Ruggiero G. I pressuposti economici del liberalismo // Scritti politici. Cit. P. 462.
7. Ivi. P. 470.
8. De Ruggiero G. Impressioni politiche della Nuova camera // Scritti politici. Cit. P. 347.
9. De Ruggiero G. Lo Stato socialista // Scritti politici. Cit. P. 385.
10. De Ruggiero G. Il concetto liberale // Scritti polotici. Cit. P. 371.

ОВСЯННИКОВА Ирина Александровна, доктор философских наук, профессор кафедры философии и социальных коммуникаций.

УДК 1(091)(450)

Л. К. НЕФЁДОВА

Омский государственный педагогический университет

ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ СЕМАНТИКА ОБРАЗОВ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ДЕТСТВОМ И ВЗРОСЛОСТЬЮ

В статье рассматривается онтологическая семантика образов границы между детством и взрослостью в разных видах искусства. Обозначено проблемное поле вопроса: общее и особенное в художественной репрезентации границы. Актуализированы пространственно-временные модусы границы, рефлективность субъекта и художественная форма представления.

Онтологическая семантика образов границы между детством и взрослостью может быть рассмотрена на материале разных видов искусства. Пересечение бытийного рубежа, начало укоренения в мире взрослости подступы к границе – всё это так или иначе зафиксировано в живописных, скульптурных, хореографических, музыкальных образах.

Взросление и духовные трансформации как предмет музыкального и хореографического изображения можно проследить от истоков этих искусств: танец в древности входил в обряд инициации; до сих пор существует свадебный фольклор, по сути представляющий один из музыкально-словесных образов границы. Скульптура, портретная и жанровая живопись фиксируют границу через пластику человеческого тела.

Граница между детством и взрослостью обозначена и в формах долитературного словесного творчества: мифологии и фольклоре. Она зафиксирована в литературе во всех родовидовых формах литературного творчества: эпосе, лирике, драме.

Онтологические основания образов границы между детством и взрослостью являются едиными, общими для всех искусств, но специфически объективируется в его родовидовых и жанровых формах. Здесь возможно говорить о семантических корреляциях, обусловленных онтологическими функциями и форматом вида, рода, жанра того или иного искусства.

Так, в изобразительных искусствах очевидно репрезентирована пространственная сторона граничного континуума.

Пространственно-временные искусства репрезентируют столь же очевидно, как и пространство, время, границы.

Музыка передаёт развитие граничной эмоции. Живопись – предметно-вещную или концептуальную стороны границы. Танец – жест границы.

Поскольку художественная «форма не только конструкция, но и миросозерцание», «освоение бытия и человека» [1], она имеет важное значение в выявлении смысла образов границы. «Через форму кусок бытия... становится чем-то, то есть, определённым содержанием» [2].

Так образы границы в литературе репрезентируют не только изобразительно-выразительное начало, но и рефлективно-дискурсивную процессуальность. Онтологическая специфика образов при этом определяется их родовидовой принадлежностью к эпосу, лирике или драме, которые по-разному отражают пространственно-временные и причинные аспекты бытия.

Например, в лирике и в эпосе по-разному представлено время. Эпос актуализирует наслоения совершенного, прошедшего времени, а лирика – настоящее время, бегущее мгновение. «Эпос смотрел на свой мир как бы издали, разом воспринимая его как целое, и ему легко было видеть, как все совершающиеся в этом мире поступки ложатся в систему этого целого, ничего в ней не меняя. Лирика смотрела на мир как бы вблизи, взгляд её охватывал лишь отдельные аспекты этого мира, целое ускользало из виду, и казалось, что каждый новый совершающийся поступок преобразует всю структуру этого целого. Эпический мир в его заданности был утверждён раз и навсегда – новый мир (лирика) в его изменчивости подлежал утверждению ежеминутно вновь и вновь» [3].

Лирика и эпос имеют и свои, адекватные предмету и способу отображения мира языки, в которых также реализуется онтологическая функция. Родовидовая природа лирики и эпоса детерминирует определённое качество лирического и эпического изображения границы.

Поэтические тексты автологичны, автобиографичны и содержат практически документально точное свидетельство бытийной специфики переживаемого индивидом возрастного рубежа. В них художественно фиксируется непосредственное состояние субъективно, изнутри осуществляемой и воспринимаемой жизни, в самый момент перехода индивидом границы из одного возраста в другой. Адекватной фиксации переживаемого момента способствует жанровая форма лирических произведений и средства поэтической речи[4].

Жанрово-речевая природа поэтической речи таит неисчерпаемые возможности фиксации психофизических состояний человека во всей их глубине, целостности и полноте. Язык поэзии, представленный в лирических жанрах, исторически приспособлен для адекватного выражения внутренней, скрытой от глаз, изменчивой и неуловимой душевной жизни: полифонии чувств, оттенков эмоций, интуитивных предчувствий, томлений и исканий духа. Поэтическая речь обладает свойством фиксировать эти подвижные и летучие состояния души и духа в момент их непосредственного переживания. При всей субъективности внутреннего переживания изображение его в лирике средствами поэтического языка является способом, наиболее объективно передающим реальность подобного переживания в настоящем времени, оставляя его незавершённым, незаконченным, разомкнутым в пространство действительной жизни.

Прозаическая речь также даёт примеры изображения переходных состояний между детством и взрослостью, однако, она используется, как правило, в эпических жанровых формах и фиксирует состояние рубежа через иную систему акупунктуры, изоморфную внешней событийности в её пространственно-временной последовательности, развёрнутой в очевидном для всех человеческом бытии: поведенческом, пространственном, временном, причинно-следственном. Соотносясь с эпическим родом словесного творчества, прозаическая речь идеально приспособлена для изображения внешней, событийной стороны потока жизни. Событийность же переходного состояния между детством и взрослостью, если его рассматривать как предмет лирики, является внутренним событием-переживанием. В эпосе же событие является внешним переживаемым событием, а чаще всего - уже пережитым, совершившимся в прошлом и заново переживаемым, осмысляемым событием.

Таким образом, онтологическую специфику прозаической речи определяет фиксация факта бытия внешнего, эстериоризованного, социализированного, уже свершившегося, а фиксация факта бытия внутреннего, интериоризованного, скрытого от чужих глаз, переживаемого, но ещё не завершённого в переживании, определяет онтологическую специфику поэтической речи. Поэтому свидетельств, непосредственно соотносимых со временем реального действительного проживания автором состояний перехода из детства во взрослость, как это имеет место в поэзии, в прозе практически нет. Если лирика посредством поэтической речи даёт возможность отразить пограничную точку возрастного перехода в момент осуществления самого перехода, фиксируя практически сиюминутное состояние индивида, включая элементы первичной рефлексии этого состояния, то в эпосе прозаическая речь передаёт, как правило, уже осмысленное, пострефлексивное состоявшееся переживание состояния границы, которую индивид уже перешёл.

Для подтверждения этой мысли достаточно обратиться к словесному художественному творчеству. Существует целый ряд лирических шедевров, репрезентирующих рубеж, созданных поэтами в отроческом и раннем юношеском возрасте (шестнадцати, восемнадцати лет), то есть непосредственно в момент пребывания индивида на границе между детством и взрослостью. В этих текстах репрезентировано непосредственное проживание границы, поток существования границы, как она ощущается, эмоционально чувствуется, мыслится в модусе настоящего времени.

При этом дорефлексивность не означает полного отсутствия осознания рубежа. Так, А. Пушкин прекрасно сознавал граничность последних лицейских дней, М. Цветаева видела метафизическую грань мира детства и взрослости, А. Рембо отдавал себе отчёт в граничном смятении духа. Тем не менее главным в поэтическом изображении границы в подобных текстах-свидетельствах является срез актуального переживания.

В эпических же произведениях, акцентирующих внимание на границе, автор, как правило, отражает прошлый, отрефлексированный опыт, они создаются не в момент рубежа, а позже, когда граница остаётся позади.

Так, например, переживание состояния уходящего детства, вхождение во взрослость представлено в эпических произведениях целого ряда писателей-прозаиков: Т. Смоллетта, Ч. Диккенса, Л. Н. Толстого, В. Г. Короленко, В. В. Набокова, А. П. Гайдара, А. Погорельского, И. А. Бунина, А. П. Чехова, Н. Гарина-Михайловского, Д. Мамина-Сибиряка, М Осоргина. При этом рубеж между детством и взрослостью у данных писателей воссоздан, как по их собственным воспоминаниям об этом состоянии, так и по наблюдениям за другими людьми и является частью более емкой картины мира, а не фокусирует весь мир в границе, как в лирике.

В лирических произведениях Д. Байрона, А. Пушкина, М. Лермонтова, А. Рембо, М. Цветаевой, написанных, когда авторам было 15-18 лет, фиксируется непосредственное первозданное дорефлексивное изменчиво-противоречивое переживание границы, представляющее внутренний целостный мир самой границы.

Поэтому нам представляется, что в исследовании онтологической семантики образов границы с целью выявления в ней наиболее актуализированных атрибутов детского бытия, а также тех пространственно-

временных образований, с которыми граничит финал детства, целесообразно дифференцировать как лирические произведения, созданные авторами на рубеже детства и взрослости, так и эпические свидетельства, учитывая их онтологическую специфику. Вероятно, лирический и эпический образы границы в литературе имеют различную онтологическую семантику, поскольку актуализируют различные временные модусы и различные субстанциальные протяженности.

Образы границы в лирическом творчестве репрезентируют категорию субъекта в переживании его внутреннего бытия: состояния души, духовные трансформации, зарождение и движение эмоции, мысли, предчувствия и интуиции. Эти образы — проекции границы внутренней, не всегда осознанной, но тем не менее с указанием на глубинный имманентный источник.

В эпических образах границы герой рассказывает о себе или о нём рассказывает автор. Герой становится центром событийной гравитации. Даже в образы, представляющие собой поток сознания, репрезентирующего модус настоящего времени, интегрирована рефлексия границы.

Это приводит к смещению и взаимопроникновению временных модусов и субъектов границы. Так временные планы могут взаимопроникать друг в друга, а герой и повествователь скрыто или явно сменять друг друга.

Рефлексия осуществляется и через корреляты между субъектом границы и объектом — миром, в который он устремлён.

Разумеется, это можно встретить и в лирическом образе границы. Так, например, лирический герой Д. Г. Байрона соотносит своё внутреннее переживание границы с панорамными пейзажами, с антропогенным фоном социализации. Тем не менее, объект в лирической границе вторичен. Даже если исключить его совсем, состояния граничного индивида неизменны, тождественны сами себе. Они обусловлены не столько миром вне субъекта, сколько миром внутри субъекта. В эпической же границе мир как объект не менее значим, чем субъект.

Однако и в лирических, и в эпических образах границы сфокусировано внимание на самоидентификации, интенциях, потенциале и векторах развития Я на рубеже детства и взрослости, а также на степени субстанциальной целостности Я, уходящего из детства и на его телесно-духовной ипостаси.

Как мы уже отмечали, в изобразительном искусстве граница между детством и взрослостью визуальна, телесно определённа.

Художник и скульптор изображают физический возраст через объём и линию тела. Психологический возраст передаётся через игру света и тени, жест, мимику. Наиболее полно семантика границы в изобразительном искусстве раскрывается в портрете.

Чистота и грация детства, одухотворяющие физические формы взрослости, раскрываются в эстетическом совершенстве человека. Таковы скульптурные изображения юных, только вошедших во взрослый мир греческих богов. Таков подростковый и юношеский портрет в искусстве Д. Веласкеса, Ф. Гойи, Караваджо, Рафаэля, Ф. Сурбарана, А. Дейнеки, М. Нестерова, И. Репина, В. Серова, Гейнсборо, О. Ренуара и многих иных. Всё это фиксация визуальных очевидностей движения детства к границе с взрослостью.

Особые метафизические смыслы границы открываются в двойном портрете: изображении одного и того же лица в детстве и взрослым. Таковы скульптурные портреты императора Каракаллы, детский и юношеский портрет Петра Тоньшина - кисти А. Пластова, Верочки Мамонтовой - кисти В. Серова. В данном случае пространство зрительно зафиксировано, словно представляет два рубежа в реке жизни, держа в их натяжении саму жизнь как таковую. Неуловимое время, необратимо изменяющее человеческий облик, словно поймано изображением.

Граница ощутима и в жанровой живописи, представляющей разновозрастное детство: от младенчества до юности. Композиция, моделировка цветом, жесты персонажей передают степень близости границе которая визуально представляет сплав физического, психологического, социального состояния границы.

Все эти вопросы рождаются в проблемном поле границы между детством и взрослостью.

Думается, что исследование онтологической семантики художественных образов границы невозможно без опоры на онтологический аспект художественного образа в целом. В образах границы репрезентированы бытийная структура отражаемого явления, его процессуальность, модальность. Позиции Аристотеля, Г. Лессинга, Г.В.Ф. Гегеля, Н.Г. Чернышевского, М.М. Бахтина, Г. Гачева, Г. Поспелова, К. Горанова, М. Кагана, П. Палиевского, В. Днепрова, Н. Дмитриевой, А.А. Фёдорова-Давыдова, В. Фаворского, Б. Асафьева явились основополагающими в понимании художественной структуры образов границы, их процессуальности, и их эстетического отношения к действительности, с актуализацией той или иной модальности.

Интерес представляют также и художественные средства выражения самой идеологемы границы в различных видах художественного творчества. Эта сторона образов границы, являясь по сути чистым выражением понятия, наиболее определённо представлена в литературе. Будучи наиболее интеллектуалистическим искусством, наиболее близким к философии, литература репрезентирует границу лексически, в словах-понятиях: рубеж, грань, межа, стык, кромка, край, зарубка, насечка, предел, фронтир, водораздел, черта раздела.

Итак, онтологические смыслы границы между детством и взрослостью в литературе находят своё выражение в мифопоэтической символике, определяющей локусы, топосы и хронотопы граничного бытия: окно, дом, порог, кров, дорога, путь, склеп, могила, сад, корабль, парус, ветер. Атрибутивную граничную семантику имеют элементы костюма, локусы тела. Литература фиксирует экзистенциальные состояния границы: молитву (разговор с Богом), созерцание природы, осмысление своего предназначения.

В изобразительном искусстве граница между детством и взрослостью представлена визуальными средствами (линия, цвет, форма). Здесь имеет значение композиционный, цветовой, световой контрасты. Так, дети в жанровой русской и европейской живописи очевидно телесно и психологически отличны от взрослых, а вступающие во взрослую жизнь юноши и девушки ещё не окончательно утратили детскость. Телесно-духовная граница между детством и взрослостью зафиксирована и в скульптуре, являя пик совершенства человека.

В целом и литература, и изобразительное искусство наглядно представляют эмпирику границы и побуждают к её осмыслению, что имеет не только теоретическое, но и вполне прагматическое значение, поскольку позволяет понять единство целостности и изменчивости человека.

Библиографический список

1. Гачев Г. Д. Содержательность художественных форм. Эпос. Лирика. Театр. М. 1968. С. 39.
2. Там же.
3. Гаспаров М. Поэзия Пиндара // Об античной поэзии. СПб, 2000, С.41.
4. Башляр Г. Мгновение поэтическое и мгновение метафизическое // Новый рационализм. М.,1987. С. 347.

НЕФЁДОВА Людмила Константиновна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры философии.

УДК 1(091)

Е. С. УЛЕВИЧ

Омский государственный технический университет

СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ СВОБОДЫ

Свобода понимается как возможность (способность) поступать сообразно своим собственным меркам, своему Я. Если действия человека подчинены внутренней необходимости и он не может действовать иначе — можно ли его поступки назвать свободными? В чем проявляется взаимосвязь свободы и зависимости?

Вопрос о свободе может быть предметом обсуждения самых разных наук — социологии, психологии, педагогики и многих других. Он является одним из тех вопросов, которые выходят за рамки науки, и представляет интерес для политики, права, экономики и т.д. Этот вопрос может обсуждаться даже на уровне обыденного сознания, но здесь вопрос о свободе — это не вопрос, в том смысле, что он не представляет собой проблемы — с точки зрения здравого смысла, слишком очевидно, что с развитием человека и человечества уровень свободы растет, ушло в прошлое рабство, рушатся тоталитарные режимы, расширяется степень политических свобод. Человек становится более свободным не только в политической и экономической областях, но и в духовной. Но очевидный факт расширения спектра свободы не означает, что проблем, связанных со свободой, становится меньше. Напротив, такие явления, как «бегство от свободы», одиночество, абсурдность существования, описанные философами экзистенциалистами, вызваны именно тем, что свободы становится много.

Социально-философский анализ этой проблемы предполагает ее рассмотрение с разных сторон — это свобода «от» и свобода «для», свобода абсолютная и относительная, соотношение свободы отдельного человека и свободы всего общества, свобода и одиночество, взаимосвязь политической, экономической и духовной свободы с нравственностью. Но успешное решение этих проблем зависит от решения базовой — соотношения свободы и зависимости.

Вопрос о свободе называют старым, но вечно новым вопросом, который возникает перед философами самых различных школ и направлений. Он, как сфинкс, говорит каждому из мыслителей — разгадай меня или я пожру твою систему (Г.В.Плеханов). Этот вопрос, являющийся с самого начала сложным и запутанным, еще более затемняется, по меткому выражению Дидро, именно благодаря усилиям по его решению.

Из всего многообразия аспектов проблемы свободы наиболее сложным и запутанным выступает вопрос о ее связи с необходимостью. В зависимости от исторической эпохи, социальных катаклизмов, запросов духовной жизни, достижений наук, в конечном итоге, от моды, те или иные аспекты этой проблемы выступали на первый план — судьба (рок, фатум) и свобода человека (античная философия); божественная предопределенность и человеческая свобода (средневековая философия); детерминизм и свобода воли (философия Нового времени); историческая необходимость и свободная деятельность людей (немецкая классическая философия, марксизм).

Вопрос о взаимосвязи свободы и зависимости (в классической философской литературе — необходимости) имеет настолько длинную историю исследования, что, казалось бы, в настоящее время теряет свою остроту. Действительно, «длительное и мучительное раскрытие тайны их соотношения» (Бердяев) привело к пониманию свободы как познанной необходимости — пропасти между ними уже нет, на первый план выходит их взаимополагание, единство, но момент взаимоотрицания теряется. Спинозовский тезис о свободе как познанной необходимости, развиваемый философами классического идеализма и Марксом — наглядное тому подтверждение. Этот пробел довольно быстро заполняется — вначале неклассической философией XIX века, а затем экзистенциализмом. В итоге создается иллюзия, что с расширением степени свободы во всех областях необходимость, зависимость постепенно уходит в прошлое, борьба за свободу прекратиться и когда-то человек будет вспоминать о ней как о далеком прошлом. Если проследить эту мысль до конца, то можно сделать вывод, что необходимость в ходе жизни человека /человечества/ сводятся до минимума, свобода же возрастает многократно. Никто не решается утверждать, что будет расти необходимость в ущерб свободе. Значит, в этой паре категорий свобода и необходимость - одна из них, необходимость, постепенно теряет свое значение и "уходит в основание" истории. В отношении других парных категорий, например, возможность и действительность, никто не станет утверждать, его

в жизни роль одной из них возрастает в ущерб другой. Здесь же, в отношении свободы и необходимости, никто прямо не говорит о затухании последней, но неявно подразумевается, что о необходимости в будущем люди будут вспоминать как о далеком прошлом. Для того чтобы разобраться в этом вопросе, нужно понять природу необходимости, зависимости, подчинения.

Человек стремится быть свободным от природной стихии, от определенных психологических процессов своего внутреннего состояния (когда мы говорим об умении управлять собой) – это свобода обычно именуется как «свобода от» – но, главным образом, он стремится освободиться от влияния общества, которое по тем или иным причинам его не удовлетворяет. И эта задача не такая уж невыполнимая. И хотя полного освобождения от общества достичь трудно или вообще невозможно, поскольку человек, хочет он того или нет, пользуется всеми достижениями, выработанными человечеством, даже язык – не его собственное изобретение, а достояние человечества, но относительной независимости от общества он достичь может. Если его не устраивает, например, качество продуктов питания, уровень медицинского обслуживания и многое другое, то он может вести натуральное хозяйство и не употреблять нитратные и генетически модифицированные продукты, изобрести свои собственные способы лечения болезней и т.д. При этом совсем не обязательно абсолютно отгораживаться от общества и жить на необитаемом острове – все это достижимо и живя среди людей. Мы, таким образом, освобождаемся от нежелательного влияния общества (степень этого влияния человек может определять сам), становимся более независимыми и свободными. Тем не менее получить такую свободу стремятся немногие, даже если брать во внимание крайние формы отшельничества. Очевидно, свобода при всей ее значимости для человека – не конечная цель. Свобода приобретает ценность тогда, когда способствует удовлетворению потребностей. Большой современный книжный магазин, к примеру, может предоставить богатый ассортимент и разнообразные ус-луги по приобретению книг, но если нет в нем нужной нам книги, то богатые возможности и свобода выбора не смогут компенсировать досаду на потраченное напрасно время; книга же может быть приобретена и в небольшом магазине, где совсем нет свободы выбора. *Если человек может реализовать свои потребности в ущерб свободе, то он спокойно мирится с ее ограничением*. Конечно, чувство свободы, осознание свободы также играет важную роль в жизни человека, именно как возможность реализации своих потребностей, хотя эти возможности могут остаться нереализованными в течение всей человеческой жизни.

Н.А.Бердяев многократно повторяет, что свобода, вопреки распространенному мнению, аристократична, а не демократична, то есть свободу выбирают немногие. Этот тезис русского философа доказывается всей практикой человеческой жизни. Кроме многочисленных трудностей, вызванных жизнью в свободе, довольно подробно описанных в литературе (1, 2, 3), существует еще одна причина, почему люди добровольно идут на ограничение свободы – если реализация цели возможна при ущемлении свободы, то свободой можно пожертвовать.

В итоге человек берет свободы столько, сколько ему нужно, сколько ему выгодно ее иметь. В выборе конкретного вида свободы и ее объема человек свободен. Он никогда не стремится "брать" свободы как можно больше, а выбирает оптимальный путь в своей жизнедеятельности. Иногда на этом пути более выгодно быть зависимым и он охотно отдает часть своей свободы.

Мы рассматриваем свободу несколько в другом плане, чем это обычно делается. Свобода выступает не как самостоятельная сущность, не в отрыве от других составляющих человеческую жизнь, а как один из компонентов жизненного процесса. Свобода и целенаправленная деятельность в нашем исследовании взаимосвязаны. Невозможно сказать, что играет в нашей жизни более важную роль – свобода, желание реализовать себя, разум или воля – в деятельности человека они представляют собой единую жизненную силу. В человеческой деятельности традиционно выделяются цель, средства, результат и сам процесс деятельности. В нашем аспекте анализа понятию цели придается широкий смысл - от общего направления жизни в соответствии с ее смыслом до обычных повседневных задач по сохранению себя как биологического существа. Именно на этом этапе, на этапе постановки цели, предполагается наибольшая степень свободы. Кроме разумного обоснования возможности осуществления цели, кратчайших путей ее осуществления, необходимо определить значимость для человека поставленной цели. Но даже если есть и возможность осуществления поставленной цели и известны полезность, она может остаться на стадии размышления, неосуществленной, если в этом процессе не задействована воля. Воля, хотя и предполагается свободной, но все же ее принятие или непринятие к исполнению поставленной цели зависит от значимости этой цели для жизни человека, от той роли, которую она играет в общей жизненной направленности.

При определении и постановке цели, а также в самом начале ее практического осуществления более всего проявляется активность и свобода. Но когда процесс осуществления цели начался, достиг своего устойчивого состояния, активность всех этих сил падает. Нет необходимости в напряженной умственной работе, нет напряжения воли. Нет и свободного выбора – процесс начался. Человек делает то, что сам наметил, что решил делать – и этим поставил себя в *зависимость* от своего решения. Он не может уйти от этого состояния, поскольку обязан достичь цели. Можно возразить – человек обладает свободой и после принятия решения и в любой момент может вообще аннулировать собственные решения и прекратить начатую деятельность. Теоретически такое возможно, но, как правило, этого не происходит. Нет смысла бросать начатое, так как это ведет к напрасной трате сил и времени. Можно в какой-то мере изменить и сам ход процесса, но делается это очень редко, так как до этого при постановке цели было все тщательно продумано. В итоге, хотя мы и обладаем свободой, но ею не пользуемся. В романе Л.Н.Толстого «Война и мир» при описании Бородинского сражения автор изображает Кутузова в самый разгар операции как пассивного наблюдателя. По мнению Толстого, Кутузов знал, что все будет происходить согласно установленному порядку и нет нужды вмешиваться в этот процесс, нарушать его. По этому поводу многие критиковали Толстого за его якобы неверное понимание свободы и приверженность к фатализму. В действительности Толстой прав - подобное происходит во всякой деятельности, не только в больших исторических событиях, но и в значительно более мелких по масштабу.

Если бы жизнь человека представляла всегда ровный, абсолютно однородный процесс, то достаточ-

но было бы где-то вначале жизненного пути наметить цели, а дальше спокойно выполнять намеченное, лишь изредка корректируя курс. И тогда мы были бы в плену своих ранее намеченных решений. Но жизнь состоит из бесчисленного множества постановок цели и их выполнения. Каждый раз свободное решение сменяется обязательным его выполнением, свобода после постановки цели прекращает свое действие.

Как у свободы есть множество аспектов, так и у необходимости этих аспектов несколько. С развитием человечества растет уровень его свободы, но зависимость все же остается. С развитием обособления личности и углубления разделения труда в обществе нарастают тенденции к интеграции, объединению. В практической деятельности человек — часть единого организма - общественного производства. И чем дальше, тем более производство интегрируется в единый организм. *Из-за того, что связи между людьми стали более опосредованными, еще не значит, что они стали слабее.*

Таким образом, было замечено, что процесс развития свободы в истории жизни человечества носит диалектический характер: "Каждый шаг на пути большей индивидуализации сопровождался усилением солидарности между людьми"/Э.Фромм. На эту сторону дела, хотя и в несколько другом аспекте, обращает внимание Н.А.Бердяев. Человек остается зависимым, хотя это будет уже другая зависимость, отличная от первичных уз.

С позиции здравого смысла мы всегда можем четко определить, свободны ли мы в своих поступках или наши действия продиктованы необходимостью. Простота такого разграничения определяется тем, что зависимость понимается чаще всего как внешнее принуждение, свобода же — как внутреннее самоопределение. А если человек зависим от своих собственных желаний, когда он не может действовать иначе, *вынужден* следовать своим собственным императивам? Такую деятельность человека невозможно однозначно зачислить в ранг свободных или в ранг зависимых.

Трудно разграничить эти понятия и в той ситуации, когда человек в своей деятельности, подчиненной необходимости, получает удовлетворение, а его свободный выбор совпадает с действием необходимости.

Даже такую деятельность, в которой человек выступает как полностью зависимое существо — деятельность по удовлетворению потребностей в пище, жилище и т.д., можно объяснить с точки зрения свободы. Человек должен обеспечивать себя средствами существования — заниматься такой деятельностью, которая принесла бы ему все для поддержания здоровья, нормального образа жизни. Мы справедливо считаем, что в данном случае человек выступает как зависимое существо. Но эти же действия можно объяснить и с точки зрения свободы: в истории человечества были люди, которые отказывались от собственного благополучия, всех «земных» благ. Их выбор пал не на ту деятельность, которая приносит материальное благополучие, в результате чего они вынуждены вести даже нищенское существование. Здесь человек проявляет себя как свободное существо.

Таким образом, свобода и зависимость в человеческой деятельности переплетены, они могут меняться местами и только в наших абстракциях предстают как «чистые» понятия, как абсолютно противоположными друг другу. И.Кант, как известно, относил проблему соотношения свободы и необходимости к числу антиномий-проблем, т.е. считал возможным одинаково непротиворечиво и аргументировано доказать как одно (человек — свободное существо), так и противоположное ему другое (деятельность человека подчинена необходимости). Доказательство подчинения поведения человека необходимости, отрицание свободного выбора до определенного момента логично и последовательно. Следуя логике, базирующейся только на жесткой социальной детерминации и отрицании свободы, можно дать четкую и в целом непротиворечивую картину человеческой жизни, но невозможно представить деятельность человека во всех ее проявлениях. Ряд моментов не будет поддаваться объяснению с этих позиций и в этом случае потребуется выйти за рамки детерминирующих факторов и обратиться к вопросам свободы.

Существование наук стало возможным только потому, что мы признаем принцип детерминизма. Перед философами встала задача - как соотнести признававшийся почти всеми принцип детерминизма и несомненный факт существования свободы воли?

Лаплас писал, что если бы удалось точно установить первоначальные параметры и формулу развития Вселенной, то можно было бы вычислить ее состояние на какое угодно время вперед. Здесь предполагается, что в мире господствует жесткая зависимость. Цепь причин и следствий нигде не прерывается и может продолжаться бесконечно долгое время. Но в этом случае не учитывается то обстоятельство, что объектов в материальном мире бесконечное множество и они вносят свои коррективы в каждую причинно-следственную связь. Это серьезное возражение - бесконечность сосчитать нельзя, то есть все факторы невозможно учесть даже в принципе. "Если будет уничтожена даже одна пылинка, то рухнет вся Вселенная,"- писал впоследствии с иронией Гегель о выводах таких теорий. Задача еще более усложняется, когда ставится вопрос о развитии человека.

Мы вынуждены признать, что проблема соотношения свободы и зависимости не может считаться раз и навсегда решенной проблемой, и она будет возникать всякий раз, когда мы обращаемся к проблеме человека.

Соотношение свободы и зависимости на протяжении всей истории человечества остается приблизительно симметричным. Во сколько раз увеличивается наша свобода, в такой же степени растет и зависимость, поэтому все утверждения о том, что свобода растет в ущерб зависимости, неправомерны.

Второй аспект проблемы свободы, который, на наш взгляд, заслуживает особого внимания, это возникновение свободы в человеческом обществе и поиск ее основания в глубинах материи.

Вопрос о возникновении свободы, о том, как человек из зависимого существа стал свободным, может быть решен только при исследовании человека в филогенезе. А это значит, что человека нужно рассматривать как часть единого организма — общества. Если человек поступает по своему «хотению», то это не доказательство его свободы, поскольку мы должны поставить вопрос о том, насколько свободно его хотение, вопрос о хотении хотения и так до бесконечности. И всегда перед каждым человеком невольно возникает вопрос - нет ли где-то в глубинах сознания такой причины, необходимости, которая повлияла на решение.

Утверждение о том, что человечество обладает свободой, основано не на доказательстве отсутствия внешних детерминирующих факторов, а на поступательном развитии человечества в преобразовании мира. Если человечество проявляет активность и это

ведет к быстрому развитию, более быстрому, чем в остальном мире, в мире, где нет сознания, то это говорит о том, что эта активность и есть проявление свободы. Нельзя предположить, что есть какая-то сила, которая двигает этот процесс, кроме человеческого общества. Можно предположить, что отдельный человек может стать источником, движущей силой прогресса, будучи несвободным, но тогда придется сослаться на воспитателей, на создание другими людьми соответствующих условий, на счастливую случайность и тому подобное. В библейских сюжетах, как известно, человек становится свободным сразу, вкусив запретный плод с древа познания. Широко распространенное мнение о том, что довольно длительный период своего исторического развития - первобытное общество - человек не был свободен - требует ответа на главный вопрос: если существует рубеж, отделяющий свободу от несвободы, то что послужило причиной ее (свободы) появления. Следует признать, что, как только человек стал человеком, он стал свободным. Хотя эта свобода была крайне неразвита, а его зависимость от природной стихии была велика и в одиночку он выжить не мог, тем не менее даже этот сравнительно невысокий уровень свободы позволил первобытному человеку так совершенствовать орудия труда и формы социальной жизни, что все это позволило выйти за рамки первобытности и перейти к цивилизованной стадии развития. Если это не так, то следует признать не только факт абсолютной зависимости человека и отсутствия свободы, но и то, что выход за пределы первобытного общества либо следует объяснять внешними для человека факторами, либо он (выход) должен оставаться загадкой. Такое жесткое требование вызвано тем, что совершенствование орудий труда возможно только через творчество, а сам процесс творчества невозможен в жестко детерминированных рамках.

Бесконечное многообразие материального мира свидетельствует о том, что все включенные в него объекты стремятся к обособлению, к выделению себя из окружающей среды. Многообразие существует благодаря этой тенденции к обособлению. В мире идет постоянный процесс дифференциации и интеграции. Установить какие-то грани, этапы в этом развитии можно лишь с большой долей условности. Можно выделить периоды бурного развития, а иногда это развитие едва заметно, его интенсивность падает, но полного прекращения нет. Когда говорят, что в истории развития нет, что идет этап регресса, то чаще всего имеют в виду замедление темпов роста. Если допустить, что человек до определенного времени был несвободен, то остается непонятным, каким образом он, будучи несвободным, находясь в абсолютной зависимости от природных и социальных факторов смог дойти до того момента, когда свобода возникает. Положение о том, что развитие человека возможно только при наличии свободы, как правило, сомнению не подвергается.

Социальная история человека началась с того, что он вырос из состояния единства с природой. И, несмотря на зависимость от стихийных и непонятных ему сил природы, осознавал себя как существо, отдельное от окружающего мира. Эта свобода была крайне неразвита, осуществлялась лишь в незначительных пределах, а потому весьма смутно осознавалась, тем не менее человек того времени не был полностью слит с коллективом и вся его деятельность не абсолютно детерминировалась внешними факторами. Если бы это было не так и в жизнедеятельности человека не оставалось бы места свободе, то прогресс в орудиях труда, переход человеческой истории на более высокую стадию развития, выход за пределы этапа дикости оставался бы чудом, или нам пришлось бы объяснять этот переход какими-то внешними для человеческого общества факторами, отступив от принципа саморазвития человека, ибо творческая деятельность не может осуществляться в жестких рамках - творчество всегда есть выход за "пределы", "нарушение границ", то есть творчество всегда свободно.

В заключение мы можем констатировать, что проблема свободы, несмотря на длительную историю своего существования и постоянное внимание к ней со стороны философов и представителей разных наук, далека от своего решения; именно поэтому она носит статус вечных вопросов философии и будет актуальна всегда.

Библиографический список

1. Э.Фромм «Бегство от свободы». М., «Прогресс». 1990.

2. Н.А.Бердяев «Философия свободы». Харьков, «ФОЛИО», М., «АСТ». 2002.

3. Н.А.Бердяев «Проблема человека (К построению христианской антропологии). – www. humanities. edu . ru.

УЛЕВИЧ Елена Стефановна, кандидат философских наук, доцент кафедры философии и социальных коммуникаций.

Информация

СОХРАНИМ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Проект программы «Сохранение, использование, популяризация и государственная охрана объектов культурного наследия народов РФ на территории Омской области» принят на заседании регионального Правительства. Данная программа призвана обеспечить систему охраны, инвентаризации и учета исторических и культурных памятников, финансирования их реставрационных работ. Документ будет способствовать пропаганде культурного наследия региона, развитию его туристической привлекательности. В настоящее время в Омской области находится 2255 охраняемых памятников истории, архитектуры, археологии и монументального искусства.

УДК 32.0195:070

Л. Н. КИБАРДИНА

Сибирская государственная
автомобильно-дорожная академия

ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНТРОЛЯ МАССОВОЙ КОММУНИКАЦИИ

В статье рассматриваются основные политические аспекты контроля массовой коммуникации, основанием которых является исторически присущий обществу тип идеологии, соотношение общества, государства и личности. Автором выдвигается проблема контроля массовой коммуникации в России, и предлагается формирование нового типа социальной ответственности СМИ в рамках усиления государственных функций.

Введение. Эффективное управление политическим развитием на основе конкуренции и диалога, социального консенсуса выдвигается в число наиболее перспективных предметных областей гуманитарных наук. Роль массовой коммуникации в процессах политической самоорганизации и самоуправления привлекает всё более пристальное внимание исследователей, озабоченных современными тенденциями развития посттоталитарных сообществ. Одной из основных проблем, которая обсуждается учёными, политиками и общественностью, является политический аспект контроля массовой коммуникации, что значительно затрудняет ход демократических реформ.

Политологи и общественные деятели, представители прессы и учёные ставят перед собой задачу создания наиболее благоприятных условий для развития не только конкурентной прессы, но и повышение её качественного уровня, объективности, способности к диалогу. Вместе с тем, зачастую выявляются такие факторы, которые отрицательно влияют на процессы демократизации прессы: это политический контроль, или плохо скрываемая цензура. Автор раскрывает генезис этих факторов и пути их преодоления.

Политическая самоорганизация, саморазвитие общества представляет собой изменения, сопровождаемые упорядочением социальных связей, накоплением информации, возникновением новых социальных структур, взаимосвязей и отношений. Поэтому необходимо иметь в виду качественные особенности материальной деятельности людей, связанные с изменением содержания труда, прежде всего с развитием более совершенных массово-коммуникативных технологий, изменяющих качество и содержание политических процессов.

Теоретическое исследование. Система политического контроля включает в себя как экономические, так и административные рычаги, которые лежат в сфере традиционной идеологии и представляют «внутреннюю цензуру». Так как более доступные каналы распространения информации (напр., Интернет) способствуют демократизации общественного устройства и либерализации экономических отношений, а так же формированию либеральной идеологии, авторитарным правительствам «третьей волны демократизации» становится всё сложнее сохранять своё политическое равновесие.

Технологии власти и социального управления неуклонно эволюционировали на протяжении тысячелетий, используя информацию и право обладания ей как средство политического доминирования. Власти всегда признавали, и не скрывали этого, что для контроля над обществом они должны взять в свои руки информационное дело: тот, кто имеет возможность первым сообщить новости или подать идеи, приобретает или усиливает политическую власть. Тоффлер называл информацию наиболее демократичным по своему характеру источником хозяйственной власти [2, с.12].

Тема политического контроля массовой коммуникации как проблема соотношения свободы и необходимости остаётся центральной. Известные исследователи массовой коммуникации Ф.Сиберт, У.Шрамм, Т.Питерсон выделяют четыре основных подхода в определении критериев контроля массовой коммуникации, соотношения ответственности между прессой, обществом и государством: авторитарный, либертарианский, социально-гражданский подход, или концепция социальной ответственности прессы, и теория коммунистической прессы [4, с.27].

Авторитарный подход основан на принципах целесообразности централизованного государства, или на том типе доминирующего сознательного управления, который исключает учет стихийности, нелинейности и многосложности политических процессов. Авторитарная теория построена на признании определённых критериев контроля, будь то политических или экономических, которые позволяют использовать власть прессы с целью легитимации существующего политического строя.

Авторитарная идеология утверждает, что человек может реализовать свой потенциал полностью только как член общества, в котором его способность достигать поставленных целей возрастает, а то время как личная сфера деятельности человека крайне ограничена. При таком подходе роль государства как выражения групповой организации оценивается высоко, личность же без государства не способна развивать свои качества. Из этого следует, что государство есть необходимое и существенное условие для полного благополучия человека.

Исходя из подобных установлений, Макиавелли оправдывал строгий контроль над методами публичного обсуждения и массового распространения информации и необходимость политического действия. Гоббс разработал законченную систему политической философии, в контексте которой власть контролировать личность во благо всех являлась необходимостью [1, с.196]. Поддержание эффективности контроля над частными средствами информации было основной задачей и одновременно проблемой для большинства авторитарных систем.

Либертарианская теория существенно меняет отношение к положению человека, социальных групп и прессы в государстве. Апологетом либертарианства был Локк, который философски обосновал ограничение верховной власти, существование прав народа в форме закона, терпимость к разнообразию мнений, совместимых с принципом политического единства. Он рассматривал социально-исторический процесс как развитие человеческого общежития от естественного состояния до гражданского общества и самоуправления.

Принципы либертарианской философии, или философии свободы воли, основываются на следующих положениях. Человек есть разумное животное, и он является самоцелью. Счастье и благосостояние личности является целью общества, и человек как думающее существо способен организовать мир вокруг себя и принимать решения, которые будут отвечать его интересам. Основной функцией общества является продвижение интересов его индивидуальных членов, а не доминировать над личностью.

В соответствии с либертарианской концепцией, пресса является не инструментом правительства, но средством представления фактов и аргументов, на основании которых массы могут следить за правительством и составлять собственное мнение по поводу политики. Либертарианский принцип контроля прессы исходит из положения о том, что стихийный рынок информации с его конкурентными отношениями сам обеспечивает эффективную массовую коммуникацию, и вся ответственность за выбор истины лежит на экономически и политически активных и самостоятельных общественных формах.

Прессе необходима свобода от правительственного контроля и влияния, так как должен существовать «свободный рынок» идей и информации, должны быть услышаны все идеи, все социальные группы должны иметь доступ к средствам массовой коммуникации. «Каждому человеку должно быть разрешено свободно и даже энергично отстаивать свое собственное мнение при условии, что он предоставляет другим то же право. Последнее допущение состоит в том, что из этой общей терпимости и сравнения различных мнений появится и станет общепринятым то мнение, которое кажется самым разумным» [4, с.72].

Либертарианская теория ставит на место государственного контроля неформальный контроль, в виде свободной конкуренции на рынке информации, мнений и развлечений. Основной функцией государства считается поддержание стабильной общественной структуры, внутри которой свободные силы индивидуализма могут взаимодействовать между собой, несмотря на хаотичность и непредсказуемость. Либералы решительно возражают против замены конкуренции координацией сверху, так как она «позволяет координировать деятельность внутренним образом, избегая насильственного вмешательства» [5, с.133].

В двадцатом веке произошел постепенный отход от чистого либертарианства, и на его месте стала возникать так называемая *теория социальной ответственности прессы*. Принцип социальной ответственности в отношениях между средствами массовой коммуникации и обществом предполагает научное сочетание стихийных рыночных и сознательных социоинженерных методов организации массово-коммуникативной сферы с целью оптимизации сочетания общественных и частных интересов.

Это было связано с тем, что либертарианский подход, защищающий прогресс социальной креативности и свободы, всё более сталкивался с проблемами «нетождественности свободы как таковой и общественного блага», - считает Р.Розенбергс [3, с.117]. Эта свобода конфликтна, являясь следствием преследования всеми эгоистических целей, столкновения индивидуальных воль, отстаивания личных интересов и убеждений, что в значительной мере опасно и может служить разрушению демократии, становится фатальным для принятия самых разумных решений.

Наиболее остро проявилось внимание к проблеме социального контроля прессы к середине XX века, когда общество начало осмысливать и оценивать «информационную революцию». Предположение о том, что расширение сферы воздействия и количественное возрастание орудий регулярного массового общения будут способствовать расширению и оживлению деятельности рядовой общественности, превращая её в активный элемент социальной системы, остаётся предметом научных споров. Даже в тех сообществах, где пресса функционировала достаточно свободно, проблемы контроля массовой коммуникации не решены до сих пор.

По поводу влияния массовой коммуникации на демократические процессы сформировалось два противоположных мнения. Пессимистическая оценка основана на убеждении в том, что массовое общество и индивид являются инертной субстанцией, подверженной манипулированию со стороны систем управления, т.е. власти и прессы. Оптимистическая оценка исходит из предположения о том, что массовая коммуникация поддерживает социальную активность больших и малых групп и тем самым способна влиять на власть и общество. Результатом коммуникации в первом случае является полная утрата индивидуальности в рамках массовой культуры, во втором – развитие демократических тенденций и новых форм политической активности.

Одна из задач высокоорганизованного общества, по мнению оптимистических теоретиков «социальной ответственности прессы», состоит в «расширения общественной сферы», в выявлении и контроле любых факторов, препятствующих эффективной коммуникации, которая повышает уровень рациональности в обществе. Основной функцией и целью прессы становится развитие демократических процессов самоуправления, гражданской самоорганизации, обеспечение плюрализма, просвещение общественности, поддержание меньшинств.

В ситуации, когда монополизация средств массовой коммуникации угрожает информационной конкуренции, довольно существенной становится роль государства. Оно: 1) обеспечивает правовую базу функционирования средств массовой коммуникации; 2) защищает свободу конкуренции, борясь с монополиями; 3) частично перераспределяет информационные потоки, выступая в качестве действующего экономического и информационного субъекта; 4) контролирует объёмы информационного обращения; 5) стимулирует внедрение и рост информационных технологий; 6) поддерживает культурно-этические и профессиональные нормы, ориентированные на поддержание образа жизни, плюрализма мнений.

В рамках концепции социальной ответственности пресса имеет следующие функции: 1) обслуживает политическую систему посредством обеспечения всех информацией; 2) просвещает публику и обеспечивает её способности к самоорганизации и самоуправлению; 3) обеспечивает информационные и коммуникативные права личности, социальных групп; 4) обслуживает экономическую систему посредст-

вом рекламы и конкуренции; 5) предоставляет развлечения; 6) поддерживает свою собственную финансовую самодостаточность, чтобы быть свободной от давления конкретных интересов.

Концепция социальной ответственности прессы исходит из того, что свобода несет с собой сопутствующие обязательства, и пресса обязана нести ответственность перед обществом, выполняя важные социальные функции, которые не могут быть определены исключительно экономической или политической полезностью, прямыми причинно-следственными связями. Значение массово-коммуникативного комплекса в жизни общества заключается в накопительном эффекте социальных изменений и в их влиянии на будущее.

Выводы. Таким образом, политические аспекты контроля массовой коммуникации в посттоталитарных обществах в значительной мере связаны с повышением политической культуры, а это длительный эволюционный процесс. Российская пресса прошла этап либерализации, и в настоящее время сформировался информационный рынок, обслуживающий различные политические интересы. В этой ситуации можно выделить роль государства, которое способно вносить коррективы и обеспечивать поддержание демократических процессов самоуправления, гражданской самоорганизации, обеспечение плюрализма, просвещение общественности, поддержание меньшинств.

Таким образом, политическая роль государственных органов в совокупности с различными общественными организациями и комитетами в деле продвижения идей и ценностей демократии, организации либерального массово-коммуникативного пространства могла бы не только изменить ситуацию развития реформ в лучшую сторону, повысить активность электората. В современных геополитических условиях это способно значительно упрочить позиции России как рыночного государства, повысить её авторитет на международной политической арене.

Библиографический список

1. Гоббс Т. Избранные произведения. В 2-х т. - М.: Мысль, 1964. - Т. 2. - С. 748.
2. Иноземцев В.Л. Собственность в постиндустриальном обществе и исторической ретроспективе // Вопросы философии. - 2000. - № 12. -С. 3-13.
3. Розенберг Р. Проблема социального консенсуса в работах Ю.Хабермаса // Общественные науки и современность. - 1995. - № 5. - С. 116-121.
4. Сиберт Ф.С., Шрамм У., Питерсон Т. Четыре теории прессы. - М.: Вагриус, 1998. - С. 223.
5. Хайек Ф.А. Дорога к рабству // Вопросы философии. - 1990. - № 10 - С. 113-151. № 11 - С. 123-165. № 12 - С. 103-149.

КИБАРДИНА Людмила Николаевна, кандидат философских наук, и.о. доцента кафедры политологии.

УДК 401

М. П. ШУБИНА

Омский государственный педагогический университет

ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО КОНСТИТУИРОВАНИЯ ПОВСЕДНЕВНОГО ЖИЗНЕННОГО МИРА

В статье анализируется повседневность, повседневный жизненный мир индивида. Элемент новизны заключается в выборе темы, так как работ, посвященных именно этому аспекту темы, нет. Рассматривая взаимосвязь языка и повседневности, автор опирается на новые современные подходы и делает вывод о том, что язык выступает в качестве средства конституирования повседневного жизненного мира индивида.

В последние годы в социально-философской литературе часто встречаются такие словосочетания, как «повседневность», «повседневный жизненный мир», «повседневные будни». В самом выражении «повседневность» содержится противопоставление реальной жизни абстрактной науке, ориентация на приближение теоретических схем к конкретной обычной жизни людей. Понятие повседневности удачно позволяет типизировать социальные процессы, учитывая главный фактор, отличающий их от природы, – присутствие человека с его осознанием и переживанием мира. Поэтому вполне закономерным является возросший интерес к изучению повседневности в различных сферах социо-гуманитарного знания.

Тематизация повседневности в философии связана с именем Эдмунда Гуссерля. Он ввёл понятие «жизненного мира», под которым имеется в виду мир в его значимости для человека, конкретно переживаемый им опыт жизни, а также разработал феноменологический метод, суть которого заключается в исследовании мира через феномены сознания. Идеи Гуссерля получили дальнейшее развитие в феноменологической социологии А. Шюца и его учеников – П.Бергера, Т.Лукмана, А. Сикуреля и других. Они поставили задачу реконструкции социальной реальности с позиций того, какой она представляется обыденному сознанию людей. Закономерно, что в исследованиях повседневности и в анализе языка как

её конституирующего фактора мы опираемся на методологические идеи феноменологической социологии, а также аналитической философии (поздний Л.Витгенштейн, Дж. Остин и др.)

Так что же такое повседневность? «Слово «повседневность» обозначает само собой разумеющуюся реальность, фактичность; мир обыденной жизни, где люди рождаются и умирают, радуются и страдают; структуры анонимных практик, а также будничность в противоположность праздничности, экономию в противоположность трате, рутинность и традиционность в противоположность новаторству»[1]. Это привычки, стереотипы, правила, мышление и переживания людей, но также их поведение и деятельность, регулируемая нормами и социальными институтами, это пространство культуры.[2]

Еще Гуссерль писал о том, что есть общий жизненный мир, а есть персональный. Поэтому мы считаем необходимым обратить внимание на то, что есть общая повседневность, а есть Я-повседневность, повседневность индивида, которая связана с общей, детерминирована ею, но все же у каждого своя повседневность, слово «свой» вообще одно из ключевых в дискурсе о повседневности. «Человек должен изобретать порядок, создавать свой мир».[3]

Важнейшим принципом анализа повседневности выступает субъектоцентризм, то есть исследование ведется с позиций данного субъекта, точкой отсчета служит его здесь-и-сейчас, рассмотрение идет изнутри его ситуации. Главным сущностным свойством человека является его субъективность, которая, находясь внутри, интенционально направлена вовне, стремится выйти наружу. М.Бахтин утверждал, что у человека нет внутренней территории, он всегда на пороге, на границе. Для того что мы обозначаем понятием «повседневность индивида», — это является выражением его сути. Повседневность человека - это и есть его внутреннее пространство культуры, объективированное вовне. Повседневность — это мой мир, это близкое, родное, свое, обычное, привычное и т.п. Вот то, что рядом с моим здесь-и-сейчас — это мой жизненный мир, чуть подальше — тоже еще моя повседневность, границы, где она кончается, размыты, неизвестны.

Каким образом формируется повседневный жизненный мир? Какие факторы оказывают решающее влияние на этот процесс? Какую роль играет язык в его конституировании?

Осваивая язык, человек овладевает и теми мыслительными схемами-типизациями, как правило, неосознаваемыми, которые приняты в данном обществе и которые предписывают ему определенное поведение. Как отмечают Бергер и Лукман, язык оказывает на меня свое принудительное влияние, подчиняет меня своим структурам. Я не могу пользоваться правилами немецкого синтаксиса, когда говорю по английски, в разных случаях я должен учитывать преобладающие стандарты правильной речи. Язык предоставляет мне возможность непрерывной объективации моего возрастающего опыта. Язык типизирует мои переживания и опыт, которые вследствие этого становятся доступными и могут приобрести значение не только для меня, но и для других людей.[4]

Именно в повседневном интерсубъективном общении формируются и проверяются схемы-типизации нашего сознания. Язык возникает в повседневной жизни и тесно связан с ней. Мы застаем этот мир таким, какой он есть и вписываемся в его структуры: это погружение в уже готовый данный мир, будь то приобретение опыта, размышление, оценка или действие, и именно в этом мире человек может достигать взаимопонимания с другими и действовать с ними совместно. Все знание повседневности устроено типично. Каждый из нас от рождения попадает в такую ситуацию, в которой конкретный национальный язык представляет собой важный компонент исторически сложившегося социального мира. Язык в представлении Шюца и Лукмана — это «система типизирующих схем познания», основанная на идеализациях «непосредственного субъективного опыта». Отделяясь от субъективности, эти схемы приобретают качество объективированности, тем самым, становясь для каждого отдельного субъекта социальным априорным знанием. Таким образом, у нормального взрослого человека в естественной ситуации типизация оказывается переплетенной с языком.[5]

Язык же в своих значениях и есть опыт жизненного мира, то есть та часть повседневного знания, которая была релевантна для предшественников, отложилась в языке как типическая схема опыта. Тем самым для каждого вступающего в жизнь повседневный жизненный мир уже в значительной степени структурирован языком. Язык действительно, как убедительно доказывают представители феноменологической социологии «навязывает необходимые способы понимания и устанавливает тот порядок, в котором они имеют смысл и для членов общества» и, «фильтрует деятельность сознания на входе и выходе».[6]

Исходным пунктом формирования этого механизма в онтогенезе является установление так называемого «мы-отношения». Конституирование знаков языка предполагает межсубъективный процесс: отражение себя в другом и обратно.[7] Отражение «себя в другом», взаимодействие двух сознаний действительно выступают важными моментами социального взаимодействия и осознания мира, что позволяет координировать два потока сознания в подлинной синхронии. Каким образом это достигается ? Ребенок не рождается социальным существом, его реакции "досоциальны". Тем не менее взрослые всегда ведут себя так, как если бы существовало действительное "мы-отношение", т.е. ребенок реально бы обладал сознанием и самосознанием. В этой ситуации «обоюдного отражения опыта» происходит наделение значением жизненных проявлений ребенка. Это делает возможным возникновение субъективных знаков и значений, которые постепенно десубъективизируются.

Таким образом, язык на самом деле оказывается конституирующим началом повседневного жизненного мира, с одной стороны, выступая в качестве упорядочивающего фактора для типизаций и смысловых структур, с другой — обеспечивая качество интерсубъективности, разделенности знания между субъектами.

Таковы воззрения феноменологических социологов на взаимодействие языка и повседневности. В аналитической философии можно обнаружить идеи, подтверждающие функцию языка как средства, конституирующего повседневный жизненный мир. Ранний Витгенштейн в «Логико-философском трактате» говорит о соответствии картины мира и языкового каркаса, соответствии, которое не может быть доказано, но является «мистическим», видимым. «Образная» теория языка Витгенштейна, в соответствии с которой язык играет определяющую роль в онтологии сознания, подтверждает идею о том, что повседневный жизненный мир конституируется посредством языка. В отличие от некоторых своих идей, отвергнутых им самим позже, Витгенштейн не от-

казался от своего мистического ощущения сходства каркаса языка и картины мира.

Поздний Витгенштейн создал известную теорию языковых игр. В основе этой теории положена аналогия между поведением людей в играх и в различных жизненных ситуациях, то есть в реальных действиях, в которые вплетен язык. Игры предполагают заранее выработанные комплексы правил, «ибо «играть» должно означать здесь: действовать в соответствии с определенными правилами»[8] — полагает мыслитель. Тем самым утверждалось, что язык представляет собой не простое «говорение» или «письмо», он — деяние, совокупность речевых применений, практик, институтов, неразрывно связанных с исторически сложившимися обычаями и реальными способами действия и поведения людей.[9]

Какие же правила положены в основу языковых игр? Общение опирается на глубинные правила, «известные каждому», «видимые, но не замечаемые» свойства восприятия повседневной жизни, которые коренятся в здравом смысле. Именно эти правила обеспечивают взаимопонимание. Об этих скрытых правилах можно сказать, что они представляют собой общеизвестные, но имплицитные, подразумеваемые, но неосознаваемые «рутинные» свойства восприятия и истолкования повседневной жизни, это ожидания относительно «нормального», «приемлемого» поведения и понимания, люди постоянно их используют в качестве схем понимания событий.

Философия и наука говорят о том, что ничего нельзя брать на веру, что все должно быть доказано и подтверждено фактами. Однако на практике всё происходит по-другому. Витгенштейн в работе «О достоверности» показывает, что фундаментальные понятия и принципы, доказательством которых озабочена философия, в повседневной жизни принимаются как утверждения, недоказуемые научным способом, в то же время не подлежащие сомнению.[10]

В самом деле, если люди будут сомневаться в достоверности мира или самих себя, то все остальное рушится, делается не имеющим никакого смысла. Эти достоверности образуют правила языковой игры, которая является самой жизнью. Метафизика претендовала на высшие понятия и на управление миром. Однако «самое важное» - незаметно, - подчеркивает Витгенштейн, - оно не в небе, а под ногами. Это достоверности повседневного жизненного мира.

Идеи Витгенштейна представляют языковые и ментальные процессы в неразрывном единстве и помогают осознать значение подразумеваемых, домысливаемых оснований коммуникации, коренящихся в повседневной жизни. Игра представляет собой способ деятельности или форму жизни, построеннную на схемах-типизациях, которые складываются в повседневности и которыми мы пользуемся для интерпретации различных ситуаций. Неэксплицируемые правила, по которым происходит взаимодействие действующих лиц в игре, складываются в повседневности и служат основанием как научного познания, так и любой коммуникативности. Схемы-типизации поведения, а также неосознаваемые правила общения конституируются посредством языка. Языковые игры Витгенштейна имеют сходство с речевыми жанрами Бахтина, который тоже фиксирует наше внимание на том, что речь «заставляет» человека действовать определенным образом. Характеризуя речевые жанры, он говорит об их высокой степени устойчивости и принудительности.[11]

Подтверждение идеи о том, что язык конституирует повседневный жизненный мир можно найти в работах герменевтиков, в частности, у Х.Г. Гадамера. Широко известно его толкование языка как опыта мира. Гадамер неоднократно утверждает, что «языковой характер имеет человеческий опыт мира вообще»[12] и образ мира в сознании человека лингвистически конституирован. Он ссылается на В.Гумбольдта, утверждавшего, что язык обладает своего рода самостоятельным бытием по отношению к отдельному человеку, принадлежащему к данному языковому сообществу, и что язык, в среде которого вырастает человек, определяет вместе с тем его связь с миром и отношение к миру. Языки, по Гумбольдту, представляют собой мировидения.[13] Образ мира для человека структурируется языком. Люди, воспитанные в традициях определенного языка и определенной культуры, видят мир иначе, чем люди, принадлежащие к другим традициям.[14]

Постструктуралистское понимание взаимодействия языка и человека подтверждает доказываемую мысль. Благодаря работам М.Фуко стало очевидным, что язык, дискурсы, практики речевого поведения оказывают гораздо большее воздействие на человека, чем это было принято считать. Современные технологии власти, в ряду которых определяющая роль принадлежит языку, позволяют конструировать нужного социуму субъекта. Тот же Фуко в последний период своего творчества писал о том, что существуют и противодействующие этим процессам техники, позволяющие индивидам самоопределяться и осуществлять себя, формировать свой индивидуальный жизненный мир, — это «техники себя».[15]

Итак, повседневный жизненный мир человека — это пространство культуры внутри индивида, стремящееся объективироваться вовне, как мы отмечали выше. Закономерно, что определяющую роль в формировании внутреннего пространства культуры играет язык, язык служит средством его конституирования.

Библиографический список

1. Марков Б.В. Храм и рынок. Человек в пространстве культуры. СПб., 1999. С.291.
2. Там же С.129-130.
3. Вальденфельс Б. Повседневность как плавильный тигль рациональности // Социологос: Социология, антропология, метафизика. Вып. 1 / Под ред. В.В.Винокурова, А.А. Филиппова. М., 1991. С.42.
4. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания. М., "Медиум". 1995. С.68.
5. Портнов А.Н.Язык и сознание: основные парадигмы исследования в философии XIX — XX вв. Иваново.1994. С.106.
6. Cicourel A. Basic and normativ rules in the negotiation "status" and "roles" // Studies in the social interaction/ New York, 1972. P. 250.
7. Лукман Т. Конституирование языка в повседневной жизни// Концептуализация и смысл. Новосибирск, 1990. С. 132.
8. Витгенштейн Л. Замечания по основаниям математики // Философские работы. Ч.2. С.140.
9. См.: Козлова М. С. Аналитическая философия // История философии: Запад — Россия — Восток. М., 1998. Кн. 3. С. 240 - 241.
10. Марков Б.В. Язык как форма жизни — // http: // www. argumentation.spb.ru/2000. issue 1. P.7
11. Бахтин М. Эстетика словесного творчества. С.258.
12. Гадамер Х.-Г. Истина и метод. С.527.
13. Гумбольдт В. фон. Избранные труды по языкознанию. М., 1984. С. 319.
14. Гадамер Х.-Г. Истина и метод. С.517.
15. Фуко Мишель Воля к истине. М., 1996 . С. 431.

ШУБИНА Марина Петровна, кандидат философских наук, доцент кафедры философии.

УДК 811

О. А. АМЕЛИНА

Московская современная гуманитарная академия

ЭВОЛЮЦИЯ И ЭРОЗИЯ ЯЗЫКА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Шоу-бизнес и так называемая массовая культура основаны на языковых примитивах и вызывают эрозию языка. Особую опасность представляет отход от языковых норм в масс-медиа. Предлагаются формы поддержки языка-феномена культуры.

Язык – самый ценный и особо оберегаемый феномен культуры каждого народа, но из-за взаимопроникновения культур все же непрерывно эволюционирует, а в условиях глобализации мировой экономики и развития средств массовых коммуникаций этот процесс заметно ускорился.

В принципе, это нормальное явление [1]. Слова, их написание и произношение заимствуются у народа, достигшего заметных успехов в конкретной материальной или духовной областях. После освоения иностранного опыта имеет место и обратный процесс, когда слова иностранного происхождения заменяются адекватными своими, точно передающими название объекта или процесса. Примеров тому множество, приведем некоторые из области спорта: «офсайт» - «вне игры», «голкипер» - «вратарь»; из области экономики: «маркет» - «рынок», «девидент» - «прибыль»; из области техники: «коаксиальный» - «соосный», «реверс» - «обратное движение» и т.д.

Процесс обратной замены языковых заимствований, как правило, стимулируется национальной элитой и у многих народов закреплен законодательно. Так, в современной Франции законом запрещено использовать слова иностранного происхождения для обозначения присутственных мест – магазинов, развлекательных учреждений, названий фирм; наименований товара и др., если государственный язык содержит аналоги.

В России подобное регулирование эволюции языка всегда носило характер кампаний, включающих в том числе карательные мероприятия не всегда адекватного характера.

Так, российский император Павел I* издал ряд указов, запрещающих употреблять слова французского происхождения (гражданин, отечество, клуб и др.), в указах также исключались заимствованные иноземные культурные проявления – ношения бакенбардов, танцы (вальс, мазурка и др.).

В советский период борьба с космополитизмом имела острый характер как непосредственно после окончания Гражданской войны в 30-х, так и в 60-е годы прошлого столетия.

В современной России из-за радикального изменения социально-экономического и государственного устройства наблюдается лавинообразное заимствование слов иностранного происхождения во всех коммуникативных сферах: разговорной речи, радио, телевидении, газетных и литературных текстах, причем, как отмечено в [2], многие разработчики текстов считают подобное явление социально престижным и устраивают некоторое подобие соревновательности в насыщении текста иностранной терминологией, компенсируя вакуум средств профессионального мастерства.

Регуляторы этого процесса отсутствуют. Государство отказалось от роли руководителя и заказчика в сфере культуры и искусства в целом, снизило финансирование этой важнейшей сферы и она, как и средства массовых коммуникаций, втянута в рыночные отношения, которые подразумевают свободу выбора средств для получения прибыли.

Не развиты и институты гражданского общества, поэтому свобода без самоограничения, без согласия с моралью (религией в том числе), с общепринятыми в цивилизованном обществе ценностями, с ответственностью за поступки ведет к анархии, а в области языка в начальной стадии к потере смысла при применении, а в дальнейшем к утрате его самобытности, к обеднению.

Но если заимствование иностранных слов объективно имеет перспективу к ослаблению по мере развития экономики и культуры, а названия, обозначения и логотипы фирм и присутственных мест вполне регулируемы местным и федеральным законодательством при осознании этой проблемы депутатами и чиновниками, то свобода и раскованность в использовании языковых норм во всех формах его приложений, вызывает **эрозию** языка, и это явление представляет особую опасность, поскольку закрепляется, воспроизводится и вытесняет литературную форму.

Культурное пространство современной России сильно искажено, не отражает и не удовлетворяет запросам ее просвещенной части в особенности, поскольку на первый план объективно выдвинулась массовая культура, в значительной мере заимствованная и не лучшего качества.

Шоу-бизнес занял прочные позиции во всех областях культуры, в том числе базирующихся на языковой основе. Книжный рынок практически целиком обращен на детектив, мистику, эротику. Телевидение, став частным, продвигает иностранные проекты с безнравственной проблематикой, прокатывает примитивные сериалы и выполняет функцию рекламного агентства. Режиссура театральных постановок занята, за редким исключением, поиском экстравагантных форм в ущерб содержанию подаваемой информации, многие публично озвучиваемые тексты содержат непечатные места, стыдливо прикрываемые писком, а порой и без этого прозрачного покрывала.

* Павел I (1754-1801) – российский император (1796-1801). Сын Петра III и Екатерины II. Петр III – внук Петра I, сын его дочери Анны и герцога Карла Фридриха Голштейн-Готторпского. Екатерина II (Великая) – принцесса Ангальт-Цербстская (Софья Фредерика Августа) – российская императрица в период 1762-1796.

Произведения постмодернизма имеют в России особую специфику. Во всех видах творчества обращение к современности представляется как политическое шоу, как театральное действо, где нет ни гениев, ни злодеев, а есть фантомы – симуляторы. В этой симуляции нет грани между реальным и отображенным, реальный мир подается как хаос, иллюзия, все подчинено игре слепого случая, поступки героев интуитивны и непоследовательны. Тексты не отражают действительности, а как бы моделируют ее. Режиссируют этим спектаклем средства массовых коммуникаций, масштаб воздействия которых на общую социокультурную ситуацию в России является определяющим.

В литературных и журналистских текстах перемешаны разговорная, просторечная, жаргонная, бранная лексика, молодежный сленг. Выступая в совокупности, такой текст представляет собой вульгарный примитивизм, который тиражируется, повторяется и забивает полки книжных развалов в ярких, петушиных переплетах.

В медиа-текстах даже у ведущих программ наблюдается слабое владение культурой речи, основное внимание они уделяют самовыражению, навязывая свое отношение к предмету в ущерб информативности и нормам языка, совершенно не принимая во внимание, что коммутативный текст должен выполнять эстетическую функцию [3].

Множественные стилистические ошибки вроде «доклад на правительстве», «проголосовать Иванова», «куча нереализованных амбиций» дополняются элементами уголовной субкультуры «просекли», «зеленые» (деньги в долларовом исчислении), «кинуть», «лапша на уши», «ежу понятно», «отмороженный», «мочить» и «тырить» и т.д., присущи не только телеведущим или участникам репортажей, но и политикам, которые, по сути, являются элитой общества. Тексты политиков цитируют, но такие тексты – есть свидетельство непрофессионализма, небрежность по отношению к языку, следовательно, к основам культуры народа, интересы которого политики представляют.

Эрозия языка и нарушения коммуникативных норм в медиа-текстах проявляются в поведении собеседников: прерывание собеседника, вмешательство в разговор других без извинений, навязывание своей точки зрения без аргументации или ссылки на авторитетное мнение, имевшее место по другому случаю, в других исторических условиях, а также переходом на личность собеседника вне связи с обсуждаемым вопросом, причем часто на повышенных тонах и с применением вульгаризмов, как крайняя мера не исключается и физическое воздействие на собеседника.

Не меньший вклад в эрозию языка вносят современные кино- и театральная сферы.

Нет цензуры, а есть полная свобода не только в выборе репертуара, а главным образом, в самовыражении режиссеров и актеров театров и кино.

Стало модным приглашение иностранных режиссеров для «нового прочтения» классических произведений, это прочтение сводится как к трансформации текста путем внесения в него в том числе ненормативной лексики, так и к замене оригинальной культуры культурой реципиента.

И в этот сложный для родного языка исторический период чиновники от образования в рамках реформы предлагают убрать из школьной программы литературу, под «убедительным» предлогом, мол, дети, если захотят, сами прочтут А.С. Пушкина.

Не захотят. Истинная литература требует затрат духовной энергии, требует работы ума, поиска сравнений и аналогов реальных человеческих отношений. Такая литература вырабатывает стойкие ценностные и моральные убеждения. Истинная литература всегда обращена в будущее, обязательно содержит созидательную компоненту.

Боевики и порнуха, уголовный сленг и реклама не требуют духовной работы и, по аналогии с фундаментальным принципом естествознания о наименьшем действии, будут иметь предпочтение у молодежи, как это наблюдается во всем мире.

Истиной культуре, и литературе в частности, надо учить, как учат и заставляют ребенка чистить зубы, мыть руки. Гигиена тела и гигиена души схожи и совершенно необходимы.

Следует отметить, что в последнее время всё заметнее проявляется реакция населения на творения примитивистов от литературы. Удовлетворив имевший место голод на детектив, на описание откровенных сцен и на развлекательные бесхитростные сюжеты, объем продаж книг с подобным содержанием заметно уменьшился, а электронная форма изданий используется издателями бумажного носителя сейчас только под конкретный заказ. За многие театральные постановки зритель голосует уже ногами или кнопкой телеприемника и за истекший 2004 г. самыми кассовыми, впервые за последние 10 лет, стали фильмы отечественных киностудий.

Крайне необходимо поддержать эту объективную реакцию просвещенного народа России, и здесь уместны различные формы этой поддержки, а именно:

- особое внимание качеству составления и реализации школьных и профессиональных программ изучения языка и литературы;
- общественная нетерпимость к любым нарушениям языковых норм в средствах массовых коммуникаций, возрождение критики как литературного жанра, профессиональной цензуры.
- законодательная поддержка родного языка и минимизация заимствований;
- обязательная, тщательная, профессиональная обработка изложения в текстах массовой коммуникации – это особенно важно, поскольку они формируют образ жизни, эстетические и языковые вкусы эпохи.

Библиографический список

1. Эволюция. Язык. Познание. Под ред. Меркулова И.П. – М.: Языки русской культуры., 2000. – С. 272.

2. Сметанина С.И. Медиа-текст в системе культуры. Научное издание. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А. 2002. – С. 383.

3. Антипов Г.А. и др. Текст как явление культуры. – Новосибирск.: Изд. АН «Наука» - сибирское отделение. 1989. – С. 197.

АМЕЛИНА Ольга Анатольевна, учебный менеджер, педагог цикла гуманитарных дисциплин Троицкого представительства дистанционного образования.

УДК 340

И. Ф. ФИСЕНКО

Омский государственный технический университет

РАЗМЫШЛЕНИЯ О ГРАЖДАНСКОМ ОБЩЕСТВЕ

В статье обоснована необходимость разработки модели гражданского общества для России, представлены взгляды ученых на сущность исследуемого явления, а также взгляд автора на гражданское общество.

Говоря о России,прежде всего, хочется отметить ее исключительность, ее непростой и непрямой путь поиска достойного места в системе цивилизованных государств. И действительно, если проанализировать только последние 100 лет ее истории, то явно видно, что нет ни одного общественного формирования, ни одной сферы общества, которые были бы в полном объеме сформированы и относительно стабильны, не подвергались бы постоянным (причем коренным) изменениям и реформам. Можно упомянуть и о неоднократной в течение указанного срока смене политического режима, но хотелось бы акцентировать внимание на стремительной динамике во всех сферах, системах и институтах Российского общества в рамках сложившегося в настоящее время государственного уклада. В качестве примера можно рассмотреть нашу правовую систему, и даже не ее всю, а только один элемент – законодательство как таковое. В развитых странах Европы и Америки наблюдается бережное к нему отношение, законодательство «взращивают» и развивают примерно так, как взращивается многолетнее комнатное растение опытным цветоводом, который периодически убирает на нем старые листья, формирует крону и пр. В основе современного законодательства Франции до сих пор лежат кодексы наполеоновской эпохи. Принимаемые же законы по своей природе, в основной массе, являются не поправками, изменяющими или отменяющими действующее законодательство, а актами, систематизирующими и консолидирующими существующие правовые нормы, устраняющими проблемы, которые неизбежно образуются в законодательстве в связи с развитием общества, и регулирующими отношения во вновь возникающих, благодаря прогрессу человеческой мысли, сферах. Аналогичная ситуация наблюдается в Германии, хотя, как мы знаем, эта страна в минувшем веке прошла через два глобальных исторических события – через разделение на ГДР и ФРГ и затем в 1990 году – через объединение этих двух стран. Существующая в настоящее время правовая система США начала складываться в колониальный период, т.е в XVIII в. Примером стабильности может служить действующий Гражданский кодекс штата Луизиана, принятый в 1870 году. На базе общей концепции, отраженной в Конституции 1787 года, в каждом штате развивается свое локальное законодательство, в котором один и тот же вопрос зачастую решается по-разному. Например, законы ряда штатов требуют гражданской регистрации брака, в других – придают юридическую силу церковному бракосочетанию, а есть штаты, где юридические последствия применимы к фактически установленным брачным отношениям. В некоторой степени указанные различия имеют место быть именно потому, что при присоединении очередной автономной территории к Соединенным Штатам в качестве нового штата, ранее действовавшее на данной территории законодательство не отменялось. Вновь принимаемые законы чаще всего ставили и ставят своей целью достижение единообразия правового регулирования на территории США по наиболее значимым вопросам, интеграцию имеющихся правовых норм. Безусловно, законодательство данных государств не совершенно, имеет свои недостатки. Но мне представляется ценным и важным то, что в нем видна преемственность; в его основе лежит многолетний опыт; оно дает ощущение незыблемости и значимости закона, потому как не ликвидируется в принципе то, что было сделано в этой области предшественниками (не обрубаются корни), а главное – не вносятся с легкостью бесконечные изменения в действующие законы в угоду отдельным слоям общества, группам или даже отдельным личностям. Предлагаю вам в данном контексте подумать о правовой системе России. Даже не специалист знает о тех метаниях, зачастую резких и полярных разворотах, которые были присущи Российскому законодательству в прошлом веке; к сожалению, данная тенденция сохранилась и в нынешнем. Рубим с плеча, вырываем с корнем саженец, который не ладно растет, садим другой... Все это называем реформами (четких концепций которых и всестороннего, серьезного анализа последствий их реализации и внедрения не имеем) и выше изложенные рассуждения применимы не только к Российскому праву, но к Российскому обществу в целом. При таких обстоятельствах крайне актуальна проблема формирования гражданского общества в нашей стране. Отрадно, что на самом высоком политическом уровне Президентом РФ В.В. Путиным констатируется, что процесс формирования гражданского общества у нас только начинается, готового « его рецепта» нет, но есть цель – « Россия должна быть и будет страной с развитым гражданским обществом и устойчивой демократией», которое может стать «...надежным барьером на пути маргинализации и экстремизма». Читая рассуждения главы нашего государства о гражданском обществе в статье «О государстве судят по уровню личной свободы его граждан»), которая была озвучена на форуме, проведенном Институтом проблем гражданского общества, вижу безусловный позитив в том, что Владимир Владимирович не призвал нас копировать модели гражданского общества развитых стран, констатировал, что в настоящее время четко разработанной для РФ его модели нет, выразил готовность к диалогу и поощрил проявления инициативы по данному актуальному вопросу. В этой связи комис-

сия по правам человека при Президенте России была преобразована в Совет содействия развитию гражданского общества (надеюсь, что действительно преобразована, с постановкой более широкого спектра целей и задач, а не просто переименована). К сложившейся в России ситуации применимы, на мой взгляд, слова философа И.А.Ильина, которые датированы, 1951 годом, но злободневны и современны: «Прошло то время, когда русская интеллигенция воображала, будто ей стоит только заимствовать готовую государственную форму у Запада и перенести в Россию — и все будет хорошо. Ныне Россия в беспримерном историческом положении: она ничего и ни у кого не может и не должна «заимствовать». Она должна сама создать и выковать свое общественное и государственное обличие, такое, которое ей в этот момент исторически будет необходимо, которое будет подходить для нее и будет спасительно именно для нее; и она должна сделать это, не спрашивая разрешения ни у каких нянек и ни у каких соблазнителей или покупателей». Следует отметить, что гражданские общества передовых стран Европы и Америки построены в соответствии с демократическими принципами на основе верховенства закона и в настоящее время совершенствуются и развиваются. Но нельзя не согласиться с теми, кто говорит, что не следует обольщаться и преувеличивать их развитость. О том, что имеются определенные проблемы и в указанных странах, говорит тот факт, что понятие гражданского общества в наши дни широко обсуждается в научной (и не только) мировой печати. Французский политолог Доминик Кола пишет, что начиная с 70-х годов нашего столетия ни один термин не пользовался большей популярностью, чем «гражданское общество, перекочевывая из научных публикаций к газетным страницам, он и теперь остается предметом нескончаемых дискуссий». Намереваясь внести и свою скромную лепту в дискурс, разрабатывающий теорию общества, необходимо указать, что из множества подходов к вышеозначенной теме (политической, правовой, социальной, исторической и пр.), основным, используемым в исследованиях, будет философский (определяющий понятие, методы исследования, структуру, принципы взаимосвязи составляющих и роль гражданского общества в человеческой цивилизации). Не делая исторического экскурса обозначенной проблемы, следует отметить многообразие существующих на сегодня мнений о сущности гражданского общества. В статье « Исследование понятия «гражданское общество» в современной правовой мысли» С.С.Худяков отмечает, что «многозначность понятия «гражданское общество» закономерна и является следствием целого ряда факторов... «к числу которых относит сложность и многоаспектность указанного феномена; разнообразие национальных школ и традиций, определяющих специфику проблемы; а также то, что понятие «гражданского общества» изучается не в контексте какого-либо одного профиля, одной науки, а является объектом исследования специалистов различных профилей. Наиболее распространенный подход к определению и характеристике сущности гражданского общества состоит в том, что оно определяется как совокупность внегосударственных отношений и институтов. Причем среди сторонников данного подхода можно условно выделить две группы: первая просто выводит гражданское общество из политической системы, вторая - противопоставляет его политической сфере и государству. Характерными для сторонников первой группы являются взгляды Ф.П.Кочеткова, который пишет: «Гражданское общество — это совокупность внегосударственных общественных отношений и институтов, дающая возможность человеку реализовать его гражданские права и выражающая разнообразные потребности, интересы и ценности»; В.К.Бабаева, считающего, что «гражданское общество представляет собой исторически определенный вид общества, характерными признаками которого являются обособленность от государства и ограничение сферы деятельности материальным производством, признанным удовлетворять частный интерес, а публичная власть не противостоит населению и полностью совпадает с ним»; К.Гаджиева, отмечающего, что это «система самостоятельных и независимых от государства общественных институтов, которые призваны обеспечить условия для самореализации отдельных индивидов и коллективов, реализации частных интересов и потребностей, будь то индивидуальных или коллективных», а также система отношений в этих институтах. Но что такое «независимость от государства»? Анархия? И возможна ли такая независимость в принципе, пусть даже в идеале? Каким образом, с помощью каких механизмов общественные институты будут обеспечивать условия для самореализации отдельных индивидов и коллективов, если исключается какое-либо их взаимодействие с государством? А если какой-нибудь частный индивидуальный или коллективный интерес противоречит принципиальной политике, проводимой и отстаиваемой государством? И какова в таком случае будет роль государства (поскольку его необходимость не отрицается) в обществе? Видимо, задаваясь подобными вопросами, С.С.Худяков уточняет вышеизложенные позиции, а именно формирует концепцию гражданского общества как комплекса общественных институтов, независимых от государства, но тесным образом взаимодействующих с ним, причем взаимодействие предполагается одностороннее — государственная власть и политика оказывают всестороннюю помощь членам общества в реализации их индивидуальных и коллективных потребностей, но прямое ее вмешательство в сферу самоуправления свободных индивидов и их организаций, по мнению автора, законодательно запрещено. И именно такая трактовка исследуемого понятия зафиксирована в философском словаре 1990 года. Показательным среди сторонников группы могут служить взгляды Л.Милевской, которая рассматривает гражданское общество как некую сферу, противостоящую властным структурам и системе формальной коммуникации в лице СМИ, — это общественное формирование, часть, одна из структур общества. Государство было порождено самим обществом для упорядочения его жизни, наделено им законодательными, исполнительным и властными полномочиями, а также механизмами для их реализации. Думаю, ошибочно рассматривать гражданское общество как общество, противостоящее одному из своих структурных элементов. Любое противостояние также есть конфликт, разрешение которого вряд ли возможно без применения указанных государственных механизмов. Таким образом, суть гражданского общества сводится к противостоянию государству с помощью государства. Возникают также мысли о том, какова будет судьба и смысл этой « сферы», если не будет поводов для противостояния? Вопрос, конечно, идеалистичный, заданный без учета жизненных реалий, и тем не менее... Имеется также немногочисленная группа исследователей, которая рассматривает гражданское общество принципиально по-иному, по-разному

его определяя, но в любом случае не исключая государство за его рамки. При таком подходе государство понимается как механизм управления делами общества. Поддерживая данную позицию, рискну несколько конкретизировать определение гражданского общества, прозвучавшее в статье В.О. Бернацкого «Гражданское общество: общество и государство»: «Гражданское общество — это именно общество в особом состоянии, его определенная стадия развития», при которой гармонично и продуктивно взаимодействуют все его общественные формирования, общественные отношения регулируются государством (как механизмом интегрирования общества) с учетом интересов всех слоев населения по принципу разрешения или смягчения противоречий и поиска гражданского согласия. В заключение хочется представить отчет фонда «Общественное мнение», который провел опрос населения 100 населенных пунктах 44 областей, краев и республик России, а так же дополнительный опрос 600 респондентов столицы. На вопрос «Знаете ли вы, слышали или слышите сейчас впервые выражение «гражданское общество?» ответ «знаю» был получен от 16% опрошенных, в то время как 39% ответили, что слышат такое выражение впервые. Обнадеживает то, что данные 2001 года и, безусловно, спустя почти пять лет при проведении аналогичного опроса картина представляется иной, с динамикой в сторону повышения количества респондентов, знающих (или имеющих представление) о сути гражданского общества, а следовательно, и в сторону повышения уровня гражданской культуры россиян. Но все же очевидно, что разговор о гражданском обществе выходит за рамки дискуссии прежде всего потому, что от избранной позиции зависят и меры по его становлению, и критерии, характеризующие его развитие, и для России возможное направление общественных реформ.

Библиографический список

1. Бернацкий В.О. Гражданское общество: общество и государство.//Вестник Омского отделения Академии гуманитарных наук. — 2005. -№7. — С. 11.

2. Гаджиев К.С. Гражданское общество и правовое государство// Мировая экономика и международные отношения — 1991. - №9. — С.7.

3. Данные опроса населения фондом «Общественное мнение». Документ опубликован на сайте www.from. ru

4. Ильин И.А. Собрание сочинений. Том второй, книга 1. М., 1993., С.410.

5. Кочетков А.П. Гражданское общество: проблемы исследования перспективы развития.// Вестник Московского университета. Сер.12, Политические науки. — 1998. №4. С.89.

6. Милевская Л.Н. Структура социально-политических взаимоотношений в период становления гражданского общества. Материалы Международной научно-практической конференции «Зарубежный опыт в развитии гражданского общества в России». г. Омск. Документ опубликован на сайте www.prof.ru.

7. Путин В.В. О государстве судят по уровню личной свободы. Материалы форума Института проблем гражданского общества. Документ опубликован на сайте inpgo.ru.

8. Теория государства и права/ Под ред. В.К. Бабаева В.К. — М., 1999. — С.118.

9. Худяков С.С. Исследование понятия «гражданское общество» в современной правовой мысли. Материалы всероссийской научно-практической Интернет-конференции «Проблемы государства, права, культуры и образования в современном мире». г. Тамбов., 2004г. Документ опубликован на сайте htpp: // tsu.tmb.ru/nu/.

ФИСЕНКО Ирина Федоровна, начальник юридического отдела.

Только цифры

ИТОГИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 9 МЕСЯЦЕВ 2005 ГОДА

На развитие экономики и социальной сферы Омской области за январь-сентябрь 2005 года использовано около 23 261 млн рублей инвестиций в основной капитал. Относительно января-сентября 2004 года объем инвестиций в основной капитал увеличился на 39,8%. Приоритетными инвестиционными направлениями являлись обрабатывающие производства (около 24% инвестиций в основной капитал крупных и средних организаций), транспорт и связь (21%), операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг (около 14,5%), сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (более 6%).

Инвесторами, осуществляющими вложения в производство пищевых продуктов, использовано инвестиций в основной капитал на сумму 2 252 млн рублей. Хозяйственными субъектами приобреталось оборудование, проводилась реконструкция производства. В производство кокса и нефтепродуктов направлен 1 188 млн рублей. Инвестиции направлялись на разработку Юго-Западного Крапивинского нефтяного месторождения в Тарском районе, реконструкцию и техперевооружение производства. В развитие химического производства вложено 160,6 млн рублей. Осуществлялись реконструкция и техперевооружение производства, приобреталось оборудование. В сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство вложено более 1 055 млн рублей, на развитие животноводства - свыше 460 млн рублей, растениеводства — около 563 млн рублей.

На развитие транспорта использовано около трех миллиардов рублей инвестиций в основной капитал, по сравнению с соответствующим периодом 2004 года объем инвестиций в основной капитал увеличился почти на 93 процента. Активно выполнялись строительные работы на важнейшем для Омской области объекте - метрополитене. За счет всех источников финансирования на жилищное строительство направлено 4 066 млн рублей инвестиций в основной капитал.

Воспитание историей

Л. ФЛАУМ

КУЛЬКОВСКИЕ БИТВЫ

Десятки бесед с теми, кто в разное время знавал Андрея Александровича Кулькова, долгие годы трудился с ним в «Омском машиностроительном конструкторском бюро». Сюда он пришел в 1959 году, имея за плечами десятилетку и политехнический институт.

Направили в сборочно-испытательный цех, возглавляемый неординарной женщиной Лидией Константиновной Перелыгиной. Сборщики, испытатели — сплошь мужчины. Однако перед знаниями, напором, крепким словом «твердосплавной Лиды» отступали. До сего дня легенды и были живы. Налетит, отчехвостит. Если требуется цеху, будет биться, отстаивать, ни перед кем, ни перед чем не отступит. Как птица за птенцов, радела: ее цех всегда лучше всех и всегда прав, хотя случалось, что не совсем.

А. Кульков, как прочие новобранцы, сдавал Л.К. Перелыгиной зачеты по гидромеханике. С интересом осваивал профессию инженера-испытателя. В коллективе много молодежи, жили дружно. Увлекался преферансом, охотой. Мог широко, по-сибирски «оторваться» на всю катушку. Вспоминают: ходили на медведя — без малого не угодили косолапому в когти. На могучей реке довелось выгребать в бурю. Пулька затягивалась до рассвета. Да не в том суть!

Главной страстью — азартом обернулась работа. Чем сложнее, тем азартней! Заядло выпытывал познания у выпускников авиационных институтов. Не чурался общественных забот. Сотоварищей умел подчинить деловой необходимости. Стало ясно: играет в команде, понимает, сколь много значит командная поддержка, но стоит у руля. Как ведущий в эскадрилье: ведомые подчиняются его команде, следуют за ним.

ОМКБ ютилось тогда на квартире у Омского агрегатного завода, имея совершенно недостаточные площади. А задачи решались абсолютно новые. Как раз приступили к разработке первых омских систем топливорегулирования турбореактивных двигателей, к строительству на отдельной от агрегатчиков территории собственного промышленно-испытательного комплекса.

С нуля создавалось современное научно-производственное предприятие. Топливорегулирующая автоматика для новых двигателей являлась областью неизведанного. Приходилось учиться с азов, догонять москвичей и пермяков — коллег, раньше приступивших к проектированию аппаратуры для реактивной авиации. Подгоняло руководство вплоть до самого высокого, торопили заказчики, подстегивала «холодная война».

Требовалось наверстывать не только в разработках и производстве опытных образцов. Хотелось ни в чем не уступать старшим по трудовой биографии предприятиям-собратьям. С готовностью оставались на третью смену. Участвовали в строительстве производственных объектов, жилья, детских учреждений, позднее — пионерлагеря, стадиона, охотничьей базы...

В начале 1960-х вступила в строй первая очередь промкомплекса, затем — вторая. Пошли в серийное производство конкурентоспособные конструкторские разработки. Сооружали стенды, позволившие проводить испытания, моделируя реальные условия эксплуатации. Удалось развить пионерное даже по иноземным меркам (иномеркам) направление: пневмоструйная автоматика. Из года в год получали все больше свидетельств на изобретения. Справляли новоселья в своих домах, воспитывали малышей в собственных яслях-садиках, заботились о подшефных школах.

ОМКБ возглавлял главный конструктор М.М. Тимофеев. Из его заповедей: работа требует полнейшей самоотдачи; не командовать, а доверять, создавать условия для творчества; у авиационников все должно быть безупречно. Пожалуй, стиль М.М. Тимофеева кристаллизовался под влиянием энтузиазма первых пятилеток.

Правой рукой главного конструктора стал бывший директор агрегатного завода в Перми и мотостроительного в Омске Б.Я. Соснин, управленческие методы которого формовали, скорее, финиш роковых 1930-х и суровая военная година. Из его заветов: нет заданий невыполнимых, есть невыполненные; результат приносят — четкость, определенность и (трижды!) требовательность; руководителя касается все, для него нет мелочей.

Андрей Александрович (АК) унаследовал уроки обоих руководителей. Тимофеевские — выборочно. Ближе Б.Я. Соснин. Достаточно быстро недавнего новобранца назначили замом Л.К. Перелыгиной. В те, теперь такие давние годы, при непосредственном участии АК «доводились» первые агрегаты и системы омской конструкции, в том числе, для Як-30 и Як-32, вертолета Ка-25, самолетов с укороченным и вертикальным взлетом (посадкой).

Дневали и ночевали на испытаниях опытных образцов первых оригинальных омских систем топливорегулирования. Учились у «зубров» рабочих, мастеров, у своих ведущих, более опытных конструкторов, вместе с ними у двигателистов. Брался за заковыристое, старался, чтобы цех шагал в авангарде. Вспоминал: «Наша смелость объяснялась тем, что, не имея опыта неудач, мы не знали авиационной осторожности, не понимали сложностей серийного производства».

Генеральный директор-главный конструктор ОАО «ОМКБ» А. А. Кульков

В способности А. Кулькова заядло трудиться и вовлекать в работу убеждались вновь и вновь. Когда назрела задача повышения роли службы надежности, решили - лучшей кандидатуры не подберешь. Согласился. Начальник цеха заявила, что категорически возражает. С ней считались. Вопрос завис. АК на работе демонстративно «тянул резину». Лидия Константиновна поняла: нашла перелыгинская коса на кульковский камень. Скрепя сердце, не скрывая недовольства, дала согласие. Якобы в цеховом кругу «птица» заключила: «Изменник!» Но это, как говорится, любя.

Всего два с половиной года возглавлял молодой специалист новую службу. Заложил фундамент ее превращения из малочисленного подразделения в самостоятельный отдел, способствовал пониманию практического значения надежности, необходимости соответствующих исследований на всех этапах производства, эксплуатации.

Еще в то время и в последующем А.Кульков придавал первостепенное значение устранению дефектов, выявленных в период перехода к серийному производству аппаратуры и к ее эксплуатации.

У одного из агрегатов нарушалась работа после замены летнего топлива на зимнее. Только умелый кропотливый анализ статистики испытаний позволил установить причины нарушений, внести изменения в конструкцию, ликвидировать отказы без задержки эксплуатации.

В другом случае, благодаря энергичному вмешательству АК, удалось убедить вышестоящее руководство и смежников из Уфы, что поставляемый уфимцами регулятор необходимо усовершенствовать. И тут обошлось без срывов в серийном производстве и эксплуатации.

Подобные примеры далеко не единичны, типичны. Терпеливую большую, всегда очень настойчивую работу Андрея Александровича в данном направлении в течение всей его многолетней и многогранной деятельности невозможно переоценить.

В 1970 году недавно назначенный главный конструктор П.Н Мощенко выдвинул А.А. Кулькова на пост своего зама. Нашлись другие претенденты, имевшие на то веские основания, опыт конструкторской работы. Все же руководитель настоял на собственном предложении. Азартно-амбициозное отношение АК к обязанностям подкупало, несмотря на явную разницу, почти противоположность их характеров.

В тот период особенно успешно велись разработки топливной автоматики для Як-40, Як-42, Ан-26 и 124, Ми-26, Бе-30, Як-38, МиГ-23, 25, 29 и 31, Су-27, судна на воздушной подушке «Скат», наземных подвижных ракетных установок и т.д. Аппаратура для целого ряда машин создавалась при самом активном участии А. Кулькова.

Тут (для неспециалистов) надо пояснить, что в известной песне про «стальные руки-крылья» и «сердца пламенный мотор» допущена ошибка. Мотор не сердце, а силовая, энергетическая установка, дающая крылатым машинам силу. А сердцем, насосом, посылающим горючее-кровь к двигателю, является как раз топливорегулирующая автоматика.

Новоиспеченный зам понимал, что придется курировать конструкторов, имеющих авиационное образование, отвечать за сложнейшие разработки «авиасердца». Не испугался. Вникал до мельчайших мелочей. Не избежал трений, нареканий. Зато сумел не только «быть в курсе», контролировать — во многом определять судьбу новорожденных агрегатов и систем автоматики, подчас, не имеющих аналогов в предшествующей практике.

Агрегат 4030. Вес около 5 килограммов. Половина — корпус. Остальное — начинка, порядка тысячи деталей. В среднем — менее 2,5 грамма на деталь. На совещаниях с двигателистами с участием руководящих лиц из главка, министерства нетерпеливо торопили: «Быстрее!» Требовательно спрашивали: «Когда?» Что ответить? С трудом удалось изготовить опытные образцы. Лишь мастерство умельцев-рабочих помогло обеспечить допуски до одного-двух микрон. Еще сложнее выплясывалось с передачей в серию. Вопреки грозным приказам агрегатный завод затягивал освоение серийного выпуска. Все-таки Андрей Александрович с уверенностью отвечал: «Тогда-то и тогда-то!»

Осуществили беспрецедентную по объему и напряжению оргработу. Планерки, встречи специалистов КБ и завода. Четкие, без проволочек решения. Жесткий контроль. Учеба со всеми, кто причастен — от ведущих до рядовых. Нет заданий невыполнимых! Получилось! В назначенный срок! Спрашивали: «Как удалось?!» Сходные истории не редкость. Знают: «Скажет, как отрежет. Любой узел развяжет». ОМКБ стали доверять все больше заказов. Кульковская обязательность превратилась почти в поговорку: «У А.А. Кулькова — твердое слово!».

П.Н. Мощенко болел. Заместитель заменял руководителя. Понимал, что вправе претендовать на ступень выше. Ан, не пришел черед! После безвременной кончины главного конструктора на эту должность назначили В.Ф. Березкина, опытного специалиста, участника прорыва блокады Ленинграда. Исполнять обязанности первого лица приходилось еще чаще, чем ранее. Шире становился диапазон приложения сил, деловых интересов. Разработки, производство, связи с партнерами, руководством, строительство, соцкультбыт, шефство, помощь селу... Спектр вопросов от финансов, кадров, технологии до, простите, туалетов.

К середине 1970 годов изделиями, разработанными в омском КБ комплектовались Як-40, 42, МиГ-23, 25, 29, 31, Су-27, Ил-62, Ту-104, 114, 134, 134А, 144, Ан-3, 22, 24, 28, вертолеты Ка-25, Ми-26 Андрей Александрович мог по праву гордиться, что в каждой из этих машин есть доля его усилий.

Собеседники — люди разные — сказывали о всяческом. Мол, в столовой стоял, как все, в очереди. Ма-

шины не имел, ездил на общественном транспорте. Утром делал зарядку, пробежку по улице, зимой – на лыжах. Книгочей. До 60-летия в квартире телевизора не было. Из загранкомандировок ничего, кроме книг, не привозил. Предпочитал Паустовского, Пришвина (скорее, как охотник, за понимание природы), Гиляровского (наверное, за «вкусное» описание городских нравов). Библиотеку собрал впечатляющую.

Когда доводилось застолье, в любой момент, хоть за полночь, сколько ни выпил, примет ледяной душ, опять свеж, как первенец-огурчик. Словно в сказке про живую воду. «Таковское здоровье, как у Кулькова, - говорили знатоки, – талант от Бога!» Бог-то Бог, да и сам не плох! В командировках делал зарядку. Битва за лидерство не прекращалась.

В ОМКБ чуть ли не все знакомы, подмечают про всякого каждую всячину. Определили: есть в облике нечто орлистое - достоинство, стремление, нетерпение, даже когда сидит. Пуще, – когда двигается, спорит, внушает. Того гляди, по-орлиному скупо двинет плечами и...

Налетал, как выражались собеседники, на тех, кто идет против интересов фирмы, врукопашную. Одного беспартийного начальника цеха всерьез упрекал, что из-за таких руководителей другие выходят из партии. Почти силком заставлял «несознательных» вступать в общество по борьбе за трезвость. Писателя-фронтовика В.Войновича за книгу о солдате Чонкине рьяно обвинял в антипатриотизме.

Вновь опустел пост главного конструктора – руководителя предприятия. Бесспорный кандидат сорокатрехлетний «орел». Для мужчины сорокалетие – порог самоутверждения, осуществления зарожденных амбициями свершений. Вдруг составилась оппозиция. Обвинили в злоупотреблении служебным положением, написали жалобу. Не спасовал. Многие поддержали, хотя тех, кто ни «за» ни «против», как водится, большинство. Сторонникам пришлось обращаться в столичные и местные инстанции. Б.Я. Соснин помогал советом. Небывало долго не утверждали в должности. Выстоял.

С 1980-го полноправный (фактический и формальный) лидер коллектива. Не подумайте, что достигнув амбициозной цели, встав у руля, во главе команды, сбросил обороты. Азарт, нажим, ревнивое желание опережать усиливались.

Не хватало площадей, средств на сооружение промобъектов. Монтировали антресоли. На них размещали цеховые службы. Осуществили более рациональную установку оборудования. Покупали станки с числовым программным управлением, обрабатывающие центры. Укрупняли – объединяли цеха. Делали пристройки. Приобрели сборный модуль, позволивший разместить производство товаров народного потребления.

Строительство - страсть пуще неволи. Вникал не меньше, а то и тщательнее, чем в основное производство. Мешал указаниями. Возражали. Не соглашался. Иной раз делали по-своему. Обнаружив, вопрошал: «Почему?» – «Так мы же поясняли, что можно лучше!» – «Плохо поясняли!» Переубедить сложно и легко. Легче, если удачно сжато изложишь. Лучше с глазу на глаз, не публично. Предпочитали обращаться с возражениями до трех раз. Не получалось – «искали пути». Рассказывали, понятно, с улыбкой. Сегодня с улыбкой, а вчера?!

Сносили частные дома, возводили многоквартирные. Часть площади отдавали тем, кого снесли, району, городу. Людей нужных предприятию старался непременно обеспечить квартирами. Рисковал. Одному из рабочих (семья, несомненно, нуждалась в жилье) говорит: «Немедленно вселяйся в новый дом!» – «Как так, - отвечает, - у меня ордера нет, могут и не дать.» – «Ты меня слышишь, вселяйся! Остальное беру на себя». Пришлось выкручиваться, биться. Не впервой. Один битый двух небитых стоит...

В президиуме собрания

Мечтал построить поблизости от ОМКБ два микрорайона с нестандартными домами разной этажности, что в равнинном Омске позволяет сформировать более интересный контур застройки. На одной площадке успели снести частные дома, расселить жителей. По второй готовили документы для перевода находившейся там радиостанции пароходства. То, что перестройка переломала планы, воспринимал как личную потерю.

Благоустраивали микрорайон, где находятся дома, детские учреждения, возведенные на средства ОМКБ. В цехах изготовили красивые ограждения, игровые и спортивные сооружения для каждого двора, детских комбинатов. Отремонтировали молодежное общежитие. На этажах холлы: для учебы (с кульманами), чтения, шахмат и шашек, с теннисным столом. Готовили целебные коктейли. Проводили чаепития с ветеранами. Занятно: райком партии предложил поселить в молодежном доме человека, освободившегося из заключения. АК подает ключ от собственной квартиры: «Можете ко мне поселять. В общежитие не разрешу!» Строительство жилья, обустройство общежития важнее своей квартиры. Недаром центр микрорайона окрестили бульваром Кулькова. Большую лепту в благоустройство внесли многие, молва выделила одного.

Рано останавливалась у дома служебная «Волга». Ждать шоферу не приходилось. Всегда относился к водителям корректно. Путь короток. За проходной появлялся до начала рабочего дня. По завету Б.Я. Соснина придирчиво «исследовал» состояние территории. Проходил по цехам. Здоровался, отвечал на вопросы. Очень многих знал по имени-отчеству, где, в каких условиях работают. Поэтому медики легко обсуждали вопросы по профзаболеваниям. Настоял на постройке медпункта. Закупили для него оборудование. Требовал: «Предлагайте, как снизить заболеваемость? Выявляйте причины болезней!» Сандружина добивалась отличных показателей. В ОМКБ появилась машина скорой помощи. Бронировались места в лучших клиниках. Проверял: как с отоплением в квартирах работников.

На стадионе строили спортпавильон с залами и бассейном. Хотели завести в медпункте семейного педиатра, чтобы мамочки не тащились с детками в поликлинику, не торчали в очереди. Не удалось осуществить. Однако в период безденежья, кризиса

1990-х годов сохранили медслужбу, при первой возможности сумели пополнить оснащение, пригласить самых необходимых врачей.

В 1980-е годы к разработанным ранее прибавились агрегаты, системы для целого отряда новых двигателей. Повышались темпы разработок, их объемы. Задания, зачастую не согласуясь с возможностями, за счет перенапряжения выполнялись строго в сроки и быстрее. Иначе А.А. Кульков как бы переставал быть самим собой. Хотя брали не только энтузиазмом.

Получив новые помещения, расширились отделы: экспериментально-исследовательский, пневмоструйной техники, электронной автоматики. Совершенствовались испытания. Для проверки аппаратуры с подачей значительного количества топлива при высоких внешних температурах создали оригинальный стенд, один из лучших в отрасли. Ввиду огневзрывоопасности, у стенда дежурили в готовности пожарные автомобильные расчеты. В напряженной нервной обстановке Андрей Александрович держался в пример другим. Никого не подменял, не раздавал указаний. Только желваки выдавали волнение. Когда все окончилось успешно, в сердцах пожалел, что из-за запретов на алкоголь приходится обмывать завершение чайком.

Авиационники знают, какой «крутой» экзамен приходится сдавать при полетных ЧП, пусть не самых значительных. На комиссию срочно вызывается всяк причастный, хотя бы сбоку припеку. Презумпции невиновности, почитай, нет. Требуется запас хладнокровия и уверенности, чтобы под давлением «министерских атмосфер» доказать реальную долю вины-невиновности фирмы. АК держался уверенно. Дело не просто в достоинстве. На счету ОМКБ за всю историю ни единого ЧП не числится.

В текущих делах, когда считал нужным «надавить», даже того, с кем накануне на охоту мотался или раздумьями делился, мог так отчистить, что тот подавал заявление на увольнение. Проходила неделя, приглашал: «Забери, порви!»

За приверженность работе, интересам фирмы немало прощалось. Недоумевали: «Кое-кого зачем-то покрывает?!» Многих поддержал, выдвинул. Хватает и тех, с кем расстался (под горячую руку, по несходству натур), независимо от того, какую должность занимали. Только ведущие конструкторы оставались неприкосновенны. Лет 15 требуется на их подготовку. Со стороны не пригласишь.

Резкий, держал в напряжении, мог приблизить, отдалить. При ежеминутной занятости всегда находил время, чтобы выслушать. Если сию минуту не мог, точно называл время. Менее загруженные таким похвалиться редко могут. Обещанное помнил, выполнял.

Предприятие не второй — первый дом. Как бы свое хозяйство. Но творил не все, что душа желает, — знал границы, хотел прочертить добрый след. Особенно ценил в людях порядочность, но видел их без розовых очков, трезво. Знатоки подсказывают: стиль АК правильнее назвать не командным, а социально-командным.

Подход к работникам, как в притче. Купец зовет приказчика: «Ты бы узнал, что за обоз подъезжает?» Приказчик сбегал, докладывает: «Рыбу везут.» — «Ты бы спросил: Куда?» — Приказчик бежит, докладывает: «В Омск». Купец сердится: «Ты бы поинтересовался сразу: почем товар, сколько его, могут ли нашу кладь прихватить и прочее. Иначе не работник ты, а тыбик!»

При оказании помощи тепличному комбинату посланец предприятия сумел получить облегченное задание. Схлопотал выговор: «Так нельзя. Будете работать с остальными, пока не завершите все до конца».

Вручение рабочих путевок молодому пополнению.

В отдаленном Тевризском районе столько сделали, что можно в местном музее отметить ОМКБ и А.А. Кулькова. А лучшая в области меловальня для овощей?! Показательный лагерь ученической бригады?! Строительство свинокомплекса, и так далее?!

В родном городском районе всегда лидировали. Лучшие елки для ребят на Новый год. Детские секции и спартакиады на стадионе, построенном своими руками. Первые балы для выпускников в парке на Зеленом острове. В райкоме партии, райисполкоме балов побаивались. АК с дружинниками предприятия дежурил на острове всю ночь. Тинейджеры такое выделывали! Он приглядывался с искренней заинтересованностью.

На воскресниках машину парторгу отдавал, чтобы приглядывал, докладывал. Сам за лопату, за носилки, в борозду. Картофель, морковь собирает — не угнаться. Попадете в паре носилки таскать — замучит. На городском субботнике все давно пошабашили, а эмкабэвские полный день отбарабанили.

Отдел соцкультбыта имелся по численности раздва и обчелся. При Кулькове — как на дрожжах. Построили холодильник, овощехранилище на 250 тонн. Едва не первыми в городе внедрили контейнерное хранение. Мясо закупали в хозяйствах для столовой и продажи в коллективе. В цехах, отделах имелись рубщики. Шутя их «палачами» прозывали.

Генеральный добивался развития платных услуг. Столовая имела 14 филиалов в округе. Продавались полуфабрикаты. Старикам, многодетным помогали в покупке продуктов. Оборудовали телефонную станцию. Помните - трудности с мясом, другим продовольствием и с телефонами? Оборудовали связь в первую очередь тем, кого приходится вызывать в неурочное время. Но не только им. Намечалось выращивать шампиньоны. Учтите: строили, оснащали практически без фондов. Гендиректор, снабженцы, как боги, из ничего творили. А сколько порогов в Москве и Омске пообивали?!

На охоте со всеми на равных. Первым пол, посуду моет. Аккуратист. Рассказали, как во чтобы то ни стало хотел понять: от какого заболевания умерла собака, которую долго держал. Искал специалиста среди ученых ветеринарного института. Как-то признался, что с возрастом стало жаль стрелять зайцев.

В обед, как правило, спешил к матери. Как-то сразу состарились мама, родной дом, сад при нем, которым когда-то все любовались. Ухаживал за больной матерью истово. Кстати, сам не любил лечиться. Все-

го раз пришел в медпункт на физиотерапию. Не закончив процедуры, бросил.

Волной накатилась перестройка. АК вспоминал, что М.С. Горбачев ставил задачу не только утвердить гласность, но и поголовно обеспечить жильем. ОМКБ акционировалось одним из первых в омской промышленности. Главный конструктор лично вел занятия школы по работе в новых условиях, принимал зачеты.

В 1990 годы остались без заказов, средств к существованию. Задолженность по оплате труда достигала 15 месяцев. Не могли рассчитаться за энергоносители, воду, самое необходимое, по налогам, плате в фонды. Люди увольнялись. Численность сократилась втрое. Средний возраст достиг 49 лет. Объем производства упал в 5 раз.

Казалось, что перспективы нет. Одни предлагали ликвидировать разработки, оставить 3-4 сотни производственников. Другие считали целесообразным изменить профиль предприятия, раздать помещения арендаторам независимо от специализации. Ряд налоговых, финансово-административных инстанций, оценивая положение как безнадежное, склонялись к объявлению банкротства, распродаже зданий. Угрожали судебными преследованиями.

Лидер стоял на своем: на базе опытного производства наладим серийные ремонты по восстановлению аппаратуры, находящейся в эксплуатации, продолжим проектирование, модернизацию. Авиация России нужна!

Надо иметь уверенность и мужество, чтобы задерживать зарплату и призывать: «Трудитесь! Верьте!» Тогда (сам-то об этом умалчивает) на руках началась экзема. По ночам не мог заснуть. Оценивал так: «Перестройка, встряска требовались. Но обвал слов походил на пьяный угар. Плана не было. Результаты получились предательские».

Как раз в это время, в 1994 году, находясь в Омске, А.И. Солженицын, вернувший русской литературе критическую непримиримость, на встрече с омичами говорил: «Вместо того чтобы начинать строить новое наряду со старым... делалось все, чтобы старое развалить, ничем новым не заменяя, а потом отдать хаосу, дикой хватке — кто схватит, кто уворует! В результате получилось катастрофическое положение. У нас произошла экономическая реформа, которая обесценила труд, сделала его бессмысленным, даже презренным».

В кризис требовательность А.А. Кулькова оказалась архи (сверх) необходима. «Генерал» лично следил за использованием каждого рубля, за зарплатой всех поголовно, вплоть до уборщиц. Говорил: «Раз держите человека — цените. Не нужен — не держите.» Вновь принятым платили ежемесячно. Помогали особо нуждающимся. Поддерживали молодежь. Антикризисное управление АК вводил системно. Не ограничивался полумерами. Сколотил команду руководителей, отвечающих новым требованиям. Подталкивал: «В рыночных условиях некогда штаны протирать. Надо быстрее думать, предлагать, действовать». На совещаниях не терпел, когда не были готовы к разговору. Мог недовольно прервать, чтобы продолжить, когда подготовятся.

Из бесед. Записывал в спецтетрадь умельцев не по профилю производства. Заглянет, вызовет. Не раз выручали.

Дочь, окончив Московский авиационный институт, жила в столице. У нее рос сын. Супруга постоянно ездила к дочери, нянчилась с внуком. Андрей Александрович уверенно обходился без хозяйки. Вместо разминки пол по утрам мыл, стирал. Сам готовил.

Завел дачный участок. По выходным добирался автобусом в толчее. Недоумевали. На даче пахал, как папа Карло. Копает землю, лопатой отвернет, каждый комок руками разомнет, сорняки уничтожит. Урожай отличный. Скажет соседу: «Собрали бы ягоды! Мне не нужны». Тот отказывается, мол, неудобно. В ответ слышит: «Не будь змием, не соберешь — пропадут.» Трудился, чтобы стресс снять.

При срочной необходимости в любое время ехали на дом, на дачу. Безотказно выслушивал, подписывал, принимал меры. Всегда хорошо знал, что делается у партнеров, заказчиков. Как-то посетовал: «Не правильно, что слишком много занимаюсь работой. Никак иначе не получается.»

Ошибочно думать, что лидер и его команда добивались успехов с лету, штурмом, чапаевской атакой, когда командир скачет впереди на лихом коне. Нет, основное - упрямая будничная работа.

Оперативки, расширенные планерки, ежедневный контроль за распределением и расходованием средств, заказами, финансированием, снабжением, состоянием дисциплины, производства, помещений, территории. Ввели «Кадровый час», совещания по неавиационной продукции, многое другое. Не перечислишь, не назовешь даже того, что требует непрерывного внимания. А разве меньше кропотливого повседневного труда необходимо при разрешении отдельных проблем?! Таких как серийное производство агрегата 4030 или освоение блочной компоновки топливной аппаратуры... Эта новинка, дающая значительный выигрыш, внедренная впервые в отечественной практике, доставила технологам, производственникам уйму хлопот. Во многом в результате настойчивости и упорству АК трудности сумели преодолеть.

Случались и поражения. Когда спроектировали оригинальный компактный агрегат 892, на финише испытаний обнаружилась досадная недоработка. На устранение ее уже не было времени. Андрей Александрович настоял: надо вернуться к традиционной схеме. Подобные антипрестижные решения требовали «готовности терпеть и держать удар».

Кажется, никто не сомневается, что ОМКБ смогло подняться из кризисной ямы, прежде всего, благодаря АК. Линия на формирование «трудного» плана, удачный подбор исполнителей, превращение опытного производства в ремонтное мелкосерийное, рациональная организация трудового процесса, умелая работа с заказчиками, внимание к социально-бытовым вопросам и многое другое — все это позволило сохранить предприятие, и прежде всего продолжить разработки. Вопреки трудностям, благодаря прочным связям А.А. Кулькова с партнерами, проектирование постоянно расширялось.

С 1998 года объем производства ежегодно прирастал на 25-30 процентов. Часть прибыли получали, выпуская изделия неавиационного назначения. Удалось включиться в зарубежные поставки. В 2002 году отметили 55-летие ОМКБ так тепло, празднично, как до того не удавалось. Гости, выступления, поздравления. Выпустили книгу о предприятии, его людях. Вручили каждому работающему, всем ушедшим на заслуженный отдых. Первый экземпляр — Андрею Александровичу как главному виновнику торжества. Недели за две перед тем ему исполнилось 65 лет. Приветствовали партнеры, конкуренты, официальные инстанции. Кто думал, что ему придется срочно уйти на пенсию? Здоровье тому не причина.

Объясняют так: в условиях рынка неизбежна конкуренция. Она имеет плюсы и минусы. Считается,

что европейцы, американцы исповедуют в конкуренции «шахматный подход», ставят целью победить соперника, поставить мат. В противоположность этому на восточных рынках действуют по правилам японской игры «го», в которой соперники стремятся занять фишками побольше пространства на многоклеточной доске. При этом придерживаются определенного этикета, т.е. соперничая, сотрудничают друг с другом. Скорее это не борьба, а сосуществование.

В согласии с принципами «го» крупнейшие автомобильные фирмы Японии в конкуренции поладили на том, что на внутреннем рынке одной досталось 40 процентов, второй — 30. Еще 30 — более мелким, производящим комплектующие, сопутствующее оборудование и т.п. Соперничество — сосуществование приносит пользу самим фирмам, потребителям, экономике. Столь же взвешенно, вместе с тем настырно японцы проникают на чужие рынки.

АК и конкуренты-соседи придерживались иных традиций. Борьба разгоралась. Дело дошло до арбитражных судов. Хорошо известно, что такое суды у нас, при несовершенстве законодательства. В определенной ситуации судьи приняли сторону акционеров, поддерживающих соперников. Начались не шахматы, а бои без правил - битвы и нравы, описанные в романах о диком капитализме.

Тяжба мешала работе, срывались заказы. Резкость, прямолинейность, неуступчивость, иной раз приносившие пользу, вместе с тем приводили к нарушению отношений не только с конкурентами, но и с партнерами. Не удалось избежать ошибок, в частности, с приобретением (владением) акций. Вскоре стало проясняться, что узлы не разрубить, если не найти компромисса, определеннее выражаясь — если не решиться на уступку. А.А. Кульков и сам осознавал сию необходимость.

Ради своей команды, ради ставшего судьбой Омского машиностроительного конструкторского бюро Андрей Александрович уходит с предприятия. На прощальном кратком собрании в актовом зале некоторые не сдержали слез. Растрогался сам и АК.

Один из собеседников высказал предложение присвоить многолетнему лидеру коллектива звание почетного ветерана и рекордсмена «директорского корпуса» омской индустрии и авиационной промышленности России. Резонов на то, пожалуй, с лихвой. 22 года служил, нет — следует написать заглавными — СЛУЖИЛ главным конструктором - руководителем «ОМКБ». 10 лет — заместителем, то и дело исполняя обязанности первого лица. Почти три десятилетия на капитанской вахте, большей частью в штормовой период перестроечного кризиса.

Всего отдал предприятию 43 года. Лично участвовал в доводке первых опытных образцов омской топливорегулирующей аппаратуры для турбореактивных двигателей. Задавал тон на строительстве, воскресниках, во всей жизни предприятия. Обеспечивал мощное развитие «ОмМашКБ». Благодаря усилиям А.А. Кулькова, создана топливная аппаратура для десятков маршевых и вспомогательных двигателей. В 1990-е годы вопреки трудностям оснащены моторы перспективных машин: Ан-70, Ан-3, Ту-334, Бе-200, Ту-324, Як-130. Весомый вклад внес Андрей Александрович в развитие российской авиации.

Мог дальше работать. Хватало азарта, энергии, сил, здоровья — пороха в пороховницах. На прощальном собрании, когда Андрей Александрович в ответ на слова благодарности в свой адрес сказал спасибо за долгую совместную работу коллективу, сподвижникам, присутствующие, стоя, проводили признанного лидера долгими, сердечными аплодисментами.

Заповедные уголки Сибири

Город Верхотурье. Троицкий собор.

Заложен в 1703 году. Яркий образец стиля барокко, достигшего наибольшего расцвета в городах Сибири в конце XVII — первой половины XVIII столетий. В 1959 году на международной конференции в Гааге включен в число наиболее значимых архитектурных памятников мира.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 519.95

А. В. ЗЫКИНА

Омский государственный технический университет

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ЛИНЕЙНОЙ ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ

Для линейной задачи дополнительности впервые ставится обратная задача, которая состоит в нахождении таких параметров, при которых заданные обратной задачей значения переменных исходной линейной задачи дополнительности являются ее решением. Формулируются условия разрешимости, приводится схема решения обратной задачи.

Введение

Для многих математических задач построены и исследованы обратные задачи. С точки зрения математического моделирования, это чрезвычайно важный класс задач, поскольку он позволяет учитывать в модели заданные свойства искомых решений. Кроме того, важность этого класса задач обусловлена также и тем обстоятельством, что сложные, содержательные задачи могут быть записаны как обратные задачи для известных, хорошо изученных классов задач. К примеру, модель экономического равновесия Эрроу-Дебре является обратной (векторной) задачей оптимизации [1].

Обычно принимают следующее определение обратных задач: две задачи называются обратными друг к другу, если в постановку каждой из них в качестве параметра входит решение другой. Из определения следует, что имеется выбор в том, какую из двух задач называть прямой, а какую – обратной. Обычно более простая, или лучше изученная задача называется прямой [2].

Исследование обратных задач можно встретить у многих авторов (И.И. Еремин, Л.А. Истомин, В.П. Булатов А.С. Антипин и др.). В работе [3] обратная задача формулируется как система различных по природе задач. Так обратная задача выпуклого программирования, определяется следующим образом:

для заданных скалярной функции $f(y,q)$ и векторных функций $G_0(y,q)$, $G_1(y,q)$ и $G_2(y,q)$ требуется определить пару векторов y^*, q^*, которая удовлетворяет системе, содержащей экстремальное включение, уравнения и (или) неравенства:

$$y^* \in \min_x \{f(y,q^*) \mid G_0(y,q^*) \le 0, y \in Q_0\}, \quad q^* \in Q_1, \qquad (1)$$

$$G_1(\dot{y},\dot{q})=0,\ G_2(\dot{y},\dot{q})\le 0. \qquad (2)$$

Другими словами, в параметрическом относительно q семействе задач выпуклого программирования (1) требуется выбрать параметр $q=\dot{q}$ и отвечающий ему оптимум $y=\dot{y}$ такие, чтобы выполнялась система уравнений и (или) неравенств (2).

Содержательно задача (1) характеризует выбор оптимальных внутренних параметров $y=\dot{y}$ функционирования некоторой большой экономической, инженерной, вычислительной или другой системы при воздействии на эту систему некоторых внешних факторов, характеризующихся внешними параметрами $q=\dot{q}$. Задача (2) характеризует балансовые соотношения между $y=\dot{y}$ и $q=\dot{q}$, при которых система функционирует стабильно и эффективно.

В работе [4] автором строится обратная задача оптимизации для одной содержательной задачи, решение которой заменяется решением обобщенной задачи Лагранжа по методу последовательных приближений. Специфика содержательной задачи позволила учесть условия для обратной задачи как условия дополняющей нежесткости для обобщенной задачи Лагранжа. Выбор же внешних параметров для прямой задачи, равных множителям Лагранжа, привел к тому, что образовавшаяся математическая конструкция содержит линейную задачу дополнительности, аппарат для исследования и решения которой позволил предложить новый метод для решения поставленной задачи.

В данной работе впервые формулируется обратная задача для линейной задачи дополнительности. Несмотря на то что в теории математического программирования задачи дополнительности и их приложения образуют самостоятельный большой раздел, обратные задачи дополнительности до сих пор еще не исследовались. Впервые на международной конференции [5] автором была анонсирована постановка обратной задачи для нелинейной задачи дополнительности, в статье [6] приведено развернутое обоснование существования решения поставленной задачи.

В предлагаемой публикации результаты, полученные для нелинейной задачи дополнительности, переносятся на линейный случай, выявляется специфика задачи, обсуждаются методы ее решения.

Линейная задача дополнительности

Перспективность использования задач дополнительности обусловлена прежде всего тем, что задачи дополнительности являются обобщением классических постановок задач линейного и квадратичного программирования, а также матричных игр. Задачи дополнительности представляют большой интерес также благодаря их многочисленным приложениям. Это транспортные и экономические задачи (к примеру, равновесие транспортных потоков, вопросы ценового равновесия, баланса спроса и предложения), это и структурная механика, при исследовании задач которой возникли различные постановки как непараметрических, так и параметрических задач дополнительности.

Классическая задача дополнительности состоит в нахождении пары связанных определенной функциональной зависимостью точек ω и y в пространстве R^m, у которых координаты неотрицательны и в каждой паре соответствующих координат не более чем одна величина отлична от нуля.

Рассмотрим линейную задачу дополнительности вида:

$$\omega=Py-q,\ \omega\ge 0,\ y\ge 0,\ y^T\omega=0. \qquad (3)$$

Здесь P и q — заданные квадратная матрица и вектор соответствующих ω и y размеров. Пара векторов $\omega, y\in R^m$ определяет решение линейной задачи дополнительности. Задачу (3) обозначают через $LCP(P,q)$ [7].

Для краткости обычно вектор $y\in R^m$ называют решением $LCP(P,q)$, а вектор q — правой частью линейной задачи дополнительности $LCP(P,q)$. Эти названия связаны с несколько другой эквивалентной постановкой $LCP(P,q)$, состоящей в нахождении такого вектора $y\in R^m$, что выполняются следующие условия:

$$Py\ge q,\ y\ge 0,\ y^TPy=y^Tq. \qquad (4)$$

В дальнейшем будем предполагать, что матрица P — положительно определена, а именно, для любых $y\ne 0$ выполняется неравенство $y^TPy>0$. В этом случае существует единственное решение $\dot{y}$ линейной задачи дополнительности (3) (или (4)) для любой правой части $q\in R^m$ [7,8].

Первым итерационным методом, предложенным для решения линейных задач дополнительности, является алгоритм дополнительного ведущего преобразования Лемке [8], являющийся аналогом симплекс-метода. При этом решение задачи линейного программирования с неотрицательной матрицей при помощи метода Лемке в 2-3 раза эффективнее обычного симплекс-метода. В большинстве публикаций, посвященных решению линейной задачи дополнительности, либо исследуются границы применимости метода Лемке, либо предлагаются его обобщения [9].

В настоящее время существуют и другие эффективные алгоритмы для решения задач дополнительности. Все итерационные методы решения, применяемые как для линейных, так и для нелинейных задач дополнительности, могут быть рассмотрены как специальные случаи некоторой общей схемы [10].

Параметрическая линейная задача дополнительности

Рассмотрим линейную задачу дополнительности $LCP(P,q)$ (3), в которой вектор q является параметром $q\in R^m$. Полученную параметрическую линейную задачу дополнительности будем обозначать через $PLCP(P,q)$.

Для решения $y=y(q)$ параметрической линейной задачи дополнительности (3) с положительно определенной матрицей P справедлива следующая теорема.

Теорема 1. Решение $y=y(q)$ $PLCP(P,q)$ вида (3) с положительно определенной матрицей P непрерывно зависит от правой части q. Более того, для любых двух точек q^1 и q^2 соответствующие решения $y^1=y(q^1)$ и $y^2=y(q^2)$ задачи (3) связаны условиями Липшица

$$\|y^2-y^1\|\le\frac{1}{\beta}\|q^2-q^1\|, \qquad (5)$$

где $\beta>0$ — и зависит от матрицы P.

Для доказательства теоремы достаточно найти для неравенства (5) число $\beta>0$ из условия положительной определенности матрицы P.

Рассмотрим параметрическую линейную задачу дополнительности $PLCP(P,q)$ вида (3), в которой векторный параметр q имеет вид

$$q = Hx + g,$$

где H — матрица размерности $m \times n$, x — вектор размерности n, g — вектор размерности m и вектор x выступает в качестве параметра. Тогда получим параметрическую линейную задачу дополнительности $PLCP(P, Hx+g)$ вида:

$$\omega = Py - Hx - g,\ \omega \ge 0,\ y \ge 0,\ y^T\omega = 0. \qquad (6)$$

Следствие. Для параметрической (относительно векторного параметра $x \in R^n$) линейной задачи дополнительности (6) оценка (5) принимает вид

$$\left\|y^2 - y^1\right\| \le \frac{\|H\|}{\beta}\left\|x^2 - x^1\right\|, \qquad (7)$$

где $y^1 = y(x^1)$, $y^2 = y(x^2)$ — соответствующие решения задачи (6), а под $\|H\|$ понимается спектральная норма матрицы H.

Определение обратной задачи дополнительности

Определим обратную линейную задачу дополнительности для $PLCP(P,q)$ вида (3) следующим образом:

для заданных векторных функций, $G_1(y,q)$ и $G_2(y,q)$ требуется определить пару векторов $\dot{y}$, $\dot{q}$, которая удовлетворяет системе равенств и неравенств:

$$Py \ge q,\ y \ge 0,\ y^TPy = y^Tq,\ q \in R^m, \qquad (8)$$

$$G_1(y,q) = 0,\ G_2(y,q) \le 0. \qquad (9)$$

Другими словами, в параметрическом относительно $q \in R^m$ семействе линейных задач дополнительности $PLCP(P,q)$ требуется выбрать параметр $q = \dot{q}$ и отвечающее ему решение $y = \dot{y}$ задачи дополнительности (8) такие, чтобы выполнялась система равенств и неравенств (9).

Для задачи $PLCP(P, Hx+g)$ вида (6) обратную линейную задачу дополнительности определим так:

найти такие параметры $x \in R^n$ для параметрической линейной задачи дополнительности

$$Py \ge Hx + g,\ y \ge 0,\ y^TPy = y^T(Hx+g), \qquad (9)$$

при которых решение $y = y(x)$ задачи (9) удовлетворяет следующим условиям

$$H^Ty = 0. \qquad (10)$$

Запишем задачу (9), (10) как линейную задачу дополнительности относительно переменных y, x, причем часть неравенств, соответствующих переменным x, записывается равенствами, и потому соответствующие переменные x свободны по знаку

$$Py - Hx \ge g,\ H^Ty = 0,\ y \ge 0, \qquad (11)$$

$$y^T(Py - Hx) = y^Tg. \qquad (12)$$

Представляя x в виде $x = x^+ - x^-$, где $x^+ \ge 0$, $x^- \ge 0$, и заменяя уравнения в (11) парами противоположных неравенств, задачу (11), (12) относительно переменных (y, x^+, x^-) можно представить в виде классической задачи дополнительности $LCP\left(\dot{P},\dot{q}\right)$, где

$$\dot{P} = \begin{bmatrix} P & -H & H \\ H^T & 0 & 0 \\ -H^T & 0 & 0 \end{bmatrix},\ \dot{q} = \begin{bmatrix} g \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Таким образом, решение обратной линейной задачи дополнительности $LCP\left(\dot{P},\dot{q}\right)$ (9), (10) можно заменить решением линейной задачи дополнительности с помощью одного из методов [10]. При этом в силу структуры матрицы $\dot{P}$ сходимость методов обеспечивается только свойствами исходной матрицы P для параметрической линейной задачи дополнительности $PLCP(P, Hx+g)$.

Метод последовательных приближений для решения обратной задачи дополнительности

Существенным недостатком решения обратной линейной задачи дополнительности (9), (10) как линейной задачи дополнительности $LCP\left(\dot{P},\dot{q}\right)$ является увеличение размерности решаемой задачи, поэтому актуальна разработка специального метода для решения обратной линейной задачи дополнительности. В качестве такого метода рассмотрим метод последовательных приближений, аналогичный предложенному в работах [5,6] для решения обратной нелинейной задачи дополнительности.

Пусть задана произвольная начальная точка x^0. Последовательность $\{x^j\}$ строится в результате следующих шагов.

Для полученной точки x^j находим решение $y^j = y(x^j)$ линейной задачи дополнительности

$$\omega^j = Py^j - Hx^j - g,\ \omega^j \ge 0,\ y^j \ge 0,\ (y^j)^T\omega^j = 0.$$

Если окажется, что $H^Ty^j = 0$, то пара $(\dot{x},\dot{y}) = (x^j, y^j)$ будет удовлетворять соотношениям (9), (10), то есть будет получено решение обратной задачи (10). В противном случае, выбрав некоторую величину шага $\alpha_j > 0$, полагаем

$$x^{j+1} = x^j - \alpha_j H^Ty^j \qquad (13)$$

и переходим к следующей итерации.

Исследуем сходимость метода (13) к решению $(\dot{x},\dot{y})$ пары задач (9), (10).

В идеале траекторию построения решения обратной задачи дополнительности с помощью итерационной схемы (13) можно рассматривать как начинающуюся в точке $x^0 = x(0)$ траекторию решения $x(\alpha)$ системы дифференциальных уравнений

$$\dot{x} = -H^Ty(x), \qquad (14)$$

где $y = y(x)$ — решение линейной задачи дополнительности (9).

Сложность исследования системы дифференциальных уравнений (14) обусловлена несколькими факторами. Во-первых, оператор $-H^Ty(x)$ не является потенциальным, то есть не является градиентом ни для какой функции, во-вторых, оператор $-H^Ty(x)$ в общем случае не является монотонным, и в-третьих, правая часть системы дифференциальных уравнений (14) не задана аналитически, а вычисляется через решение линейной задачи дополнительности (9).

Доказана следующая теорема.

Теорема 2. Система дифференциальных уравнений (14) при любом начальном условии $x^0 = x(0)$ имеет единственное непрерывно дифференцируемое решение $x = x(\alpha)$, определенное для всех $\alpha \in [0,+\infty)$. При этом имеет место оценка

$$\|x(\alpha) - x^*\| \le \|x^0 - x^*\|. \qquad (15)$$

Перейдем теперь к вопросу о сходимости траектории $x(\alpha)$ к некоторому решению x^* обратной задачи (10). Для этого рассмотрим функцию $\|H^T y(x)\|$ вдоль решения $x(\alpha)$ системы дифференциальных уравнений (14) при начальных условиях $x(0) = x^0$. Положительная определенность матрицы P и полученная в следствии к теореме 1 липшицевость отображения $y(x)$ обеспечивают монотонность функции $\|H^T y(x)\|$ вдоль траектории $x(\alpha)$ и сходимость $y(x(\alpha))$ и $x(\alpha)$ к паре y^* и x^* решения задач (9),(10)

Доказаны следующие теорема и следствие.

Теорема 3. Вдоль траектории $x(\alpha)$ системы дифференциальных уравнений (14) величина $\|H^T y(x)\|$ является непрерывной убывающей функцией параметра α, причем при $\alpha_2 > \alpha_1 \ge 0$ выполняется следующее неравенство

$$\|H^T y(x(\alpha_2))\| \le \|H^T y(x(\alpha_1))\| e^{-\gamma(\alpha_2 - \alpha_1)},$$

где $\gamma > 0$ – некоторая константа.

Следствие. Вдоль траектории системы дифференциальных уравнений (14) существуют пределы

$$x^* = \lim_{\alpha \to \infty} x(\alpha), \qquad y^* = \lim_{\alpha \to \infty} y(x(\alpha)),$$

причем x^* – решение обратной задачи (10), а y^* – соответствующее решение линейной задачи дополнительности (9).

Заключение

Постановка обратной задачи дополнительности, с одной стороны, представляет интерес как новый математический результат, а с другой — большое значение имеет практическое применение обратных задач для моделирования содержательных задач. Дело в том, что сложные содержательные задачи наряду с внутренними параметрами, как правило, содержат внешние параметры, относительно которых задаются дополнительные условия, позволяющие стабилизировать моделируемую ситуацию.

Более того, с формальной точки зрения математическая конструкция с двумя группами параметров может быть гораздо сложнее, чем одна из задач (прямая или обратная) при фиксированных параметрах (внешних или внутренних соответственно). Действительно, в предложенной в статье обратной задаче дополнительности прямая задача – линейная задача дополнительности, обратная задача – система линейных уравнений, тогда как вся задача с двумя группами параметров является системой нелинейных уравнений и неравенств.

Полученные в статье теоретические результаты позволяют использовать предложенный метод последовательных приближений для построения сходящихся итерационных схем решения обратных задач для линейных задач дополнительности.

Библиографический список

1. Приоритетные результаты в области математического программирования. Часть 1. // Информационный бюллетень Ассоциации математического программирования №9. Екатеринбург: УрО РАН, 2001.

2. Обратные задачи математического программирования. – М.: ВЦ РАН. 1992.

3. Антипин А.С. Обратная задача оптимизации: постановка задачи и подходы к ее решению // Обратные задачи математического программирования. – М.: ВЦ РАН. 1992.

4. Зыкина А.В.Обратная задача оптимизации и задача Лагранжа // Омский научный вестник. 2005. №2(31). – С. 34 - 40.

5. Зыкина А.В. Решение обратной нелинейной задачи дополнительности // Математическое программирование: Труды XIII Байкальской международной конференции «Методы оптимизации и их приложения», Иркутск, Байкал, 2 – 7 июля 2005 года. Том 1, Иркутск: Изд-во ИСЭМ СО РАН. 2005. С. 324-329.

6. Зыкина А.В.Обратная задача для параметрической нелинейной задачи дополнительности // Прикладная математика и информационные системы. Омск, 2005. С. 27-35.

7. Попов Л.Д. Введение в теорию, методы и экономические приложения задач о дополнительности. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – С. 124.

8. Cottle R.W., Dantzig G.B. Complementary pivot theory of mathematical programming // Linear Algebra and Its Applications. – 1968. – № 1. – P. 103-125.

9. Берщанский Я.М., Мееров М.В. Теория и методы решения задач дополнительности // Автоматика и телемеха. – 1983. – №6. – С. 5-31.

10. Cottle R.W., Pang J.S., Stone R.T. The linear complementarity problem. – Boston: Academic press, Inc., 1992.

ЗЫКИНА Анна Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Автоматизированные системы организации информации и управления».

УДК 62.501.12

А. А. ЛАВРУХИН
А. Т. КОГУТ

Омский государственный университет путей сообщения

МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ШАТРОВСКОГО РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрен метод Шатровского поиска близкого к оптимальному управления на примере одной нелинейной системы. Предложена модификация этого метода на основе учета вторых производных в представлении функций, описывающих систему, отрезками ряда Тейлора. Показано преимущество модифицированного метода.

Один из приближенных методов решения задач оптимального управления нелинейными объектами был предложен Л.И. Шатровским [1]. Он основан на итерационной процедуре, в ходе которой при заданном в виде функции времени начальном приближении управления, на каждом шаге решается линейная задача с использованием рекуррентных вычислений. В результате, как отмечается в [1], получается управление, достаточно близкое к оптимальному. Подробный алгоритм метода Шатровского для задачи Майера приведен в работе [2], где также отмечается, что сходимость метода в большой степени зависит от удачно выбранного начального приближения искомого управления. Для расширения области сходимости можно применить полиномиальную аппроксимацию [3], позволяющую в линейной модели учитывать как первую, так и вторую производные нелинейных функций. Построение итерационных процедур будем проводить в соответствии с методикой, изложенной в [2].

Рассмотрим пример применения метода Шатровского при поиске управления движением ракеты при выводе ее на прямолинейную траекторию. Ракета движется как материальная точка, обладающая постоянной массой, в вертикальной плоскости. Требуется перевести ракету из положения покоя на нулевой высоте в горизонтальный полет на высоте h. Будем считать, что рассматриваемый объект описывается уравнением [2]:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \\ \dot{x}_4 \end{bmatrix} = f(x,u) = \begin{bmatrix} x_3 \\ x_4 \\ \cos u \\ \sin u \end{bmatrix}. \qquad (1)$$

В вектор состояния

$$x(t) = [x_1(t) \quad x_2(t) \quad x_3(t) \quad x_4(t)]^T$$

входят x_1, x_2 – горизонтальная и вертикальная координаты (дальность и высота полета);
x_3, x_4 – скорости изменения координат x_1 и x_2 соответственно.

Начальные условия движения:

$$x_1(0) = 0;\ x_2(0) = 0;\ x_3(0) = 0;\ x_4(0) = 0. \qquad (2)$$

Ограничение на управление задается условием:

$$|u| \le \pi/2.$$

Требуется перевести объект за время T в положение, при котором

$$x_2(T) = h; \qquad (3)$$

$$x_4(T) = 0. \qquad (4)$$

Для формулировки задачи Майера условия (3) и (4) необходимо записать в виде:

$$J(u) = \varphi(x(T)) = (x_2(T) - h)^2 + x_4^2(T). \qquad (5)$$

Таким образом, целью управления является минимизация функционала (5). Аналитическое выражение для оптимального управления $u^*(t)$ описанным объектом приведено в [2]. Этому управлению соответствует траектория движения объекта $x^*(t)$, которая находится путем численного решения уравнения (1) при начальных условиях (2).

При решении задачи методом Шатровского в ходе итерационной процедуры производится приближение первоначально задаваемой функции управления $u^0(t)$ к оптимальному управлению $u^*(t)$. Функция управления, найденная на k-м шаге, обозначается как $u^k(t)$. Достаточное количество итераций k определятся неравенством:

$$J(u^{k-1}) - J(u^k) \le \varepsilon, \qquad (6)$$

где ε – точность минимизации функционала.

В приведенном примере использовались следующие числовые значения параметров:

$$T = 1;\ h = 0{,}2;\ \varepsilon = 10^{-2}.$$

В ходе моделирования получена функция управления $\tilde{u}(t)$ и соответствующая ей траектория $\tilde{x}(t)$. Управления $\tilde{u}(t)$ и $u^*(t)$ показаны на рис. 1. Графики, отражающие зависимость изменения высоты ракеты $x_2(t)$ от дальности ее полета $x_1(t)$, приведены на рис. 2, а фазовый портрет системы в плоскости (x_4, x_2) – на рис. 3, где $x^*_{12}(t)$, $x^*_{42}(t)$ соответствуют оптимальным фазовым траекториям, а $\tilde{x}_{12}(t)$, $\tilde{x}_{42}(t)$ – найденным по методу Шатровского. Фазовые портреты построены для интервала времени $[0, 2T]$, на первой поло-

вине которого [0, T] осуществляется управление, а на второй половине [T, $2T$] — свободное движение.

Невыполнение условия (4), т.е. равенства нулю вертикальной составляющей скорости (при $t>T$ $\tilde{x}_4(t)=0{,}076$), приводит к тому, что свободное движение ракеты оказывается нестабилизированным и после окончания управления ракета не задерживается на требуемой высоте (см. траекторию $\tilde{x}_{12}(t)$ на рис. 2). Поскольку в данной задаче выведение ракеты на нужную высоту является главной целью управления, решение задачи методом Шатровского можно считать неудовлетворительным, поэтому и требуется изменить алгоритм.

Рассмотрим возможную модификацию метода для движения объекта, описываемого в общем случае системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dots\\ \dot{x}_n\end{bmatrix}=f(x,u)=\begin{bmatrix}f_1(x,u)\\ \dots\\ f_n(x,u)\end{bmatrix}, \qquad (7)$$

где векторы x и u имеют размерности соответственно n и m.

Начальное приближение управления $u(t)$ выберем равным $u^0(t)=u_0$. Рассмотрим k-й шаг итерации. На этом шаге будем искать такое новое управление $u^k(t)$, которое уменьшит функционал $J(u^k)$ по сравнению с предыдущим шагом.

Допустим, что функция $u^k(t)$ отличается от $u^{k-1}(t)$ на вариацию $v^k(t)$, а соответствующая управлению $u^k(t)$ траектория $x^k(t)$ отличается от соответствующей управлению $u^{k-1}(t)$ траектории $x^{k-1}(t)$ на величину $y^k(t)$:

$$u^k(t)=u^{k-1}(t)+v^k(t); \qquad (8)$$

$$x^k(t)=x^{k-1}(t)+y^k(t). \qquad (9)$$

Тогда уравнение объекта на k-м шаге:

$$\dot{x}^k(t)=f\left(x^{k-1}(t)+y^k(t),\, u^{k-1}(t)+v^k(t)\right). \qquad (10)$$

Если считать, что вариации y^k и v^k малы:

$$y^k\to 0,\ v^k\to 0,$$

то функцию $f(\cdot)$ можно аппроксимировать отрезком ряда Тейлора с учетом вторых производных:

$$\dot{x}^k=f\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)+\nabla f_x\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)\cdot y^k+\nabla f_u\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)\cdot v^k+$$
$$+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{xx}\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)\cdot y^k\otimes y^k+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{xu}\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)\cdot y^k\otimes v^k+$$
$$+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{uu}\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)\cdot v^k\otimes v^k+$$
$$+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{ux}\left(x^{k-1},u^{k-1}\right)\cdot v^k\otimes y^k, \qquad (11)$$

где $\nabla f_x(x^{k-1}, u^{k-1})$, $\nabla f_u(x^{k-1}, u^{k-1})$ — матрицы первых производных функции f по переменным x и u соответственно, имеющие размерности $n\times n$ и $n\times m$ (матрицы Якоби);
$\nabla^2 f_{xx}(x^{k-1}, u^{k-1})$, $\nabla^2 f_{uu}(x^{k-1}, u^{k-1})$, $\nabla^2 f_{xu}(x^{k-1}, u^{k-1})$, $\nabla^2 f_{ux}(x^{k-1}, u^{k-1})$ — матрицы вторых производных функции f по переменным x и u, имеющие размерности $n\times n^2$, $n\times m^2$, $n\times mn$, $n\times mn$ соответственно (матрицы Гессе);
$\otimes$ — прямое (кронекеровское) произведение матриц.

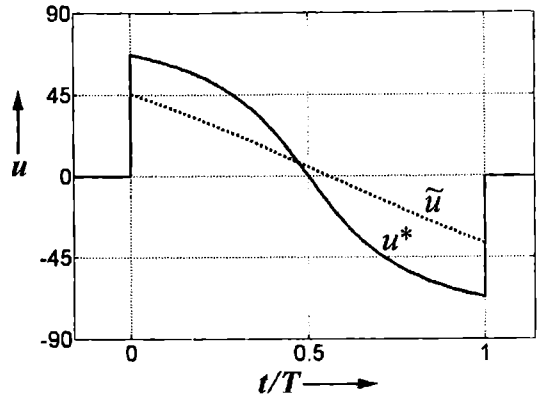


Рис. 1. Функции управляющего воздействия (h=0,2).

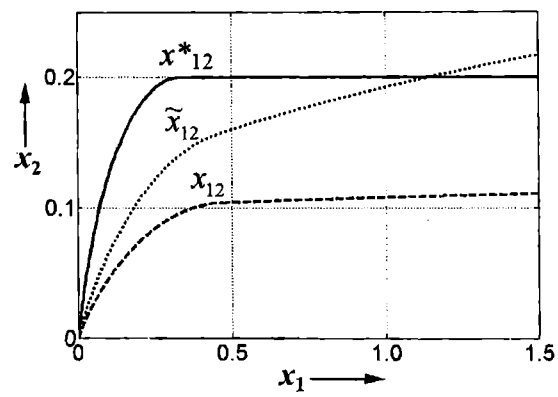


Рис. 2. Фазовые траектории (h=0,2).

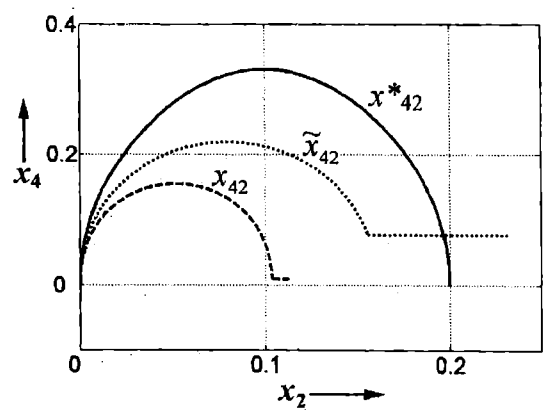


Рис. 3. Фазовые портреты (h=0,2).

Для упрощения аналитических зависимостей, как и в примере (1), будем полагать, что смешанные производные равны нулю, тогда выражение (11) можно записать в виде:

$$\dot{x}^k=f^{k-1}+\nabla f_x^{k-1}y^k+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{xx}^{k-1}y^k\otimes y^k+$$
$$+\nabla f_u^{k-1}v^k+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{uu}^{k-1}v^k\otimes v^k. \qquad (12)$$

В соответствии с [3], выражение (12) представляется следующим образом:

$$\dot{x}^k=f^{k-1}+\left[\nabla f_x^{k-1}+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{xx}^{k-1}\left(\tilde{y}^k\otimes I_n\right)\right]y^k+$$
$$+\left[\nabla f_u^{k-1}+\frac{1}{2}\nabla^2 f_{uu}^{k-1}\left(\tilde{v}^k\otimes I_m\right)\right]v^k, \qquad (13)$$

где I_n, I_m — единичные матрицы размерности $n\times n$ и $m\times m$ соответственно.

Будем считать, что входящие в выражение (13) функции времени $\tilde{y}^k$ и $\tilde{v}^k$ известны, тогда вариация управления v^k и вызванное ей изменение траектории y^k линейно входят в функцию $f(\cdot)$.

Требуется определить такое v^k, которое приводит к уменьшению функционала J^k, т.е. выполняется неравенство

$$J^k < J^{k-1}. \qquad (14)$$

Определим изменение функционала на k-м шаге итерационного процесса:

$$\delta J^k = J^{k-1} - J^k. \qquad (15)$$

Получим выражение для δJ^k в виде линейной зависимости от y^k. Для этого, считая, что

$$y^k \to 0,$$

аппроксимируем функционал

$$J^k = J\left(x^{k-1} + y^k\right) \qquad (16)$$

отрезком ряда Тейлора с учетом вторых производных:

$$J^k = J\left(x^{k-1}\right) + \left[\nabla\varphi\left(x^{k-1}\right)y^k + \frac{1}{2}\nabla^2\varphi\left(x^{k-1}\right)\cdot y^k \otimes y^k\right]_{t=T}, \qquad (17)$$

где $\nabla\varphi^{k-1}$, $\nabla^2\varphi^{k-1}$ — векторы первых и вторых производных функции φ по переменным x соответственно.

Выражение (17) можно записать в виде:

$$J^k = J^{k-1} + \left[\nabla\varphi^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2\varphi^{k-1}\left(\tilde{y}^k \otimes I_n\right)\right]y^k\Big|_{t=T}. \qquad (18)$$

Задача улучшения управления u^k сводится к задаче поиска такой вариации v^k, которая бы минимизировала приращение функционала

$$\delta J^k = \left[\nabla\varphi^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2\varphi^{k-1}\left(\tilde{y}^k \otimes I_n\right)\right]y^k\Big|_{t=T} \qquad (19)$$

на решениях линейной системы

$$\dot{y}^k = \left[\nabla f_x^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2 f_x^{k-1}\left(\tilde{y}^k \otimes I_n\right)\right]y^k + \left[\nabla f_u^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2 f_u^{k-1}\left(\tilde{v}^k \otimes I_m\right)\right]v^k. \qquad (20)$$

Такая формулировка задачи получена по аналогии с описанной в [2] для метода Шатровского. Уравнение (20) является нестационарным неоднородным дифференциальным уравнением. В работе [2] показано, что в подобных задачах удобно использовать метод сопряженных уравнений, находя вектор $p(t)$ размерности n, являющийся решением системы

$$\dot{p}^k(t) = -\left[\nabla f_x^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2 f_x^{k-1}\left(y^k \otimes I_n\right)\right]^T p^k(t) \qquad (21)$$

с граничным условием

$$p^k(T) = -\left[\nabla\varphi^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2\varphi^{k-1}\left(\tilde{y}^k \otimes I_n\right)\right]^T\Big|_{t=T}. \qquad (22)$$

После определения решения уравнения (21) можно найти $v^k(t)$. В соответствии с [2], для того, чтобы выполнялось $\delta J^k < 0$, требуется выбрать $v^k(t)$, удовлетворяющее условию

$$v_{(r)}^k(t) = \frac{r_0}{2^r}\left[\nabla f_u^{k-1} + \frac{1}{2}\nabla^2 f_u^{k-1}\left(\tilde{v}^k \otimes I_m\right)\right]^T p^k(t), \qquad (23)$$

$$r = 0, 1, 2, \ldots r_{max}. \qquad (24)$$

Значение r_{max} выбирается из условия:

$$v_{(r\ max)}^k(t) \le \delta, \qquad (25)$$

где δ — малое число, задающее точность приближения функции управления.

Для выбора r в выражении (23), производится проверка условия

$$u^{k-1}(t) + v_{(r)}^k(t) \in U, \qquad (26)$$

начиная с $r = 0$.

В выражения (13), (18) — (20) входят некоторые функции времени $\tilde{y}^k(t)$ и $\tilde{v}^k(t)$, которые мы считали известными. В работе [3] предлагается для определения этих функций использовать двухступенчатый метод. Для этого на каждом k-м шаге итерации применяется метод Шатровского в том виде, в котором он описан в [2]. В результате можно найти функции вариации управления $\tilde{v}^k(t)$ и вариации траекторий $\tilde{y}^k(t)$, а также новые для данного шага функции управления $\tilde{u}^k(t)$ и траектории $\tilde{x}^k(t)$. В модифицированном методе на каждом шаге итерации при поиске $u^k(t)$ и $x^k(t)$, функции $u^{k-1}(t)$ и $x^{k-1}(t)$ выбираются равными функциям, найденным методом Шатровского:

$$u^{k-1}(t) = \tilde{u}^k(t), \qquad (27)$$

$$x^{k-1}(t) = \tilde{x}^k(t). \qquad (28)$$

В соответствии с [2], для нахождения $\tilde{v}^k(t)$ и $\tilde{y}^k(t)$ функции f и J линеаризуются в виде:

$$\dot{\tilde{x}}^k = f^{k-1} + \nabla f_x^{k-1}\tilde{y}^k + \nabla f_u^{k-1}\tilde{v}^k, \qquad (29)$$

$$J^k = J^{k-1} + \nabla\varphi^{k-1}\tilde{y}^k\Big|_{t=T}. \qquad (30)$$

При решении задачи модифицированным методом Шатровского получена траектория $x(t)$. Зависимость изменения высоты ракеты $x_2(t)$ от дальности полета $x_1(t)$ показана на рис. 2, а фазовый портрет в плоскости (x_4, x_2) — на рис. 3. Модифицированному методу соответствуют функции $x_{12}(t)$ и $x_{42}(t)$, которые можно сравнить с построенными ранее теоретическими $x^*_{12}(t)$, $x^*_{42}(t)$ и экспериментальными $\tilde{x}_{12}(t)$, $\tilde{x}_{42}(t)$. При использовании модифицированного метода не удается достичь требуемой высоты, однако после окончания управления ракета продолжает движение, близкое к горизонтальному. В данной задаче стабилизация движения на определенной высоте является главной целью, поэтому модифицированный метод дает лучший результат. Для сравнения метода Шатровского и его модификации, ошибки по управлению приведены в таблице. Поскольку важно не только минимизировать функционал качества, но и обеспечить стабильный горизонтальный полет, рассматриваются две ошибки: функционал J и модуль вертикальной составляющей скорости ракеты x_4 в момент окончания управления T. Из таблицы видно, что хотя функционал для модифицированного метода $J(T)$ минимизирован хуже, модуль вертикальной скорости $|x_4(T)|$ на порядок меньше.

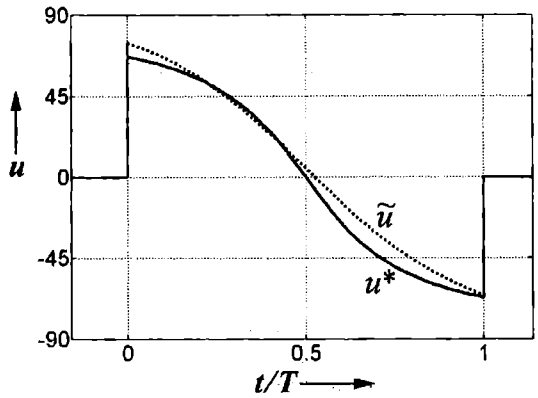


Рис. 4. Функции управляющего воздействия (h=0,28).

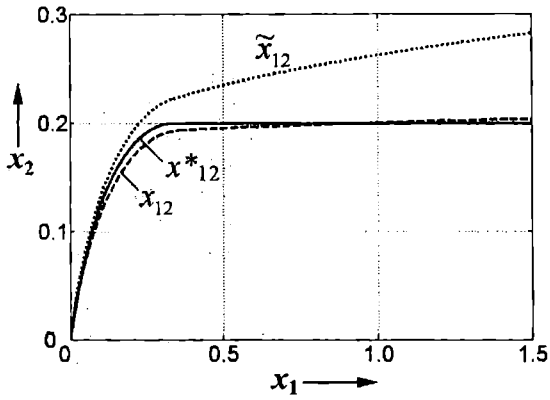


Рис. 5. Фазовые траектории (h=0,28).

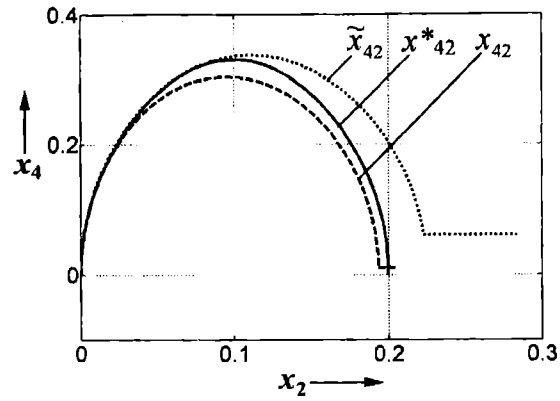


Рис. 6. Фазовые портреты (h=0,28).

Таблица

Ошибки по управлению

Траектория	$J(T)$	$\lvert x_4(T)\rvert$
$h=0,2$		
$x^*(t)$	0,0000	0,0000
$\tilde{x}(t)$	0,0078	0,0764
$x(t)$	0,0093	0,0091
$h=0,28$		
$\tilde{x}(t)$	0,0043	0.0617
$x(t)$	0,0002	0,0110

Для увеличения точности работы системы (выведения ракеты на нужную высоту) используем метод масштабирования желаемой высоты. В частности, для $h=0,28$ были получены результаты, представленные на рис. 4 – 6. Функции управляющего воздействия приведены на рис. 4, зависимости изменения высоты от дальности полета — на рис. 5, фазовые портреты в плоскости (x_4, x_2) — на рис. 6. Кривые $x^*_{12}(t)$, $x^*_{42}(t)$ соответствуют оптимальным фазовым траекториям $\tilde{x}_{12}(t)$, $\tilde{x}_{42}(t)$, — найденным по методу Шатровского, а $x_{12}(t)$ и $x_{42}(t)$ — найденным по модифицированному методу. Функционалы и модули вертикальной скорости в момент окончания управления приведены во второй части таблицы. При масштабировании желаемой высоты, модифицированный метод позволяет вывести ракету на требуемую высоту так, что в дальнейшем высота изменяется незначительно (см. рис. 5). Функционал для модифицированного метода $J(T)$ на порядок меньше функционала для метода Шатровского, а модуль вертикальной скорости для модифицированного метода в 5 – 6 раз меньше модуля вертикальной скорости для метода Шатровского.

Из приведенного анализа можно сделать вывод о том, что при решении задачи Майера поиска близкого к оптимальному управления можно использовать модификацию метода Шатровского с использованием полиномиальной аппроксимации, учитывающей вторые производные функций модели объекта. Это в некоторых случаях поможет лучше минимизировать функционал задачи Майера и достигнуть более стабильного движения объекта после окончания управления.

Библиографический список

1. Шатровский Л.И. Об одном численном методе решения задач оптимального управления. // ЖВМ и МФ, 1962, № 3. – С. 488-491.

2. Афанасьев В.Н. Математическая теория конструирования систем управления. – М.: Высшая школа, 2003. – С. 614.

3. Когут А.Т. Полиномиальная аппроксимация в некоторых задачах оптимизации и управления. – Омск: Изд-во ОмГУПС, 2003. – С. 244.

ЛАВРУХИН Андрей Александрович, аспирант кафедры «Автоматика и системы управления».

КОГУТ Алексей Тарасович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и системы управления».

УДК 519.8

Г. Г. ЗАБУДСКИЙ

Омский филиал
Института математики СО РАН

СВОЙСТВА ОДНОЙ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЛИНИИ

Рассматривается задача оптимального размещения взаимосвязанных прямоугольных объектов на линии с ограничениями на минимально допустимые расстояния между ними. Изучаются свойства задачи линейного программирования при фиксированном порядке расположения объектов, и приводится эквивалентная ей постановка.

1. Постановка задачи

Задачи оптимального размещения взаимосвязанных объектов необходимо решать, например, при проектировании генеральных планов предприятий. Область, в которой производится размещение, может быть различной: линия, плоскость, сеть и т.д. Ограничения на расположение объектов это, например, максимально или минимально допустимые расстояния. В работе [1] рассматривается задача размещения на древовидной сети с ограничениями на максимально допустимые расстояния. Статья [2] посвящена задаче размещения на плоскости с учетом зон запрета. Алгоритм локальной оптимизации для размещения прямоугольных объектов на плоскости предложен в [3]. Постановки задач размещения и некоторые подходы к их решению изложены в [4].

В данной работе рассматривается задача размещения взаимосвязанных прямоугольных объектов на линии с критерием минимальной суммарной стоимости связей и ограничениями на минимально допустимые расстояния между ними. Ранее в [5] рассматривалась целочисленная модель указанной задачи и исследовалась L – структура многогранного множества [6].

Пусть n – число размещаемых объектов, а $N = \{1,...,n\}$ – множество их номеров. Каждый объект i – это прямоугольник с размерами $a_i \times h_i$. Считаем, что связаны центры объектов, тогда длина вертикальной составляющей каждой коммуникации для произвольных связанных объектов i и j не зависит от расположения объектов и равна $h_i \times h_j / 2$. Поэтому достаточно минимизировать суммарную стоимость связей между проекциями геометрических центров прямоугольников на линию. Исходные минимально допустимые расстояния задаются между ближайшими точками объектов. Однако, учитывая величины a_i, $i \in N$, можно считать, что ограничения заданы между проекциями указанных центров. Тогда рассматриваемая задача сводится к размещению точечных объектов на линии. Минимально допустимое расстояние между объектами i и j с учетом габаритов, будем обозначать через r_{ij}, а $R = (r_{ij})$, $r_{ij} = r_{ji}, r_{ii} = 0$, $i, j \in N$ – матрица минимально допустимых расстояний. Если существует связь между объектами с номерами i и j, то удельную стоимость этой связи обозначим через $C_{ij} > 0, C_{ij} = C_{ji}$. Направим координатную ось вдоль линии размещения. Обозначим через x_i координату центра i - го объекта $i \in N$, в задаче требуется минимизировать функцию:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} C_{ij} \mid x_i - x_j \mid \qquad (1)$$

при ограничениях

$$\mid x_i - x_j \mid \geq r_{ij}, \quad i = 1,...,n-1; j = i+1,...,n. \qquad (2)$$

Отметим, что задача (1), (2) является NP – трудной [5]. Мы будем рассматривать задачу (1), (2) для фиксированного порядка расположения объектов. Так как каждому размещению соответствует перестановка n элементов, т.е. номеров объектов то, не ограничивая общности, считаем, что p = (1,...,n) и тогда задача (1), (2) для перестановки p имеет вид:

$$\overline{f}(x) = \sum_{i=1}^{n} \overline{C}_i x_i \to \min \qquad (3)$$

при ограничениях

$$x_j - x_i \geq r_{ij}, \qquad i = 1,...,n-1; j = i+1,...,n, \qquad (4)$$

где $\overline{C}_i = \sum_{k=1}^{i-1} C_{ki} - \sum_{k=i+1}^{n} C_{ik}$ – величины, полученные приведением подобных членов при $x_i, i \in N$. Задача (3), (4) относится классу задач ЛП, т.е. для решения исходной задачи (1), (2) достаточно решить задачи ЛП, соответствующие всем перестановкам p из множества P(n) и выбрать лучшее решение. Так как число перестановок равно n!, то для решения задач большой размерности можно использовать, например, алгоритмы локальной оптимизации с различными способами задания окрестностей.

2. Вершины многогранного множества задачи (3), (4)

Обозначим через W выпуклое многогранное множество, задаваемое неравенствами (4). Во-первых, W является неограниченным, а во-вторых, матрица коэффициентов неравенств (4) вполне унимодулярна. Покажем, что в W нет вершин в пространстве R^n. Действительно, обозначим через H(x) = (N,E(x)) граф, построенный для размещения $(x_1,...,x_n) \in W$ следующим образом: вершины графа – это множество N,

а ребро $(i,j) \in E(x)$, если $|x_i - x_j| = r_{ij}$. Нетрудно увидеть, что если в графе H(x) есть цикл, то уравнение, соответствующее произвольному ребру цикла, может быть получено линейной комбинацией уравнений, отвечающих другим ребрам цикла. Тогда для любого $x \in W$ и произвольной системы n равенств, достигающихся на x в графе H(x) будет, по крайней мере, один цикл. Отсюда следует, что ранг такой системы не превосходит n-1.

Систему ранга n-1 можно построить, например, так. Положим $x_1 = b$, где b – произвольная константа, а остальные объекты разместим последовательно одиночным способом [4] в соответствии с перестановкой p = (1,...,n). Тогда первым уравнением такой системы будет $x_2 - x_1 = r_{12}$, вторым $x_3 - x_1 = r_{13}$, если $r_{13} > r_{12} + r_{23}$ либо $x_3 - x_2 = r_{23}$ если $r_{13} < r_{12} + r_{23}$. В случае $r_{13} = r_{12} + r_{23}$ выбираем любое из указанных уравнений. Продолжая этот процесс, получим систему из n-1 линейно независимых уравнений, так как матрица коэффициентов такой системы будет нижней треугольной с ненулевыми диагональными элементами. В общем случае ее элементы равны + 1,-1. Отсюда следует, что один из объектов можно фиксировать произвольно, поэтому будем считать, что $x_1 = 0$ и соответствующее многогранное множество обозначим через M.

Оптимум функции (3) достигается в вершине M и важным является вопрос о том, какое расположение объектов на линии соответствует вершине из M? В дальнейшем произвольную точку $x \in M$ будем называть упаковкой, а точку, для которой граф H(x), связный – плотной упаковкой. Одним из свойств "плотного" размещения является то, что каждый объект с каким-то другим находится на минимально допустимом расстоянии. Очевидно, что множество плотных упаковок X и многогранное множество M зависят от перестановки p, поэтому обозначим их через X(p) и M(p), соответственно. Нетрудно показать, что $x \in X(p)$ тогда и только тогда, когда x – вершина в M(p). Действительно, связному графу H(x) всегда можно сопоставить систему n-1 линейно независимых уравнений, т.е. выбрать остовное дерево в H(x), наоборот, всякой вершине $x \in M(p)$ соответствует n-1 линейно независимых уравнений, а тогда H(x) будет деревом.

Изучим свойства вершин в M(p) в зависимости от условий на минимально допустимые расстояния между объектами. Отметим, что если R – целочисленная матрица, то все вершины в M(p) имеют целые компоненты, так как матрица коэффициентов ограничений (4) вполне унимодулярна.

Пусть R – произвольная и в ней выполнено неравенство треугольника строго, т.е. $r_{ij} + r_{jk} > r_{ik}$, $r_{ij} + r_{ik} > r_{jk}$, $r_{ik} + r_{jk} > r_{ij}$ для любых $i,j,k \in N, i \neq j \neq k$. В частности, это имеет место, если заданы условия непересечения объектов. Тогда, очевидно, H(x) является цепью и множество M(p) имеет лишь одну вершину, т.е. M(p) – конус с вершиной в точке x, причем эта вершина – невырожденная. Ее можно найти, например, методом последовательно одиночного размещения. Для p = = (1,...,n) единственной плотной упаковкой является $x = (r_{12}, r_{12} + r_{23}, ..., r_{12} + r_{23} + ... + r_{n-1,n})$. Действительно, вектор x – упаковка, так как из выполнения неравенства треугольника для произвольных k и l k>l справедливо

$$x_k - x_l = \sum_{i=1}^{k-1} r_{i,i+1} - \sum_{i=1}^{l-1} r_{i,i+1} = \sum_{i=l}^{k-1} r_{i,i+1} > r_{lk} .$$

Связность H(x) следует из того, что $x_2 - x_1 = r_{12}$, $x_3 - x_2 = r_{23}$ и т. д.

Если в R выполнено неравенство треугольника нестрого, то найдется перестановка p, для которой соответствующее M(p) имеет вырожденную вершину. Например, если $r_{ij} + r_{jk} = r_{ik}$, то для p = = (...,i,j,k,...) в графе H(x) три ребра (i,j), (j,k), (i,k) образуют цикл и любое из равенств: $x_j - x_i = r_{ij}$, $x_k - x_j = r_{jk}$, $x_k - x_i = r_{ik}$ является линейной комбинацией остальных двух.

Если в R есть нарушения неравенства треугольника, то M(p) уже не является конусом. Например, для n = 3, p = (1,2,3), $r_{12} = 1$, $r_{13} = 4$, $r_{23} = 2$ имеются две плотные упаковки (0,1,4) и (0,2,4). Аналогично проводится исследование невырожденности вершин и в случае нарушений неравенства треугольника в R, тогда каждой невырожденной вершине будет соответствовать дерево, а не цепь. Сформулируем

УТВЕРЖДЕНИЕ 1. ***Если для произвольной тройки объектов $i,j,k \in N$ выполняется условие $r_{ij} + r_{jk} > r_{ik}$, то для любой перестановки p множество M(p) является конусом с невырожденной вершиной.***

Справедливость утверждения следует из проведенных выше рассуждений.

УТВЕРЖДЕНИЕ 2. ***Если R – произвольная и p такая перестановка, что для любых целых $1 \le k_1, k_2 \le n, k_2 - k_1 \ge 2$ выполняется условие***

$$\sum_{i=k_1}^{k_2-1} r_{p(i),p(i+1)} > r_{p(k_1),p(k_2)} ,$$

то множество M(p) является конусом с невырожденной вершиной.

Легко заметить, что плотная упаковка для указанной перестановки p единственная и остовное дерево графа H(x) является цепью.

Выделим случай, когда M(p) не является конусом с невырожденными вершинами.

УТВЕРЖДЕНИЕ 3. Если R- произвольная и перестановка p такая, что:

a) для любых целых $1 \le k_1, k_2 \le n, k_2 - k_1 \ge 3$ выполняется условие:

$$\sum_{i=k_1}^{k_2-1} r_{p(i),p(i+1)} > r_{p(k_1),p(k_2)} ,$$

b) не существует i=1,...,n-2 такого, что выполняется равенство

$$r_{p(i),p(i+1)} + r_{p(i+1),p(i+2)} = r_{p(i),p(i+2)} ,$$

тогда в M(p) все вершины невырожденные.

Справедливость этого утверждения следует из того, что условие a) исключает циклы с числом ребер больше либо равным 4, а b) – циклы из трех ребер. Отметим, что в условиях утверждения 3 плотной упаковке (вершине) может соответствовать дерево H(x). Для ранее рассмотренного примера при n = 3 будет два дерева.

Из проведенных рассуждений следует, что исходную задачу в общем случае нельзя рассматривать как задачу на множестве перестановок, так как для каждой перестановки p необходимо решать задачу ЛП типа (3), (4). Оптимум в ней достигается в одной из вершин M(p), т.е. на плотной упаковке, поэтому исходную задачу можно рассматривать как комбинаторную на множестве плотных упаковок.

Обозначим через X(R) множество всех плотных упаковок для задачи размещения с матрицей R, т.е. $X(R)=\bigcup_{p\in P(n)} X(p)$, а через d(i,j,x) расстояние между объектами с номерами i и j в плотной упаковке x. Тогда задачу (1), (2) можно записать следующим образом:

$$g(x)=\sum_{(i,j)\in E, x\in X(R)} C_{ij}\, d(i,j,x)\to \min \qquad (5)$$

Если в матрице R неравенство треугольника выполняется, то задача (5) становится задачей на множестве перестановок P(n). Обозначим через T(i,j,p) множество номеров объектов, размещенных в перестановке p = (p(1),...,p(n)) между i - м и j - м объектами. Так как p(i) означает номер объекта, который стоит на i - м месте в p, тогда $p^{-1}(i)$ — это порядковый номер объекта i в p. Считаем $p^{-1}(i)<p^{-1}(j)$. Обозначим через d(i,j,p) величину d(i,j,x). В случае выполнения неравенства треугольника имеем

$$d(i,j,p)=r_{i,p(p^{-1}(i)+1)}+\sum_{s\in T(i,j,p)} r_{s,p(p^{-1}(s)+1)}$$

и задача (5) принимает вид

$$z(p)=\sum_{(i,j)\in E, p\in P(n)} C_{ij}\, d(i,j,p)\to \min .$$

Отметим некоторые свойства функций z(p) и g(x). Пусть q симметричная перестановка для p, т.е. q(t) = = p(n-t+1), $t\in N$ тогда ясно, что g(x(p)) = g(x(q)), z(p) = z(q). Таким образом, вместо всего множества перестановок P(n) достаточно рассматривать только половину с точностью до симметричных перестановок.

3. Построение оптимальных плотных упаковок

Некоторые свойства задачи (3), (4) уже были упомянуты. Отметим также, что двойственная к ней является задачей поиска оптимального потока в сети [7]. В отличие от аналогичной задачи, рассматриваемой при построении локального алгоритма размещения объектов на плоскости [3], в данном случая отсутствуют ограничения на пропускные способности дуг. Задача двойственная к (3), (4) имеет вид:

$$S(y)=\sum_{i=1}^{n-1}\sum_{j=i+1}^{n} r_{ij}\, y_{ij}\to \max$$

при ограничениях

$$\sum_{j<i} y_{ij}-\sum_{j>i} y_{ij}=\sum_{j<i} C_{ij}-\sum_{j>i} C_{ij},\ i\in N,$$

$$y_{ij}\ge 0,\ i=1,...,n-1;\ j=i+1,...,n.$$

Тогда для поиска оптимальной плотной упаковки можно использовать алгоритмы нахождения оптимального потока.

Сформулируем задачу ЛП, эквивалентную (3), (4). Пусть, как и прежде, p = (1,...,n). Введем n-1 непрерывных переменных $u_{12},u_{23},...,u_{n-1,n}$, определяющих расстояния между соседними объектами, расположенными в соответствии с перестановкой p и запишем модель:

$$\tilde f(u)=\sum_{i=1}^{n-1}\Big(\sum_{j\le i}\sum_{k\ge i+1}^{n} C_{jk}\Big)u_{i,i+1}\to \min \qquad (6)$$

при ограничениях

$$\sum_{i=k}^{l} u_{i,i+1}\ge r_{kl},\quad k=1,...,n-2;\ l=k+2,...,n, \qquad (7)$$

$$u_{i,i+1}\ge r_{i,i+1},\quad i=1,...,n-1. \qquad (8)$$

Так как p — фиксированная и в дальнейшем мы не будем подчеркивать зависимость многогранных множеств задач (3), (4) и (6) — (8) от p, обозначим их через M и U, соответственно. Пусть $u\in U$, положим $x=(u_{12},u_{12}+u_{23},...,u_{12}+u_{23}+...+u_{n-1,n})$. Обратно, если x — произвольная точка из M, тогда $u=(x_2,x_3-x_2,...,x_n-x_{n-1})$. Указанное соответствие между M и U обозначим t. Справедливо

УТВЕРЖДЕНИЕ 4. Отображение t является взаимно-однозначным, причем вершинам соответствуют вершины и для произвольной точки $x\in M$ и соответствующей ей $u\in U$, справедливо равенство $\overline{f}(x)=\tilde f(u)$.

Доказательство. Однозначность отображения t следует из его построения. Покажем, что для произвольной $x\in M$ соответствующая ей точка u принадлежит U и выполняется равенство $\overline{f}(x)=\tilde f(u)$.

Пусть x — некоторая точка из M и k,l — индексы ее компонент, k<l. Тогда $x_l-x_k\ge r_{kl}$ и имеем:

$$\sum_{i=k}^{l-1} u_{i,i+1}=u_{k,k+1}+u_{k+1,k+2}+...+u_{l-1,l}=u_{12}+u_{23}+...$$

$$...+u_{l-1,l}-u_{12}-u_{23}-...-u_{k-1,k}=x_l-x_k\ge r_{kl}.$$

Так как k и l — произвольные, то $u\in U$. Для целевых функций имеем

$$\tilde f(u)=\sum_{i=1}^{n-1}\Big(\sum_{j\le i}\sum_{k\ge i+1}^{n} C_{jk}\Big)(x_{i+1}-x_i)=$$

$$=\sum_{i=1}^{n-1} x_{i+1}\Big(\sum_{j\le i}\sum_{k\ge i+1}^{n} C_{jk}-\sum_{j\le i+1}\sum_{k\ge i+2}^{n} C_{jk}\Big)=$$

$$=\sum_{i=1}^{n-1} x_{i+1}\Big(\sum_{j\le i} C_{j,i+1}-\sum_{k\ge i+2} C_{i+1,k}\Big)=\overline{f}(x).$$

Последнее равенство следует из того, что выражение в скобках с точностью до обозначений совпадает с коэффициентами $\overline{C}_i$ в (3).

Установим соответствие вершин. Для этого отметим, что подобно графу H(x) для $x\in M$, точке $u\in U$ можно сопоставить в соответствие граф G(u) = = (N,V(u)) следующим образом: его вершины — это множество номеров объектов, а ребро соединяет i и j, $i\ne j$, если $\sum_{k=i}^{j-1} u_{k,k+1}=r_{ij}$. Точка $u\in U$ является вершиной тогда и только тогда, когда G(u) связный. Рассуждения, доказывающие это, аналогичны ранее проведенным для H(x). Покажем, что если H(x) связный граф, тогда G(u) также будет связным. Пусть (i,j) произвольное ребро из графа H(x), тогда (i,j) соединяет i и j в G(u). Действительно,

$u_{i,i+1} + u_{i+1,i+2} + ... + u_{j-1,j} = x_{i+1} - x_i + x_{i+2} - x_{i+1} + ...$
$...x_j - x_{j-1} = x_j - x_i = r_{ij}$. Последнее равенство следует из того, что $(i,j) \in E(x)$. Получаем, что $(i,j) \in V(x)$. Следовательно, вершине в M будет соответствовать вершина в U. Утверждение доказано.

Из утверждения 4 следует, что если R — целочисленная матрица, то все вершины в U целочисленные, так как при этом условии все вершины в M имеют целые компоненты.

В заключение отметим свойство задачи (6) – (8), позволяющее в некоторых случаях сократить число ограничений вида (7). Для этого введем новые переменные $v_{i,i+1} = u_{i,i+1} - r_{i,i+1} \geq 0$, $i = 1,...,n-1$ и перепишем задачу (6) – (8) в виде

$$\tilde{f}(v) = \sum_{i=1}^{n-1}(\sum_{j \leq i} \sum_{k \geq i+1}^{n} C_{jk})v_{i,i+1} + \varepsilon \to \min$$

при ограничениях

$$\sum_{i=k}^{l} v_{i,i+1} \geq r_{kl} - \varepsilon_{kl}, \; k = 1,...,n-2; l = k+2,...,n,$$

$$v_{i,j+1} \geq 0, \; i = 1,...,n-1,$$

где $\varepsilon = \sum_{k=1}^{n-2} \sum_{l=k+2}^{n} C_{kl}$, $\varepsilon_{kl} = \sum_{i=k}^{l-1} r_{i,i+1}, k = 1,...,n-2; l = k+2,...,n.$

Из последней модели видно, что если для некоторых k и l выполняется $r_{kl} - \varepsilon_{kl} < 0$, то соответствующее неравенство из (7) можно исключить, так как оно будет справедливо из-за условий неотрицательности переменных. Таким образом, количество ограничений в задаче (6) – (8) зависит от числа нарушений неравенства треугольника в матрице R. Если же в ней нет нарушений неравенства треугольника, то решением последней задачи будет вектор v = (0,0,...,0).

В заключение отметим, что новизна данной работы состоит в том, что ранее в литературе рассматривались задачи размещения с условиями непересечения объектов. Наличие произвольных минимально допустимых расстояний между объектами приводит к тому, что при фиксированном порядке расположения объектов необходимо решать задачу ЛП. В статье исследована структура многогранного множества такой задачи ЛП в зависимости от условий на минимально допустимые расстояния. Заметим также, что так как двойственная к указанной задаче ЛП является потоковой задачей, то для ее решения можно использовать алгоритм поиска оптимального потока [7].

Библиографический список

1. Забудский Г.Г., Филимонов Д.В. Алгоритм решения минимаксной задачи размещения на дереве с ограничениями на максимальные расстояния //Омский научный вестник – 1999, Вып. 9 – С. 37-40.

2. Забудский Г.Г. Алгоритм решения минимаксной задачи размещения объекта на плоскости с запрещенными зонами // Автоматика и телемеханика – 2004, № 4 – С. 93-100.

3. Панюков А.В. Алгоритмы локальной оптимизации для задачи размещения прямоугольных объектов с минимальной длиной связывающей их сети //Изв. АН СССР. Техн. киб-ка – 1981, № 6. – С. 180-184.

4. Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования – Киев: Наукова думка, 1986. – С. 268.

5. Забудский Г.Г. О целочисленной постановке одной задачи размещения объектов на линии // Управляемые системы – Новосибирск, 1990 – Вып. 30 – С. 35-45.

6. Колоколов А.А. Регулярные разбиения в целочисленном программировании// Сиб.журнал исслед.операций – Новосибирск, 1994 – Т. 1 – № 2 – С.18-39.

7. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях – М.: Мир, 1966 – 276 с.

ЗАБУДСКИЙ Геннадий Григорьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник.

Форумы, конкурсы, конференции

МЕЖДУНАРОДНЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Испания, Мадрид 22-30 августа 2006 г.

- Algebra
- Logic and Foundations
- Number Theory
- Algebraic and Complex Theory
- Geometry
- Topology
- Lie Groups and Lie Algebras
- Analysis
- Operator Algebras and Functional Analysis
- Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems
- Partial Differential Equations
- Mathematical Physics
- Probability and Statistics
- Combinatorics
- Mathematical Aspects of Computer Science
- Numerical Analysis and Scientific Computing
- Control Theory and Optimization
- Applications of Mathematics in Sciences
- Mathematics Education and Popularization of Mathematics
- History of Mathematics

Официальный язык: английский

Срок подачи заявки 30.03.2006. Срок подачи заявки на фин. поддержку 01.01.2006.
Прием тезисов (предварительных) 30.03.2006

http://www.icm2006.org/

УДК 001.891.573:004.414.23

Д. П. БОРЗЕНКОВ

Омский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

В статье описана разработка математической модели рабочей нагрузки вычислительной системы. Приводится описание всех входных и выходных параметров для модели, отобраны значимые параметры; модель рабочей нагрузки ВС представлена в виде полученного математического соотношения. Произведена проверка модели на адекватность. Указано назначение и использование разработанной модели рабочей нагрузки.

Целью этого исследования является разработка математической модели рабочей нагрузки вычислительной системы (ВС), которую создают пользователи и прикладные приложения. Модель рабочей нагрузки создана на основе результатов предварительного исследования автора реально функционирующей ВС. Анализ литературы показал, что на сегодня отсутствуют надежные статистические данные по рабочей нагрузке пользователей, используемых ими прикладных систем и различного внешнего оборудования ВС.

Широкое появление информационно-вычислительных систем и быстрый рост их возможностей, осознанная сегодня принципиальная ограниченность повышения эффективности вычислительных систем только за счет совершенствования дорогостоящей элементной базы стимулировали исследования в области производительности и надежности вычислительных систем (ВС)[1].

Несмотря на большую потребность в таких исследованиях при проведении проектирования и реорганизации существующих информационно-вычислительных систем и сетей, их развитие и практическое освоение идет очень медленно, в основном эмпирически, путем проб и ошибок, через построение локальных, корпоративных, городских сетей и т.п., с использованием дорогостоящих информационно-вычислительных систем. Реализация таких проектов - процесс длительный и дорогостоящий. Он включает в себя разработку и создание не только экономического обоснования проекта, но и использование весьма сложного программного обеспечения.

Эти исследования крайне полезны, поскольку позволяют существенно снизить сложность, громоздкость и использование дорогостоящего оборудования[2], при этом существенно повысить производительность и надежность этих систем. Такие исследования являются наиболее эффективными за счет использования аппарата математического, имитационного и динамического моделирования информационно-вычислительных систем. Исследования, предложенные Ч.Хоаром [3], Р.Милнером [4], Г.Дегано [5] и У.Монтанари, М.Найвта, Капитоновой Ю.В. и Лстичевского А.А. [6], Миренкова Н.Н. [7] не охватывают все особенности функционирования исследуемого класса ВС.

Эффективность функционирования ВС существенно зависит от степени согласованности конфигурации и режима эксплуатации системы с нагрузкой, создаваемой прикладными задачами, операционной системой и пользователями [8]. Поэтому для решения задач системной и технической эксплуатации и при проектировании систем необходимо располагать сведениями о потребностях пользовательских задач в ресурсах системы [9].

Традиционно для моделирования пользовательских запросов использовали цепи Маркова и теорию графов. Практика показала [10,11], что применение этих математических средств сопряжено с рядом серьезных трудностей и имеет существенные недостатки, основной из которых - неточность, усредненность описания поведения пользовательских запросов. Кроме этого, на сегодня отсутствуют средства, которые бы позволили по характеристике пользователя предсказать хотя бы статистические характеристики порождаемого им потока запросов к ресурсам вычислительной системы. Несмотря на низкую эффективность и ненадежность применяемых методов, тем не менее их используют при проектировании и создании вычислительных сетей и систем.

Оценка нагрузки на основе измерительных данных – это используемый в нашей работе способ анализа рабочей нагрузки для рассматриваемого класса ВС. При этом мы проводили измерения процесса функционирования ЭВМ пользователей и исследуемой ВС в течение представительного промежутка времени, который составил 12 месяцев. Полученные данные обрабатывались применительно к выбранной модели нагрузки, в результате чего были оценены параметры нагрузки, воспроизводимые моделью.

Ниже, на рис. 1, представлена динамика рабочей нагрузки исследуемой ВС, измеренная с помощью разработанной автором программы «Наблюдатель», за период наблюдения.

В общем виде задачу разработки математической модели рабочей нагрузки можно представить так: пусть в существующей системе обработки информации имеются N пользователей ВС. Каждый пользователь создает нагрузку на систему, которую обозначим через W_i. Общая рабочая нагрузка на ВС измеряется либо во временных характеристиках, либо в объемных и составляет

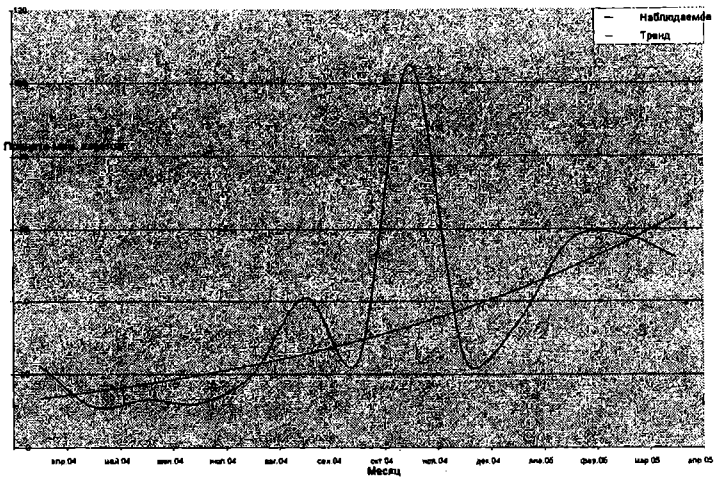


Рис. 1. Динамика рабочей нагрузки исследуемой ВС.

$$W_{BC} = \sum_{i=1}^{N} W_i + x \qquad (1)$$

где ξ - дополнительная нагрузка, создаваемая внешними устройствами ВС. Задача разработки модели рабочей нагрузки состоит в определении объемной характеристики W_{BC}. Для этого автором было проведено предварительное исследование реально эксплуатируемой ВС.

Статистический анализ собранных данных показал, что основную нагрузку на ВС создают запросы пользователей. Рабочая нагрузка на ВС, создаваемая пользователями, характеризуется следующими группами параметров:

— управляющими воздействиями пользователей (входными) x_j $(j = 1, 2, ..., k)$;

— выходными параметрами y_r $(r = 1, 2, ..., v)$;

— возмущающими воздействиями ω_i $(i = 1, 2, ..., p)$.

Управляющие (входные) параметры x_j представляют собой независимые переменные, которые можно изменить в целях управления выходными параметрами рабочей нагрузки. К выходным параметрам уг относится совокупность измеряемых параметров, характеризующих пользовательскую нагрузку на ВС.

Возмущающие воздействия ω_i в общем случае не поддаются контролю и проявляют себя как случайные величины или функции времени. Наличие возмущающих воздействий приводит к тому, что зависимость выходных параметров рабочей нагрузки от входных становится неоднозначной.

Входные параметры, которые оказывают влияние на рабочую нагрузку и могут быть измерены, называ-

Таблица 1

Входные параметры модели

Группа, наименование	Наименование параметра
SP-1 Сеансы пользователей ВС	SP-1-1 Количество сеансов пользователей
SP-2 Вычислительные процессы, используемые пользователем ВС	SP-2-1 время начала использования процесса; SP-2-2 время окончания процесса; SP-2-3 общее время работы процесса; SP-2-4 название процесса (идентификатор).
SP-3 Активность пользователя ВС	SP-3-1 время начала работы пользователя; SP-3-2 время окончания работы; SP-3-3 общее время работы пользователя; SP-3-4 учет количества нажатий левой клавиши мыши; SP-3-5 учет количества нажатий средней (Scroll) клавиши мыши; SP-3-6 учет количества нажатий правой клавиши мыши (контекстные вызовы); SP-3-7 использование клавиатуры (общее количество нажатых клавиш).
SP-4 Активность пользователя в вычислительном процессе	SP-4-1 идентификатор процесса; SP-4-2 время начала работы вычислительного процесса ВС; SP-4-3 время окончания работы процесса; SP-4-5 общее количество нажатий клавиатуры в вычислительном процессе; SP-4-6 общее количество нажатий клавиш мыши; SP-4-7 активность вычислительного процесса.
SP-5 Использование Сети	SP-5-1 время начала работы с Сетью; SP-5-2 время окончания работы; SP-5-3 общее время работы; SP-5-4 идентификатор ресурса.
SP-6 Использование сетевых устройств ВС	SP-6-1 время начала работы с сетевым устройством ВС; SP-6-2 время окончания работы; SP-6-3 общее время работы; SP-6-4 идентификатор устройства; SP-6-5 идентификатор вычислительного процесса; SP-6-6 объем задания.

Таблица 2

Выходные параметры модели

Параметр	Наименование
SVS-1	Принято ВС байт/сек
SVS-2	Отправлено ВС байт/сек
SVS-3	Всего ВС байт/сек
SVS-4	Принято ВС пакетов/сек
SVS-5	Отправлено ВС пакетов/сек

ются факторами. Каждый фактор имеет область определения, которая должна быть установлена до проведения эксперимента. Область определения может быть непрерывной или дискретной, причем при непрерывной области осуществляется ее искусственная дискретизация.

Возможности разработанного программного продукта «Наблюдатель» позволяет измерить основные информационно-управляющие параметры пользователя ВС, которые представлены в нескольких группах параметров (см. табл. 1). В табл. 2 представлены выходные параметры модели.

Из предварительных исследований статистических данных был выделен основной выходной параметр модели SVS-4, который и составляет рабочую нагрузку пользователей и прикладных приложений на ВС.

Для построения математической модели рабочей нагрузки методами статистического анализа выберем параметры, влияющие на величину рабочей нагрузки на ВС. Для этого из накопленной базы данных была получена выборка из 300 элементов по каждому параметру. Для характеристики линейной зависимости между величинами были рассчитаны коэффициенты корреляции.

Для того чтобы можно было с уверенностью применять полученные оценки коэффициентов корреляции, определим насколько эти оценки значимы. Показано [12], что математическое ожидание E и дисперсия σ2 величины R равны:

$$E(R)\approx r,\ \sigma^2(R)\approx(1-\rho^2)^2/n \qquad (2)$$

где n – число выборки.

При построении критериев значимости для ρ воспользуемся доверительными зонами. Для данного объема выборки получим $100(1-\alpha)\%$-процентный доверительный интервал, зависящий от значений R и n. Необходимо проверить гипотезу H_0: $\rho=\rho_0$, где ρ_0 – значение из матрицы корреляции. Если ρ_0 попадает в полученный интервал, гипотеза H_0 принимается с уровнем значимости α. В противном случае – отклоняется. Критерий значимости использует аппроксимацию, предложенную Фишером. Статистика

$$Z=\frac{1}{2}Ln\left(\frac{1+R}{1-R}\right) \qquad (3)$$

распределена по нормальному закону с математическим ожиданием

$$E(Z)\approx\frac{1}{2}Ln\left(\frac{1+\rho}{1-\rho}\right) \qquad (4)$$

и дисперсией

$$\sigma_Z^2\approx(n-3)^{-1}. \qquad (5)$$

С помощью этого преобразования гипотеза H_0: $\rho=\rho_0$, где ρ_0 проверяется следующим образом. Берем из матрицы корреляции величину R, являющуюся оценкой для r, после чего вычисляем Z. Если $\rho=\rho_0$, статистика имеет распределение, близкое к нормальному, с математическим ожиданием 0 и дисперсией 1. Критерий значимости применяется как обычно: статистика сравнивается с критическим уровнем нормированного нормального распределения для заданного α.

Результаты расчетов для позиций, коэффициенты корреляции которых с зависимой величиной SVS-4 больше 0,3 и лежат в 95-процентных доверительных границах, представлены в табл. 3.

В табл. 3 выявлены все параметры, которые определенным образом зависимы с рабочей нагрузкой исследуемой ВС при 5-процентном уровне значимости из всего числа переменных, остальные параметры не влияют на рабочую нагрузку ВС для этого уровня значимости и из рассмотрения исключаются. Для отобранных параметров математической модели был проведен анализ выборок с целью определения статистических оценок и области допустимых значений.

Для создания математической модели рабочей нагрузки ВС на основе предварительных наблюдений мы использовали регрессионный анализ [13,14]. Эта модель представляет собой определенное математическое соотношение между параметрами пользовательской работы с ВС и обуславливающими их величинами $x_1,...,x_k$. В соответствии с регрессионным методом был подобран наилучший набор переменных в регрессии. Все расчеты производились с использова-

Таблица 3

Отобранные параметры для математической модели

Параметр	R	Z	σ(Z)	Min (E)	Max (E)	Min (ρ)	Max (ρ)
SP-1	0,67	0,810	0,030	0,808	0,927	0,668	0,729
SP-3-4	0,89	1,421	0,030	1,039	1,158	0,777	0,820
SP-3-5	-0,43	-0,549	0,030	-0,609	-0,490	-0,543	-0,454
SP-3-7	0,94	-0,310	0,030	-0,369	-0,250	-0,353	-0,245
SP-4-1	0,9	1,4722	0,030	1,039	1,158	0,777	0,820

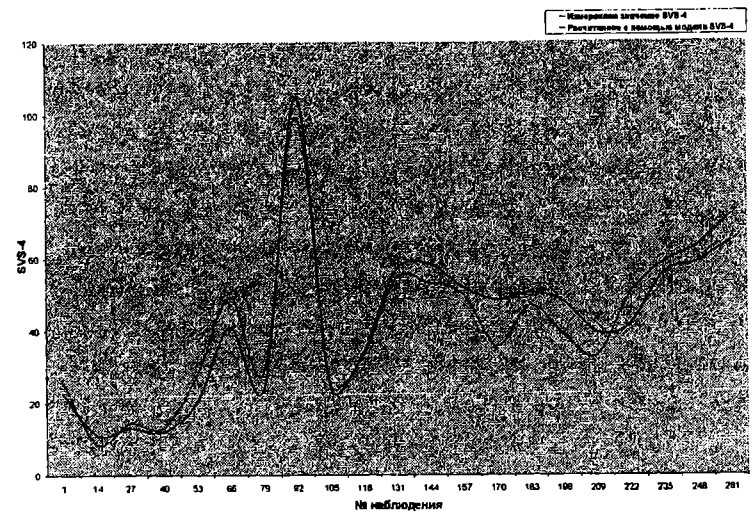


Рис. 2. Графики реально измеренного параметра SVS-4 и рассчитанного с помощью разработанной модели.

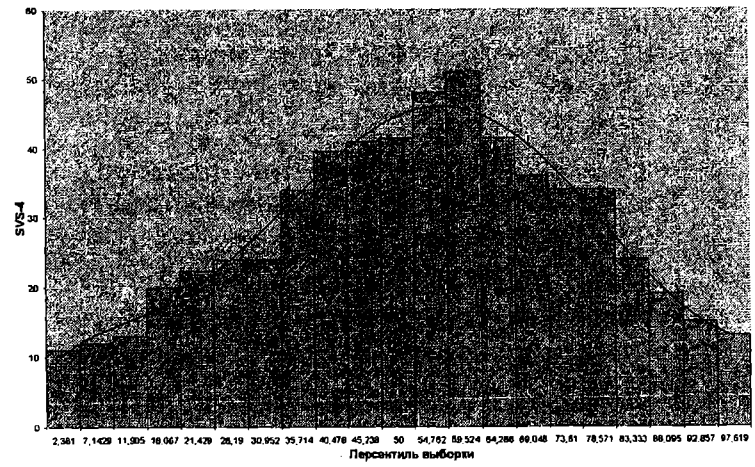


Рис. 3. Гистограмма остатков с наложенной плотностью нормального распределения по модели.

нием интегрированной системы анализа статистических данных Microsoft Excel 2003. Уровень значимости для критерия включения и критерия исключения $\alpha = 0{,}05$. На основе коэффициентов корреляции, полученных ранее (см. табл. 3), между откликом SVS-4 и входными параметрами была построена регрессионная модель рабочей нагрузки ВС:

$$SVS\text{-}4 = -10{,}994 + 0{,}049 \cdot SP1 + 0{,}741 \cdot SP\text{-}3\text{-}4 - 0{,}008 \cdot SP\text{-}3\text{-}5 + 0{,}919 \cdot SP\text{-}3\text{-}7 + 0{,}461 \cdot SP\text{-}4\text{-}1 \quad (6)$$

После подбора переменных в регрессионной модели необходимо выяснить, насколько хорошо полученные уравнения описывают имеющиеся данные. Единого общего правила для решения этой задачи нет. Правильность подобранной модели можно оценить численными характеристиками. Полученное уравнение имеет большое значение коэффициента детерминированности $R^2=0{,}93$, который показывает, что построенная регрессия высоко значима и объясняет более 90% разброса значений SVS-4 около средних. Более обоснованное решение можно принять, сравнив имеющиеся значения со значениями, полученными с помощью подобранной регрессионной функции (см. рис. 2).

Разности между наблюдаемыми и предсказанными значениями называют остатками. Анализ остатков позволяет получить представление, насколько хорошо подобрана модель и насколько правильно выбран метод оценки коэффициентов. Согласно общим предположениям регрессионного анализа, остатки должны вести себя как независимые (в действительности, почти независимые) одинаково распределенные величины. Для проверки нормальности распределения остатков чаще всего используется график нормального распределения, который представлен на рис. 3.

Также получены графики зависимостей остатков от прогнозируемых значений по модели рабочей нагрузки. Полученные оценки зависимостей позволяют сделать вывод об адекватности построенной математической модели.

Разработка вышеописанной математической модели позволяет обеспечить имитационную модель ВС качественной рабочей нагрузкой, необходимой для исследования эффективности функционирования ВС. У автора имеются акты внедрения научных результатов в нескольких корпорациях г. Омска.

Библиографический список

1. Шаповаленко С. Динамическое моделирование и анализ корпоративных вычислительных систем. Сетевой журнал, №6, 2001.

2. Дубинин В.Н.,Зинкин С.А. Система имитационного моделирования функционально децентрализованных вычислительных систем / ГосФАП, М., Инв. № 50870001130.-161с.//Алгоритмы и программы: Инф.бюл. – М.: ВНТИЦентр, 1988. – № 2. – С.10.

3. Hoare C.A.R. Communicating sequential process.Prentis-Hall.1985.

4. Milner R. A calculus of communication system. 1980. LNCS. 92.

5. Degano G., Montanary U. Distributed system, partial ordering of events, and events structures // Control flow and Data flow: concepts of distrebuted programming. Springer-Verlag, 1986. – P.7-106.

6. Летичевский А.А., Капитонова Ю.В. Математическая теория проектирования вычислительных систем. М., 1988.

7. Миренков Н.Н. Параллельное программирование для многомодульных вычислительных систем. М., 1989.

8. Ларионов А.М., Майоров С.А., Новиков Г.И. Вычислительные комплексы, системы и сети: Учебник для вузов. – Л.: Энергатомиздат, 1987. – 288 с.

9. Феррари Д. Оценка производительности вычислительных систем: Пер. с англ. А.И. Горлина, Ю.Б. Котова и Л.В. Ухова / Под ред. В.В. Мартынюка, – М.: Мир, 1981. – 576 с.

10. Experimental computer perfomance evaluation, North-Holland, 1981.

11. Дубинин В.Н., Зинкин С.А. Система имитационного моделирования функционально децентрализованных вычислительных систем / ГосФАП, М., Инв. № 50870001130. – 161 с.// Алгоритмы и программы: Инф.бюл.-М.: ВНТИЦентр, 1988. – № 2. – С.10.

12. Розанов Ю. А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика. – М.: Наука, 1992.

13. Дронов С.В. Многомерный статистический анализ: Учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт.гос.ун-та, 2003. – 213 с.

14. Вучков И. Прикладной линейный регрессионный анализ / Вучков И., Бояджиева Л., Солаков Е. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 239 с.

БОРЗЕНКОВ Дмитрий Петрович, старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

УДК 504.064

А. В. ШЕСТОПАЛОВ

НИИ природопользования экологии Севера

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЫБРОСОВ

В кратком сообщении показан способ подготовки данных для комплексного исследования с учетом требований программных продуктов, которые применяются для анализа. Показан начальный этап построения эмпирической модели.

Введение

Целью построения эмпирических моделей является выявление общих закономерностей в распределении данных. При проведении комплексного анализа данных эмпирические модели используются для уточнения результатов исследования, выявления дополнительных особенностей в распределении данных. Результаты, полученные при помощи эмпирических моделей, часто являются основанием для более детального исследования ситуации.

Подготовка данных

Анализ концентрации выбросов в атмосфере является одним из основных этапов в комплексной оценке экологической ситуации в городе.

На основании данных о концентрации за несколько лет можно построить математическую модель, объясняющую возникающие за это время закономерности. Так как концентрация вредных выбросов в городе подвержена сезонным колебаниям, то для решения подобных задач используются сезонные модели.

Для анализа была взята выборка по загрязнению атмосферного воздуха с января 1991 по май 2004 года. Измерения проводились в разных контрольных точках и разное время. Обычно осуществлялось три замера в день: утром, днем и вечером. Они характеризуются небольшим количеством пропусков, временным постоянством: три измерения в сутки в 7.00, 13.00 и 19.00 часов.

Анализ данных проводился с помощью профессионального математического пакета SPSS. Необходимым шагом для как можно более точной обработки данных является их подготовка. Требования SPSS предполагают наличие непрерывного интервала данных. Кроме того, SPSS не предполагает обработку данных за период "год-месяц" с интервалом в 365 дней, что исключает возможность сезонной обработки данных. Для проведения анализа данных в качестве периода был взят месячный цикл с периодичностью 52 недели в году с разбивкой на дни внутри этого цикла. Для повышения точности прогноза упорядоченной по

Таблица 1

Основные числовые характеристики концентраций выбросов

Вещество	Сумма квадратов ошибок, мг/м³	Минимальное значение, мг/м³	Максимальное значение, мг/м³	Мат. ожидание, мг/м³	Стандартное отклонение, мг/м³	ПДК, мг/м³
NO_2	0.3	0.002	0.09	0.0349	0.015	0.085

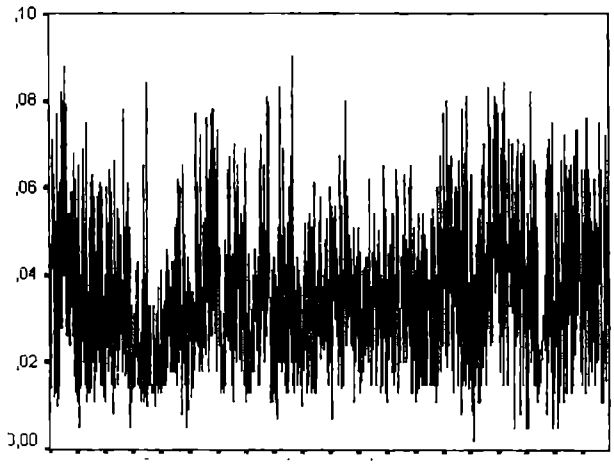


Рис. 1. Концентрация NO_2 за период 1996-2004 гг.

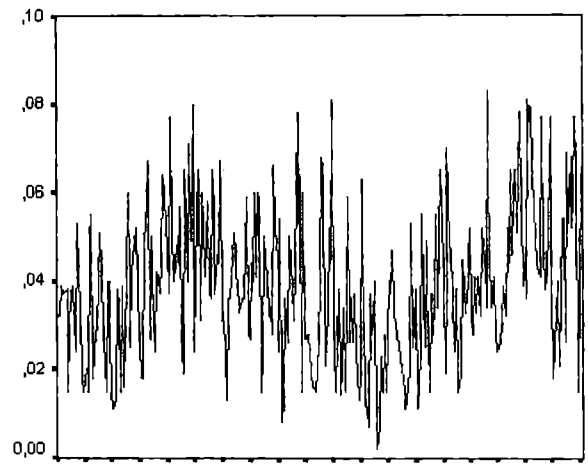


Рис. 2. Концентрация NO_2

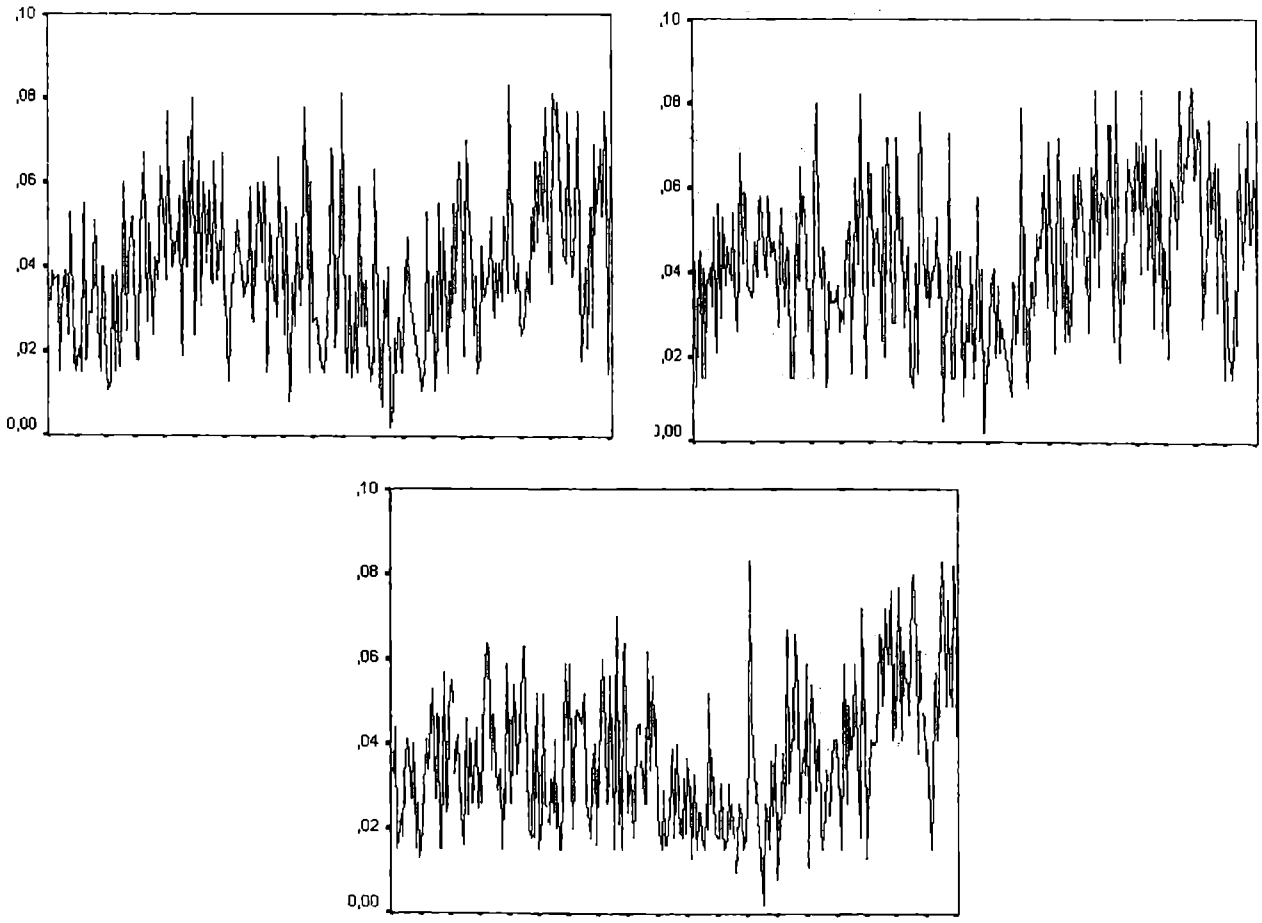


Рис. 3. Распределение концентрации NO_2 в 7 часов – слева, 13 часов – в центре, 19 часов – справа.

дате наблюдения выборке, были удалены значения за 1 мая и дополнительно за 1 января для високосных годов. Это позволило обеспечить нужный период и удалить даты, за которые наблюдения не производились и которые делали интервал между двумя измеренными значениями два и более дня. Далее, для заполнения недостающих значений, к ряду была применена процедура линейной интерполяции.

Для проведения комплексного анализа данных, учитывая большой объем выборки, различную регулярность измерений, предполагаемый качественный характер полученных данных и особенности обра-

ботки данных с помощью SPSS была предложена следующая стратегия: весь временной интервал был разбит на три отрезка: все измерения, измерения, проводимые с 1996 года и измерения за один из последних периодов. Выделение второго интервала связано с особенностью обработки данных с помощью SPSS, некоторые процедуры для успешного выполнения допускают не более 3000 измерений, что достигается при помощи данного интервала. Кроме того, с 1996 года было введено несколько дополнительных постов, что позволяет, с одной стороны, провести сравнительный анализ данных в разных точках и сделать вывод о качественном изменении концентраций в связи с более жестким контролем.

На третьем интервале для получения более точной картины распределения концентраций предполагалось взять один из полных циклов. Кроме того, данные были разбиты по участкам и времени измерения. Для получения общих выводов о распределении концентрации вредных выбросов был проведен анализ распределения концентрации на отдельных постах города в разное время. На основании этих результатов был построен общий прогноз.

Анализ информации

Выявление общих закономерностей распределения данных при построении эмпирической модели, позволяет существенно упростить дальнейший анализ.

Перед началом исследования необходимо построить графики распределения концентрации выбросов для определения дальнейшей стратегии исследования.

График распределения концентрации показывает, что для начала интервала характерны выбросы, превышающие ПДК (0.085 мг/м^3). В середине интервала наблюдается общее падение уровня выбросов. В конце интервала наблюдается повышение интенсивности выбросов, хотя превышение ПДК не происходит. Основные статистические показатели по NO_2 приведены в табл. 1.

Из полученных результатов можно сделать следующий вывод: при высоком среднем уровне концентрации, порядка 50% от ПДК за последнее время наблюдается рост выбросов в ряде концентрации приближающихся, а иногда и превышающих ПДК.

Для более точных выводов необходим дальнейший анализ.

Рассмотрим концентрацию NO_2 за 2002 год (рис. 2).

График показывает сезонную зависимость концентрации. Наблюдается устойчивый рост концентрации до марта. В марте наблюдается максимум концентрации. Затем медленное снижение уровня. Минимум наблюдается в июле-августе. Затем рост до января и небольшое падение концентрации в январе. Пиковые значения концентрации достигаются обычно в марте и конце года, хотя отдельные выбросы могут случиться в любой момент времени (например, поведение функции в мае).

Проведем анализ распределения концентрации выбросов в зависимости от времени наблюдения

Из полученных результатов можно сделать вывод, что наибольшую опасность представляет концентрация NO_2 в 13 часов. Количество пиковых значений уровня 85-95% от ПДК в это время значительно возросло, хотя превышение уровня ПДК не наблюдается.

Вывод. Для проведения статистического анализа данных важным этапом является их предварительная подготовка, которая зависит от используемого инструмента и стратегии исследования. При применении эмпирических моделей необходим предварительный анализ статистической информации для определения направления дальнейшего исследования.

Библиографический список

1. Дж. Бокс, Г. Дженкинс Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М.: Мир 1974. – Выпуск 1. – 408 с.

2. Дж. Бокс, Г. Дженкинс Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М.: Мир 1974. – Выпуск 2. – 200 с.

ШЕСТОПАЛОВ Александр Владимирович, инженер по АСУ производственно-технического управления «Сургутгазэнергоремналадка» ОАО «Сургутгазпром», аспирант Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии.

Форумы, конкурсы, конференции

Международный симпозиум
«Современные методы анализа многомерных данных»
состоится в Самаре 16- 22 февраля 2006 г.

Области знаний: математика, химия, биология, экономика.
Тематика:
Многомерный анализ данных и его приложения - хемометрика, технометрика, биометрика, эконометрика, энвайрометрика, психометрика.

Официальный язык: английский.
Срок подачи заявок – до 30 декабря 2005 г.

http://www.chemometrics.ru/wsc5

ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ

УДК 541.124/128

А. В. МЫШЛЯВЦЕВ
М. Д. МЫШЛЯВЦЕВА

Омский государственный технический университет

ВЛИЯНИЕ ОБРАТИМОСТИ МОНОМОЛЕКУЛЯРНОЙ АДСОРБЦИИ НА ДИАГРАММЫ КРАТНОСТИ МЕХАНИЗМА ЛЕНГМЮРА-ХИНШЕЛЬВУДА В УСЛОВИЯХ НЕИДЕАЛЬНОСТИ АДСОРБЦИОННОГО СЛОЯ

В работе изучено влияние латеральных взаимодействий в адсорбционном слое и обратимости мономолекулярной адсорбции на диаграмму кратности механизма Ленгмюра-Хиншельвуда. В качестве модели адсорбционного слоя выбрана модель решеточного газа на квадратной решетке. Показано, что, в отличие от идеального случая, возможно существование семи внутренних стационарных состояний.

1. Введение

Простейшей моделью, описывающей окисление угарного газа на платиновых катализаторах, является трехстадийный механизм Ленгмюра-Хиншельвуда [1]

$$\begin{gathered} A_2 + 2Z \leftrightarrow 2AZ \\ B + Z \leftrightarrow BZ \\ AZ + BZ \rightarrow 2Z + AB. \end{gathered} \quad (1)$$

В каталитическом механизме (1) AZ, BZ – вещества на поверхности катализатора Z; A_2, B, AB – вещества в газовой фазе. Кинетическую модель, отвечающую механизму (1), можно записать в следующем виде [2]

$$\begin{aligned} dx/dt &= 2k_1P_{A2}(1-x-y)^2 - 2k_{-1}x^2 - k_3xy \\ dy/dt &= k_2P_B(1-x-y) - k_{-2}y - k_3xy \end{aligned} \quad (2)$$

где x, y – концентрации поверхностных веществ AZ, BZ соответственно; k_i – константы скоростей стадий

механизма (1); t – время; P_{A2}, P_B - парциальные давления газофазных веществ A_2, B. При выводе уравнений (2) использовалось предположение об идеальности адсорбционного слоя.

Решения системы дифференциальных уравнений (2) определены в треугольнике (симплексе реакции)

$$G = \{(x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 1\}. \quad (3)$$

G является положительно инвариантным множеством для динамической системы (2), т.е. если x(0), y(0)∈G, то для ∀ t > 0, x(t), y(t)∈G. Это гарантирует для системы (2) существование хотя бы одного стационарного состояния (ст.с.).

Как показано в работе [3], система уравнений (2) при определенном наборе параметров имеет несколько стационарных состояний. Стационарные состояния определяются равенством нулю правых частей системы (2). В работе авторов [4] был рассмотрен частный случай $k_{-1} = k_{-2} = 0$, что соответствует предположению о необратимости адсорбции обоих веществ из газовой фазы. При этом выборе параметров система уравнений (2) как в идеальном, так и в неидеальном случае всегда имеет два стационарных состояния, принадлежащих границе симплекса реакции G,

$$x_1 = 0,\ y_1 = 1$$

$$x_2 = 1,\ y_2 = 0, \quad (4)$$

первый из которых устойчив, а второй нет [5].

Кроме граничных ст.с. при определенных значениях параметров уже для идеального адсорбционного слоя возможно существование двух внутренних ст.с. Как показано в [4], для неидеального адсорбционного слоя число внутренних ст.с. может достигать 6.

Введение обратимости по веществу B качественно меняет картину. Здесь всегда есть одно граничное ст.с.

$$x = 1,\ y = 0, \quad (5)$$

которое неустойчиво, и имеется либо одно, либо три внутренних ст.с. Как показано в [5], для идеального случая область множественности внутренних ст.с. становится ограниченной на плоскости (P_{A2}, P_B). Эта область быстро уменьшается с ростом k_{-2}.

Целью нашей работы является изучение влияния обратимости мономолекулярной адсорбции на диаграммы кратности механизма Ленгмюра-Хиншельвуда в условиях неидеальности адсорбционного слоя в предположении термодинамической равновесности адсорбционного слоя.

2. Модель и метод

Так же, как и в [4], мы будем рассматривать модель решеточного газа (МРГ) на квадратной решетке с двумя типами частиц и будем учитывать только взаимодействия ближайших соседей. Более подробно модель адсорбционного слоя описана в работе авторов [4].

В рамках модели решеточного газа и теории переходного состояния в предположении термодинамической равновесности адсорбционного слоя могут быть получены точные выражения для скоростей элементарных процессов, таких, как адсорбция, десорбция, реакция, диффузия и т.д. [6]. Считая, что активированные комплексы не взаимодействуют с окружением, кинетическая модель, отвечающая механизму (1), может быть записана следующим образом

$$dx/dt = 2k_1 P_{A2} p_{00} - 2k_{-1} p_{00} \exp(2\mu_A/RT) - k_3 p_{00} \exp((\mu_A + \mu_B)/RT)$$

$$dy/dt = k_2 P_B (1-x-y) - k_{-2}(1-x-y)\exp(\mu_B/RT) - k_3 p_{00} \exp((\mu_A + \mu_B)/RT), \quad (6)$$

где μ_A, μ_B – химические потенциалы частиц сорта A и сорта B соответственно; p_{00} - вероятность найти два соседних узла пустыми; R – универсальная газовая постоянная; T – абсолютная температура в градусах Кельвина. В идеальном случае, т.е. при $\varepsilon_{AA} = \varepsilon_{AB} = \varepsilon_{BB} = 0$, где ε_{AA}, ε_{AB}, ε_{BB} – энергии латеральных взаимодействий ближайших соседей, система уравнений (6) тождественна системе уравнений (2). Для определения ст.с. кинетической модели (6) необходимо найти решение системы нелинейных уравнений, получаемых приравниванием нулю правых частей системы (6).

Полагая, что бимолекулярная адсорбция необратима, и вводя параметры

$$u = (2k_1 P_{A2})/k_3,\quad v = (k_2 P_B)/k_3,\quad s = k_{-2}/k_3, \quad (7)$$

получим следующую систему нелинейных алгебраических уравнений

$$p_{00} u - p_{00} \exp((\mu_A + \mu_B)/RT) = 0$$

$$v(1-x-y) - s(1-x-y)\exp(\mu_B/RT) - p_{00}\exp((\mu_A + \mu_B)/RT) = 0. \quad (8)$$

Так же, как и в идеальном случае, система (8) всегда имеет одно неустойчивое ст.с., принадлежащее границе симплекса реакции G и определяемое выражением (5). Кроме того, всегда имеется, по крайней мере, одно внутреннее ст.с. При определенных значениях параметров u, v, s в системе появляются дополнительные ст.с. внутри симплекса реакции G.

Для внутренних ст.с. величина p_{00} строго больше нуля и из системы уравнений (8) получаем

$$\mu_B/RT = \ln(u) - \mu_A/RT$$

$$v = (up_{00})/(1-x-y) - su\exp(-\mu_A/RT). \quad (9)$$

Для построения зависимости правой части второго уравнения системы (9) от химического потенциала μ_A воспользуемся, как и ранее, методом трансфер – матрицы [7-9], чья эффективность для решения данной задачи была показана в работе [4].

3. Результаты и обсуждения

В работе авторов [4] при изучении модели с необратимой адсорбцией обоих компонентов был проведен систематический анализ влияния латеральных взаимодействий на вид диаграммы кратности. Было рассмотрено 27 наборов энергий латеральных взаимодействий ближайших соседей, принимающих значения 10; -10; 0 кДж/моль при температуре 500 K. Все 27 диаграмм кратности были разбиты на несколько типов:

1. Диаграммы кратности с двумя внутренними ст.с.
2. Диаграммы кратности с четырьмя внутренними ст.с.
   а). Диаграммы с двумя областями четырех ст.с., одна из которых неограничена в обе стороны, а вторая ограничена слева на плоскости (lgu; lgv).
   б). Диаграммы с одной областью четырех ст.с., неограниченной в обоих направлениях.

в). Диаграммы с областью четырех ст.с., ограниченной справа.

г). Диаграммы с областью четырех ст.с., ограниченной слева.

3. Диаграммы кратности с шестью ст.с.

а). Диаграммы с неограниченной областью шести внутренних ст.с.

б). Диаграммы с одной или двумя ограниченными областями шести внутренних ст.с.

Для систематического анализа влияния обратимости мономолекулярной адсорбции на диаграммы кратности нами были выбраны 7 наборов латеральных взаимодействий, каждому из которых соответствует при s = 0 диаграмма кратности одного из перечисленных 7 типов диаграмм. Расчеты проводились, как и в работе [4], методом трансфер-матрицы при M = 4 и T = 500 K. Аналогично, число пересечений линии v = const с кривыми $v(\mu_A;u,s)$ дает число внутренних ст.с. Координаты пересечений определяют положение ст.с. в симплексе реакции G. Мы будем рассматривать только грубые ст.с., не меняющие своего типа при малых изменениях параметров системы. Как можно убедиться из вида построенных зависимостей, число внутренних ст.с. меняется от 1 до 7. Для фиксированных наборов латеральных взаимодействий и параметра обратимости s зависимости $v(\mu_A;u)$ образуют однопараметрическое семейство потенциальных функций. Значения u^*, при которых функции $v(\mu_A;u^*)$ имеют неморсовские критические точки, являются точками бифуркационного множества. Эти точки разбивают плоскость (u; v) на полосы, внутри которых диаграммы кратности сохраняют свой вид. Отличительной чертой этих особых точек u^* является то, что вид диаграмм кратности справа и слева различен. В соответствии с терминологией теории катастроф [10] качественное изменение потенциальной функции задается в этом случае катастрофой

$$A_2: F(x;a) = x^3 + ax. \qquad (10)$$

Однако, если наряду с u рассматривать в качестве второго параметра величину s, то мы получаем двухпараметрическое семейство потенциальных функций $v(\mu_A;u,s)$ и соответственно наряду с катастрофой A_2 могут возникнуть катастрофы сборки вида

$$A_{\pm 3}: F(x;a,b) = \pm x^4 + ax + bx^2. \qquad (11)$$

Появление нового параметра s существенно увеличивает объем вычислений. Из анализа, проведенного на языке теории катастроф, следует, что представляет несомненный (хотя и несколько формальный) интерес построение диаграмм кратности не только в плоскости (u,v), но и в плоскостях (u,s) и (v,s). Упомянутая формальность связана с тем, что для любой конкретной системы при фиксированной температуре параметр s является константой, в то время как параметры u и v могут изменяться от нуля до практически сколь угодно больших положительных величин. Для изучения двухпараметрического семейства потенциальных функций значительный интерес представляет бифуркационная диаграмма в плоскости управляющих параметров (u,s), на которой показаны области, отвечающие функциям с различным числом экстремумов.

Перейдем к анализу полученных результатов.

На рис. 1. показаны диаграммы кратности на (u,v) плоскости для двух моделей с тремя внутренними ст.с. при различных значениях параметра обратимости s. Здесь же для набора латеральных взаимодействий (0,0,0) приведены диаграммы кратности на (s,v) плоскости и бифуркационная диаграмма семейства

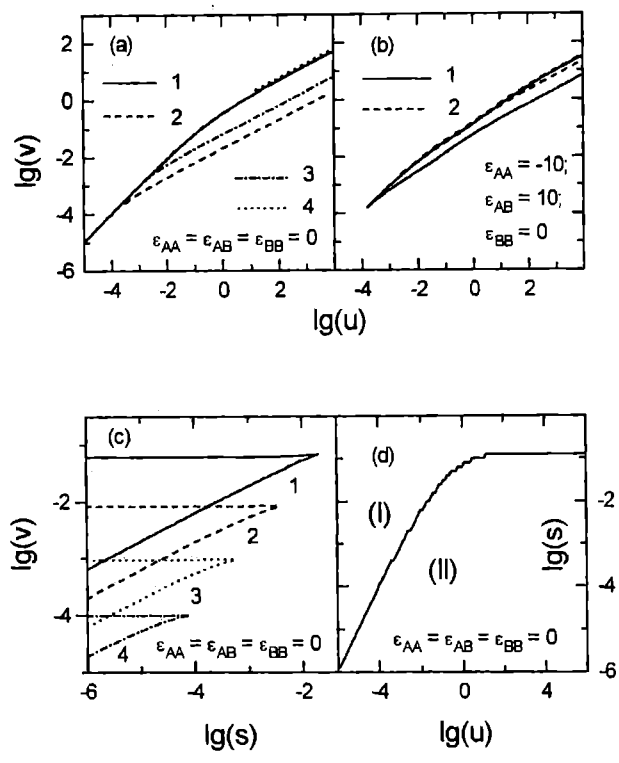


Рис. 1. Диаграммы кратности для МРГ, обеспечивающих существование 3 внутренних ст.с. Энергии латеральных взаимодействий в кДж/моль приведены на рисунке:
(a) – линия 1, соответствующая s = 0, разделяет области с 1 и 3 внутренними ст.с. Аналогично, линия 2 ($s = 10^{-4}$), линия 3 ($s = 10^{-3}$), линия 4 ($s = 10^{-1}$) ограничивают область существования 3 внутренних ст.с.
(b) – То же, что на рис. 1(a), линия 1 соответствует $s = 10^{-4}$, линия 2 - $s = 10^{-3}$.
(c) – То же, что на рис. 1(a), линия 1 соответствует $u = 10^{-4}$, линия 2 - $u = 10^{-3}$, линия 3 - $u = 10^{-2}$, линия 4 - $u = 10^{-1}$.
(d) - Бифуркационная диаграмма для потенциальной функции $v(\mu_A;u,s)$ в плоскости управляющих параметров (u,s). Функция $v(\mu_A;u,s)$ не имеет экстремумов в области (I) и имеет 2 экстремума в области (II). Переход из области (I) в область (II) соответствует катастрофе типа A_2 по классификации Тома.

функций $v(\mu_A;u,s)$ на плоскости управляющих параметров (u,s). Напомним, что три внутренних ст.с. при $s \neq 0$ соответствуют двум внутренним ст.с. и одному граничному ст.с. при s = 0. Отличительной чертой диаграмм кратности при $s \neq 0$ является ограниченность областей множественности внутренних ст.с. в плоскости (u,v) по сравнению со случаем s = 0. Этот факт для идеального случая показан аналитически [2], для неидеального случая аналогичные результаты могут быть установлены численно. Отметим, что ограниченность областей множественности внутренних ст.с. на (u,v) плоскости при $s \neq 0$ является общим утверждением, справедливым для всех наборов латеральных взаимодействий. Области множественности быстро уменьшаются с ростом параметра обратимости s. Бифуркационная диаграмма в плоскости управляющих параметров (u,s) состоит из двух неограниченных областей. Область (I) соответствует отсутствию экстремумов потенциальной функции, а область (II) – наличию двух экстремумов. Кривая, разделяющая эти две области, с ростом u асимптотически стремится к прямой $s \approx 0.1$. Отсюда можно сделать вывод, что при s, большем этого значения, ни при каких значениях параметров в системе не будет наблюдаться множест-

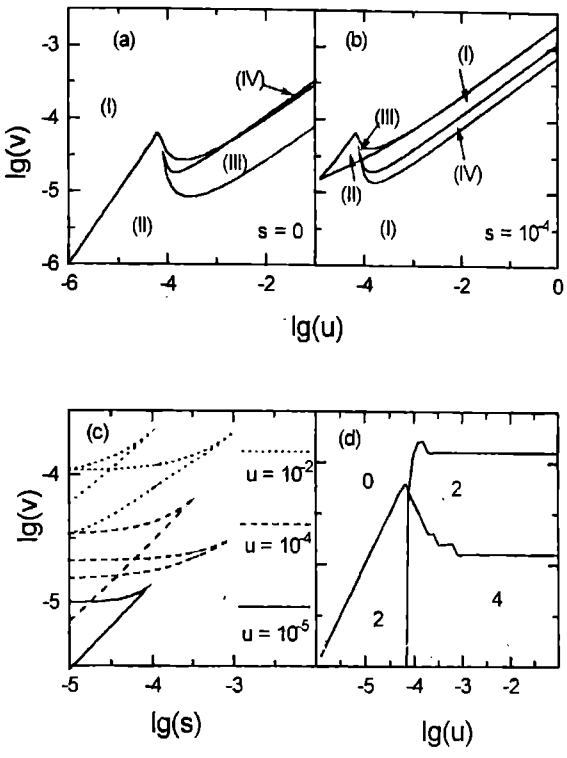


Рис. 2. Диаграммы кратности для МРГ
с $\varepsilon_{AA}=\varepsilon_{BB}=-10$; $\varepsilon_{AB}=0$ кДж/моль.
Значения параметров s и u показаны на рисунке.
(a) – (I) – область, в которой внутренние ст.с. отсутствуют;
(II) и (IV) – области с двумя внутренними ст.с.;
(III) – область с четырьмя внутренними ст.с.
(b) – (I) – область с одним внутренним ст.с.;
(II) и (IV) – области с тремя внутренними ст.с.;
(III) – область с пятью внутренними ст.с.
(c) – Диаграммы кратности
при различных значениях u на плоскости (s,v).
(d) – Бифуркационная диаграмма
для потенциальной функции $v(\mu_A;u,s)$
в плоскости управляющих параметров (u,s).
Цифрами обозначено число экстремумов
потенциальной функции $v(\mu_A;u,s)$ в каждой из областей.

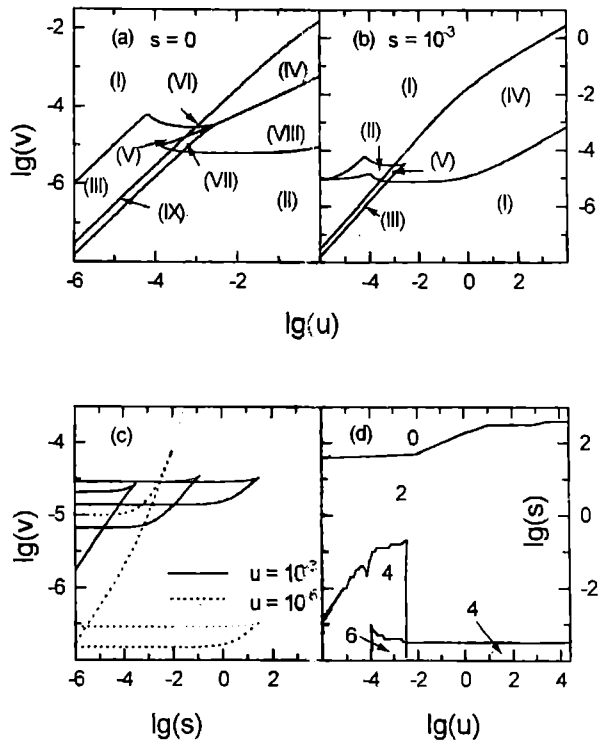


Рис. 3. Диаграммы кратности для МРГ
с $\varepsilon_{AA}=10$; $\varepsilon_{AB}=\varepsilon_{BB}=-10$ кДж/моль.
Значения параметров s и u показаны на рисунке.
(a) – (I) – область, в которой внутренние ст.с. отсутствуют;
(II), (III) и (IV) – области с двумя внутренними ст.с.;
(V), (VI), (VIII) и (IX) – области с четырьмя внутренними ст.с.;
(VII) – область с шестью внутренними ст.с.
(b) – (I) – область с одним внутренним ст.с.;
(II), (III) и (IV) – области с тремя внутренними ст.с.;
(V) – область с пятью внутренними ст.с.
(c) – Диаграммы кратности
при различных значениях u на плоскости (s,v).
(d) – Бифуркационная диаграмма
для потенциальной функции $v(\mu_A;u,s)$
в плоскости управляющих параметров (u,s).
Цифрами обозначено число экстремумов потенциальной
функции $v(\mu_A;u,s)$ в каждой из областей.

венность ст.с. Таким образом, при любых наборах параметров (v,u,s), где точка (u,s) принадлежит области (I), в системе существует единственное внутреннее ст.с. Если точка (u,s) принадлежит области (II), то существуют значения v, такие, что в симплексе реакции G находится три внутренних ст.с.

На рис. 2. показаны диаграммы кратности на (u,v) и (s,v) плоскостях для модели с пятью внутренними ст.с. Здесь же приведена бифуркационная диаграмма в плоскости управляющих параметров (u,s). Сравнивая рис. 2a и рис. 2b легко видеть, как в соответствии с общими представлениями с ростом параметра обратимости s уменьшаются области множественности внутренних ст.с. При $s > 0.001$ область множественности исчезает. На рис. 2c следует обратить внимание на характерную форму кривой кратности – «ласточкин хвост». Из вида бифуркационной диаграммы, приведенной на рис. 2d можно сделать следующие выводы: при значении параметра s, несколько большем 0.001, при любых значениях параметров v и u существует единственное внутреннее ст.с.; при $u>10^{-4}$ и $s<10^{-4}$ для определенных значений параметра v возможно существование пяти внутренних ст.с., что хорошо видно из рис. 2a, b.

На рис. 3. показаны диаграммы кратности на (u,v) и (s,v) плоскостях для модели с семью внутренними ст.с. Здесь же приведена бифуркационная диаграмма в плоскости управляющих параметров (u,s). С ростом параметра обратимости s, как и в предыдущих случаях, возможное число внутренних ст.с. уменьшается. Так при $s=10^{-4}$ еще существует область параметров u и v, отвечающая семи внутренним ст.с., а при $s=10^{-3}$ для любых значений u и v количество внутренних ст.с. не превышает пяти. Рассмотрим подробнее бифуркационную диаграмму в плоскости управляющих параметров (u,s) для потенциальной функции $v(\mu_A;u,s)$, приведенную на рис. 3d. При $s > 500$ для любых значений параметров u и v в симплексе реакции G существует единственное внутреннее ст.с. При $s<30$ всегда существует область множественности внутренних ст.с. При $s<0.2$ для некоторых значений параметра v возможно существование пяти внутренних ст.с. При $s<0.001$ возможно существование семи внутренних ст.с. Отметим, что область возможного существования семи внутренних ст.с. ограничена не только по s, но и по u. Действительно, лишь при $u \in (-4; -2.5)$ возможно существование семи внутренних ст.с.

Мы рассмотрели несколько типичных примеров, анализ которых позволяет сформулировать общие закономерности изменения диаграмм кратности при увеличении степени обратимости мономолекулярной адсорбции.

Сформулируем основные результаты нашей работы:

1. Для механизма Ленгмюра-Хиншельвуда при учете неидеальности адсорбционного слоя и обратимости мономолекулярной адсорбции показано, что область множественности претерпевает существенные изменения и зависит как от набора латеральных взаимодействий в адсорбционном слое, так и от отношения константы скорости мономолекулярной десорбции к константе скорости реакции.

2. Показано, что, так же, как и для идеального случая, область множественности ст.с. при обратимости мономолекулярной адсорбции ограничена на плоскости параметров (u,v) и быстро уменьшается с ростом параметра обратимости s.

3. Анализ бифуркационных диаграмм потенциальной функции $v(\mu_A;u,s)$ в плоскости управляющих параметров (u,s) показывает, что для любых наборов латеральных взаимодействий существует предельное значение параметра обратимости $s_{пред}$ такое, что при $s > s_{пред}$ для любых значений параметров u и v в симплексе реакции G существует единственное внутреннее ст.с.

4. Метод трансфер-матрицы показал свою высокую эффективность при изучении кинетических особенностей систем с неидеальным адсорбционным слоем.

Библиографический список

1. Боресков Г.К. Гетерогенный катализ. — М.: Наука, 1986. — С. 304.

2. Горбань А.Н., Быков В.И., Яблонский Г.С. Очерки о химической релаксации. — Новосибирск: Наука, 1986. — 320с.

3. Быков В.И., Яблонский Г.С. Стационарные кинетические характеристики ударного и адсорбционного механизмов //Кинетика и катализ. — 1977. — т. 18, № 5. — С. 1305 — 1310.

4. Мышлявцев А.В., Мышлявцева М.Д. Диаграммы кратности для механизма Ленгмюра-Хиншельвуда в условиях неидеальности адсорбционного слоя. Необратимая адсорбция.//Омский научный вестник. — 2005. — №2. — С. 85-90.

5. Быков В.И., Яблонский Г.С., Елохин В.И. Фазовые портреты простейших каталитических механизмов, допускающих множественность стационарных состояний поверхности //Кинетика и катализ. — 1979. — т. 20, № 4. — С.1033 — 1038.

6. Жданов В.П. Элементарные физико-химические процессы на поверхности. — Новосибирск: Наука. — 1988. — 296с.

7. Myshlyavtsev A.V., Zhdanov V.P. The effect of nearest-neighbour and next-nearest-neighbour lateral interactions on thermal desorption spectra //Chem. Phys. Lett. — 1989. — v. 162, № 1,2. — P. 43 — 46.

8. Мышлявцев А.В., Мышлявцева М.Д. Вычислительные аспекты метода трансфер-матрицы. — Кызыл: ТувИКОПР СО РАН. — 2000. — С. 101.

9. Быков В.И., Мышлявцев А.В., Слинько М.Г. Применение метода трансфер-матрицы для описания процессов на поверхности катализатора //Доклады Академии Наук. — 2002. — т. 384, № 5. — С. 650 — 654.

10. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф: В 2-х книгах. Кн. 1. — М.: Мир. — 1984. — С. 350.

МЫШЛЯВЦЕВ Александр Владимирович, доктор химических наук, директор нефтехимического института.

МЫШЛЯВЦЕВА Марта Доржукаевна, кандидат физико-математических наук, докторант кафедры высшей математики.

Применение информационных технологий

Трехмерный интерактивный мир в химической электронной литературе

Восприятие учебного материала часто во многом зависит от качества использованных в учебнике иллюстраций. Особенно это касается объемных изображений. Так как в печатном издании рисунок является плоским, двухмерным, то пространственный образ приходится передавать с помощью аксонометрии. При этом далеко не всегда удается сделать это достаточно наглядно и понятно. Использование компьютера радикально меняет ситуацию. В этом случае любой объект может быть представлен не только в строго определенной, зафиксированной форме, но его можно перемещать в пространстве и рассматривать с разных сторон. Возможно то, что называется интерактивным общением с объектом. В книги и учебники электронных библиотек Internet совершенно естественным образом могут быть включены рисунки, выполненные с использованием трехмерной компьютерной графики.

Для химии это обстоятельство является исключительно важным, особенно при рассмотрении структур химических веществ. Часто для того, чтобы прийти к какому-то выводу, человеку приходится напрягать свое трехмерное воображение. К сожалению, далеко не у всех оно развито в достаточной степени, чтобы легко представить себе, например, операции симметрии над кристаллической решеткой или сложной молекулой. Технология интерактивного трехмерного представления объектов позволяет производить необходимые манипуляции не "в голове", а прямо на экране, и тут же видеть результат, а не представлять, опять же, его в уме. Неоценима роль такой технологии в процессе обучения - для понимания учащимися ключевых понятий и наиболее трудных мест стереохимии и кристаллохимии.

На нашем WWW-сервере "Chemnet" формируется электронная библиотека по химии. В этой связи мы начинаем работу над проектом по внедрению современных интерактивных технологий трехмерного представления объектов в Интернете в область электронных публикаций по химиии. В частности, планируется создание и использование интерактивных трехмерных изображений моделей структур химических соединений с возможностью просмотра их в Internet. Это большая и сложная работа и мы приглашаем друзей-химиков и не только химиков принять в ней участие. Пишите нам bip@chemnet.chem.msu.su или minaylov@excite.chem.msu.su.

Авторы проекта К.П. Бутин, В.В. Миняйлов, Б.И. Покровский.

УДК 621.9.048.6; 66.021.3.

Л. Б. РЕЗНИК
А. А. НОВИКОВ
А. В. ПАНИЧКИН

Омская государственная медицинская академия

Омский государственный технический университет

Омский филиал Института математики им. С.Л.Соболева СО РАН

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕССЫ ДИФФУЗИИ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ПОРИСТУЮ ПЕРЕГОРОДКУ

В результате проведенных исследований показано, что ультразвуковые колебания оказывают достоверное влияние на характер диффузионных процессов как при гидроакустическом, так и при контактном воздействии. Бесконтактное (гидроакустическое) воздействие обеспечивает насыщение кости жидкостью в результате активизации, главным образом, конвективных процессов внутри губчатой кости. Контактное неразрушающее ультразвуковое воздействие, в отличие от бесконтактного, обеспечивает заместительное насыщение кости жидкостью.

Общеизвестно, что воздействие ультразвука на разделенные жидкости пористой средой может приводить к увеличению обменных процессов как между двумя жидкостями с различными физико-химическими характеристиками, так и этих жидкостей с пористой перегородкой (см.[1]). Такое поведение жидких сред представляет большое прикладное значение для ряда технологических процессов и может быть использовано в медицинских целях. Например, могут быть улучшены диффузионные процессы в кости при вводе лекарственных растворов. Для практического применения ультразвука необходимо проведение теоретических и практических исследований.

Направленное перемещение жидкости под влиянием интенсивного низкочастотного ультразвука и механизмы диффузии в жидких средах, в том числе насыщенных жидкостью пористых структурах различной жесткости, а также пограничных зонах представляют серьезный интерес для медицины и других отраслей науки. Известно, что в свободном пространстве жидкой среды возникающие в ультразвуковом поле вторичные эффекты (кавитация, переменное звуковое и радиационное давление, микротечения и пр.) отчетливо усиливают массообмен. При этом значительно возрастает скорость конвекции и молекулярной диффузии. Использование ультразвука существенно изменяет кинетику процессов в гетерогенной (неоднородной) системе, что позволяет значительно интенсифицировать массообмен на границе сред жидкость - твердое пористое тело. Отдельного внимания заслуживают процессы, происходящие в глубине твердого пористого тела в ультразвуковом поле достаточной интенсивности. Благодаря кавитации в порах происходит дезагрегация их содержимого, которое затем удаляется за счет ультразвукового капиллярного эффекта. Интегральная оценка всех этих процессов необходима для понимания механизмов действия ультразвука на ткани организма человека, и прежде всего на костные пористые структуры.

Рассматривая скорость массообменных процессов в свободной жидкости и на границе гетерогенных сред на первое место необходимо поставить диффузионные процессы, их интенсивность и корреляцию со структурными свойствами пористого материала. Скорость диффузии возрастает при увеличении градиента концентрации диффундирующего раствора, при интенсификации гидродинамических потоков, усиливающей молярное перемешивание на границе раздела фаз, переменного градиента давления внутри пористой структуры. Все это вызывает обратный ток жидкости из глубины пористой структуры, так называемый ультразвуковой капиллярный эффект [2].

В зависимости от структуры твердого пористого материала и размера пор, в их содержимом происходят различные по направленности динамические процессы, среди которых особый интерес представляют:

— разрушение желеобразного жирового и клеточного содержимого и его превращение в жидкий детрит;

— экстракция жидкого содержимого из глубины пористой структуры и его отведение наружу (ультразвуковой отсос) под действием ультразвукового капиллярного эффекта;

— насыщение пор менее вязкой жидкостью взамен экстрагированной более вязкой.

Для понимания процессов, происходящих в потоках жидкости внутри пористых материалов в низкочастотном ультразвуковом поле, важно изучить роль вязкости жидкой среды, места расположения источника низкочастотного ультразвука и его интенсивности, структурных особенностей и толщины пористого материала. Кроме того, каждый из перечисленных параметров требует изучения при различных температурных режимах. Поэтому количественное описание массопереноса представляет собой весьма сложную задачу. Нами предпринята попытка определить в рамках многофакторного континуума способности ультразвука перемещать жидкость через

губчатую кость, а также удалять из нее вязкое клеточное содержимое.

Губчатая кость имеет ячеистую структуру, заполненную жировым и клеточным содержимым (костный мозг), сосудистыми пучками и пр. Прочность стенок костных ячеек достаточно высока, костные балки непрерывны, а размеры межбалочных промежутков сопоставимы между собой по размеру (от 0,2 до 3 мм). На рис.1 хорошо видны строение костных балок и размеры межбалочных пространств.

Так как диффузионный процесс очень сложен, для сравнения характера диффузии под действием разных способов стимуляции мы изучили ее направления в условиях:

— контактного ультразвукового воздействия непосредственно на кость, омываемую раствором, в сравнении с бесконтактным ультразвуковым воздействием;

— контактного ультразвукового воздействия непосредственно на кость, омываемую раствором, в сравнении с традиционным промыванием и вакуумированием кости;

— бесконтактное ультразвуковое воздействие в сравнении с традиционным промыванием и вакуумированием кости.

Кроме того, мы задались целью изучить сам механизм диффузии в кости.

Чтобы четко разграничить результаты ультразвукового воздействия, его режимы были разбиты на четыре основные группы. Предложенная нами классификация предусматривала следующее.

Контактное разрушающее ультразвуковое воздействие:

— резка костей;

— размельчение губчатой кости.

Контактное неразрушающее ультразвуковое воздействие с целью:

— очистки костной поверхности перед цементированием;

— контактного ультразвукового гемостаза;

— дренажа кости;

— насыщения кости лекарственными веществами из раствора;

— сушки поверхности губчатой кости перед цементированием;

— ультразвукового воздействия через специальные прокладки между волноводом и костью.

Бесконтактное ультразвуковое воздействие через раствор с целью:

— насыщения губчатой кости растворами антисептиков;

— антисептической кавитационной обработки поверхности.

Параметры и направление диффузионных потоков изучали в условиях ультразвукового воздействия 2-го и 3-го типа – контактного неразрушающего кость и бесконтактного, в жидкой среде .

О диффузионных процессах, происходящих в УЗ-поле, судили по направлению и скорости продвижения окрашенной жидкости в пористой структуре кости. Количественную оценку динамики массообмена между свободной жидкостью и костной структурой давали на основании изменения массы костного образца под действием ультразвука.

Все опыты были стендовыми и проводились в следующих условиях:

— эксперимент проводился в емкости из органического стекла объемом 250 см^3 (50×50×100 мм);

— перегородка, изготовленная из губчатой кости различной толщины (2,5; 2,8; 3,3 и 6,0 мм), высотой

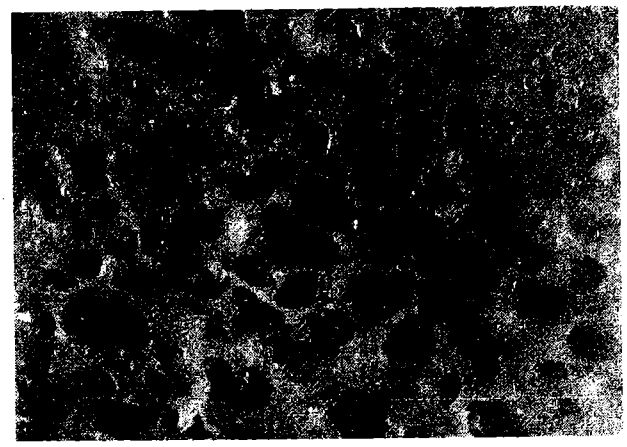


Рис. 1. Пористая структура губчатой кости человека. Ув.х18.

20 мм, вставленная в специальные пазы в стенках емкости в уплотнителе типа «Герметик» и разделяющая емкость по вертикали на две равные не сообщающиеся между собой камеры;

— в качестве экспериментальных растворов в камеру заливали NaCl с начальной концентрацией 0,153н (0,9%) и дистиллированную воду, общий объем жидкости 245± 0,2 см^3;

— источник низкочастотного (40 кГц) ультразвукового излучения «Ярус» с интенсивностью 800± ±50 Вт/см^3, помещенный в камеру 1;

— измерение массы перегородки на весах в фиксированные временные промежутки до и после воздействия при условии промывания перегородки в проточной воде перед опытом;

— время воздействия 3-5 с/см^3;

— условно постоянное атмосферное давление;

— измерение концентрации раствора в камере 2 с помощью натриевых ионселективных электродов на pH-метре (pH – 150М);

— определение скорости насыщения раствором перегородки по методике (Дрожалова В.И. с соавт, 1980) [3], применяемой в технике для пористых перегородок.

1. Моделирование диффузионных процессов в условиях бесконтактного ультразвукового воздействия на кость

Эффективность воздействия ультразвука на процессы диффузии в костной ткани изучали по методике проф. А.В.Кортнева с соавт. (1975) [1]. Суть эксперимента состояла в моделировании процессов переноса жидкости через мембрану из губчатой кости под действием высокоинтенсивного ультразвука и мешалки. Определяли концентрацию раствора (в камере 2), через фиксированные временные промежутки, что позволяло оценить скорость диффузии. Толщина перегородки была 2,5 $\cdot 10^{-3}$ м, 2,8$\cdot 10^{-3}$ м, 3,3$\cdot 10^{-3}$ м и 6,0 $\cdot 10^{-3}$м. Площадь срезов в эксперименте составляла 50 ± 50×10 $^{-4}$ м^2 и равнялась площади боковой стенки экспериментальной камеры. Опыты проводились при температуре 30 ±0,02 °С.

Было проведено 2 серии по 10 экспериментов, в двух повторениях каждый.

На рис.2 представлена установка для сравнительного изучения диффузионных процессов. Видно, что емкость разделена пористой перегородкой 5 на две камеры объемом V_1 и V_2. В левой камере налит раствор NaCl с начальной концентрацией C_0 0,153н (0,9%), в правой - и дистиллированная вода.

Полученные в результате эксперимента данные представлены в табл. 1.

Оказалось, что концентрация продиффундировавшего раствора при одинаковом времени воздействия в варианте с ультразвуком была значительно выше, чем при перемешивании мешалкой.

Для физической оценки и теоретического обоснования диффузионных процессов произведены расчеты моделируемого процесса. В общем виде уравнение для нестационарной диффузии растворенного вещества с концентрацией С и коэффициентом $D_{эф}$ в одномерном приближении (процесс зависит от координаты x и времени t) имеет вид:

$$\frac{\partial C(t,x)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{эф}(x,t)\frac{\partial C(x,t)}{\partial x}\right), \qquad (1)$$

При наличии в сосуде камер 1 и 2, разделенных пористой перегородкой толщиной Δ, для случая покоящихся жидкостей процесс диффузии вещества представим в виде, показанном на рис. 3.

Коэффициент диффузии D_3 в пористой среде перегородки значительно меньше коэффициентов D_1 и D_2 в камерах 1 и 2. Поэтому с учетом этого и с условием принудительного перемешивания растворов в сосуде, когда эффективные коэффициенты диффузии D_1 и D_2 практически стремятся к бесконечности, можно ограничиться рассмотрением процесса диффузии только в пористой перегородке. В ней уравнение скорости диффузии растворенного вещества через площадь S и толщину Δ при условии равенства потоков концентрации на границах перегородки с сосудами и внутри перегородки ($\frac{dC_1}{dx} = \frac{dC_2}{dx} = \frac{dC_3}{dx}$) при постоянном коэффициенте эффективной диффузии D_3 ($D_{эф}$) представимо в следующем виде:

$$\frac{dC_2}{dt} = -D_{эф}S \cdot \frac{C_2/V_0 - C_0/V_2}{\Delta}, \qquad (2)$$

где V_1 - объем камеры 1 с исходным раствором;
C_1 - концентрация раствора в камере 1;
V_2 – объем камеры 2, содержащей продиффундировавший раствор;
C_2 - концентрация продиффундировавшего раствора;
$D_{эф}$ - коэффициент, определяющий пропускную способность костной перегородки:
Δ - толщина перегородки;
S – площадь перегородки;
C_0 – начальная концентрация вещества в растворе объемом V_1 (камера 1);

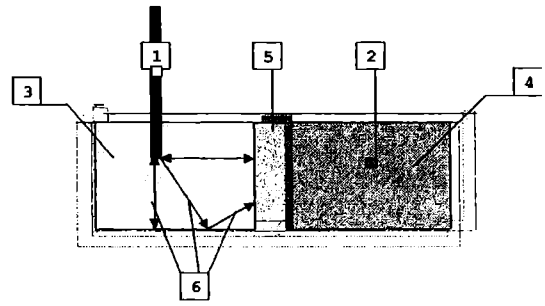
$V_0 = \frac{V_2(V_1 + S\Delta/2)}{V_1 + V_2 + S\Delta}$ - приведенный объем, описывающий кинетику изменения концентрации растворенного вещества в камере 2.

В постановке задачи и для получения уравнения (2) использовано уравнение баланса вещества в камерах с начальной нулевой концентрацией растворенного вещества в пористой перегородке и камере 2 ($C_3(0,x) = C_2(0,x) = 0$) в таком виде:

$$C_1(V_1 + S\Delta/2) + C_2(V_2 + S\Delta/2) = C_0V_1. \qquad (3)$$

С учетом сделанных предположений и начальных данных решение уравнения (2) имеет вид:

$$C_2(t) = \frac{V_0}{V_2}C_0\left[1 - \exp\left(-D_{эф}\cdot\frac{S}{V_0\Delta}\cdot t\right)\right] \qquad (4)$$



Условные обозначения:

1 – волновод,
2 – электрод,
3 – исходный раствор,
4 – продиффундировавший раствор,
5 – перегородка из кости;
6 – вектор гидроакустических потоков.

Рис. 2. Установка для исследования диффузионного процесса под влиянием низкочастотного ультразвука (бесконтактный вариант).

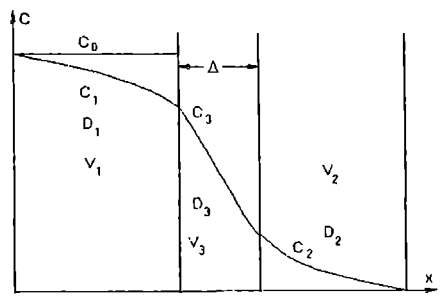


Рис.3 Процесс диффузии растворенного вещества концентрации C_1 из камеры 1 в камеру 2 при начальной концентрации C_0.

Таблица 1
Изменение концентрации раствора после активации диффузии. Толщина перегородки 2,5 $\cdot 10^{-3}$ м

Активатор	Время воздействия, Т,с.	Средние значения концентрации продиффундировавшего раствора, М±м, $\times 10^{-8}$ Н
Мешалка	20	0,68±0,01
	30	1,11±0,01
	40	1,54±0,01
	50	1,83±0,01
	60	2,16±0,01
Низкочастотный ультразвук	20	2,53±0,01
	30	4,02±0,01
	40	5,19±0,01
	50	6,52±0,01
	60	7,85±0,01

Здесь $C_2(t)$ – изменение со временем концентрации вещества в камере 2. Из соотношения (3) может быть получена остаточная концентрация вещества по времени и для камеры 1, т.е. $C_1(t)$.

Изменение концентрации, следуя уравнению (4), может быть результатом изменения коэффициента $D_{эф}$, зависящего, в свою очередь, от концентрации

жидкости, толщины перегородки, активности перемешивания жидкой среды.

Изменение этого коэффициента в ультразвуковом поле обусловлено изменением диффузионной проницаемости перегородки. Основным фактором ультразвукового воздействия, изменяющим величину $D_{эф}$ является процесс активного перемешивания среды. Другие факторы ультразвукового воздействия, и прежде всего кавитация, микропотоки, переменное радиационное давление оказывают специфическое влияние на характер переноса в пористой перегородке, прежде всего активизируют диффузию внутри пористых тел

Из формулы (4) данные коэффициента диффузии опре-деляются по формуле:

$$D_{эф} = A_1 \ln(1 - A_2); \qquad (5)$$

где $A_i = \frac{V_0\Delta}{S\tau}; A_2 = \frac{CV_2}{C_0V_0}$. Эти величины рассчитываются исходя из полученных в эксперименте значений.

Ниже приводим пример расчета коэффициента диффузии в кости.

Пример расчетов (V_0' из работы [1]):

$$1.\ V_0' = \frac{V_1V_2}{V_1+V_2} = \frac{(125\cdot10^{-6})^2}{(125\cdot10^{-6})\cdot2} = 6{,}24\cdot10^{-5}\text{м}^3;$$

$$V_0 = \frac{V_2(V_1+S\Delta/2)}{V_1+V_2+S\Delta} =$$

$$= \frac{(125\cdot10^{-6})(125\cdot10^{-6}+3{,}125\cdot10^{-7})}{(125\cdot10^{-6})\cdot2+6{,}25\cdot10^{-7}} = 6{,}25\cdot10^{-5}\text{м}^3$$

$$2.A_1 = \frac{V_0\Delta}{S\tau} = \frac{6{,}25\cdot10^{-5}\cdot2{,}5\cdot10^{-3}}{2{,}5\cdot10^{-4}\cdot20} = 3{,}12\cdot10^{-5}\ \frac{\text{м}^3}{\text{сек.}}$$

$$3.A_2 = \frac{CV_2}{C_0V_0} = \frac{2{,}6\cdot10^{-5}\cdot125\cdot10^{-6}}{15{,}3\cdot10^{-2}\cdot6{,}25\cdot10^{-5}} = 3{,}4\cdot10^{-4}\ \frac{\text{м}^3}{\text{сек.}}$$

$$4.D_{эф.} = -A_1\ln(1-A_2) =$$

$$= -3{,}12\cdot10^{-5}\cdot\ln(1-3{,}4\cdot10^{-4}) = 1{,}06\cdot10^{-8}\ \frac{\text{м}^2}{\text{сек.}};$$

Сравнив полученное значение $D_{эф}$ ($1{,}06\times10^{-8}$). при интенсивности ультразвука $9{,}5\times10^7$ Вт/м^2 и пористости перегородки (WH≈0,36) с $D_{эф}$ порядка 0,72- 0,86× $\times10^9$ Вт/м^2 при интенсивности ультразвука $1{,}4\times10^7$ получаем почти двукратное повышение интенсивности диффузионных процессов [1].

При исследовании диффузионных процессов в ультразвуковом поле особое место, наряду с процессами перемешивания и нагревом среды, отводили так называемому специфическому действию ультразвука, то есть суммарному действию специфических процессов кавитации, микро перемешивания, звукового и радиационного давления, которые обеспечивают дополнительную диффузию в пористом теле. Эти процессы инициируют активизацию и ускорение диффузии в глубине пор. В исследованиях проф. А.В. Кортнева с соавт.[1], выполнялось заполнение пористой перегородки желатином в вакууме с последующим изучением диффузии через перегородку под действием ультразвука. Результаты подтвердили ключевое влияние гидродинамических потоков в порах на скорость переноса вещества через перегородку.

Расчет величины специфического эффекта (γ) производится по формуле:

$$\gamma = \frac{C_{уз.} - C}{C} = \frac{D^{уз.}_{эф.} - D_{эф.}}{D_{эф.}}; \qquad (6)$$

где C и $C_{уз}$- концентрации вещества, продиффундировавшего за промежуток времени t без ультразвука и с ультразвуком;

$D_{эф}$ – коэффициент диффузии.

Из этого уравнения следует, что специфический эффект влияния ультразвука на диффузионные процессы целиком определяется относительным изменением коэффициента $D_{эф}$, то есть может служить объективным физическим критерием для оценки влияния ультразвука на диффузию через кость. При этом показатель γ относителен и показывает лишь процентное соотношение результатов диффузии в присутствии различных интенсифицирующих факторов.

Зависимость величины специфического эффекта ультразвукового воздействия от толщины костной перегородки представлены в табл. 2.

Пример расчета:

$$\gamma = \frac{C_{уз.} - C}{C} = \frac{D^{уз.}_{эф.} - D_{эф.}}{D_{эф.}} = \frac{7{,}8 - 4{,}5}{4{,}5} = 93\%;$$

В данном случае применение низкочастотного ультразвука в сравнении с электромеханической мешалкой увеличило количество продиффундировавшего вещества на 93%.

Как видим, некоторая зависимость специфического эффекта от толщины костной перегородки существует, однако выражена умеренно. Последнее может указывать на то, что специфическое действие ультразвука относится не только и не столько к участкам кости, граничащим с раствором, сколько ко всему объему перегородки в целом. Это косвенно свидетельствует о наличии микропроцессов, инициированных ультразвуком, в толще костных пор. Некоторое уменьшение специфического эффекта γ с ростом толщины перегородки Δ может быть объяснено еще и тем, что толстые перегородки сильнее поглощают ультразвук. Также специфический эффект γ ослабевает вдоль аккустического луча по мере его затухания.

В результате проведенных экспериментальных исследований и теоретических расчетов можно сделать выводы:

1. Ультразвуковые колебания частотой 41 кГц на границе «жидкость - губчатая кость» сопровождаются специфическим эффектом, интенсифицирущим диффузию на границе «жидкость – твердое пористое тело» и в твердом пористом теле (губчатая кость).

Таблица 2

Зависимость специфического эффекта ультразвука от толщины костной перегородки

Толщина кости, мм	Количество продиффундировавшего вещества под влиянием ,10^{-4}Н		Специфический эффект , %
	Мешалка	Ультразвук	
2,5	4,5	7,8	93
2,8	3,2	5,8	81,2
3,3	2,4	4,15	73
6,0	1,25	2,05	70

2. В сравнении с обычным перемешиванием ультразвук дает двукратное увеличение интенсивности диффузионных процессов.

3. Под действием ультразвука процессы диффузии активны как на поверхности, так и в глубине пористых образцов.

2. Количественное определение диффузионных процессов при контактном ультразвуковом воздействии на кость

Динамику проникновения физиологического раствора в костный блок исследовали при температуре 24°С. Костные блоки имели объемы 15 и 24 $см^3$, а торец волновода располагали на расстоянии 0,5 см от кости, поскольку, согласно полученным ранее данным, именно это расстояние обеспечивает максимальную эффективность диффузии.

Воздействие осуществлялось с хирургическим ультразвуковом аппаратом «Ярус» в течение 30 с., при следующих параметрах:

— частота УЗ-колебаний – 41 кГц;

— амплитуда УЗ-колебаний торца волновода-инструмента — 50 – 60 мкм;

Проведено 20 серий экспериментов, задачей которых было оценить влияние бесконтактного ультразвукового воздействия на интенсивность диффузии в пограничном слое кости. В ходе эксперимента костный блок взвешивали как до, так и после озвучивания. Предварительно блок промывался в проточной воде.

В качестве динамического критерия диффузии жидкости в кость использовалось изменение массы костного фрагмента после его контактной ультразвуковой обработки в жидкости. Контрольные взвешивания производились с использованием высокоточных электронных аналитических весов типа W_{x-n} (Польша), позволяющих регистрировать изменение массы объекта с точностью до 10^{-4} г (цена деления 0,0001 г) (Рис 4).

Полученные результаты представлены в табл. 3.

Расчет итогового показателя ΔМ, отражающего изменение массы костного фрагмента, после ультразвукового воздействия производился по формуле:

$$\Delta M = \frac{(M_3 - M_2)}{M_1} \cdot 100; \qquad (7)$$

где ΔМ – изменение массы костного фрагмента у ультразвуковом поле;

M_1 – исходная масса костного блока;

M_2 – масса костного блока после проточного промывания;

M_3 – масса костного блока после ультразвука.

Пример расчета процента изменения общей массы костного фрагмента в ультразвуковом поле:

$$\Delta M = \frac{(2{,}161 - 2{,}066)}{2{,}128} \cdot 100 = 4{,}4\ \% -$$

процент изменения массы костного фрагмента в низкочастотном ультразвуковом поле в сравнении с проточным промыванием.

Установлено, что бесконтактное ультразвуковое воздействие дает процентный прирост массы образца в сравнении с его обычным нахождением в жидкости. Следует отметить, что процент прироста общей массы не зависел от объема костного блока (3,3% и 3,4 для 15 и 24 $см^3$), таким образом, можно считать эффект минимальным, но достоверным, что свидетельствует о прямой диффузии лекарственного вещества в кость.

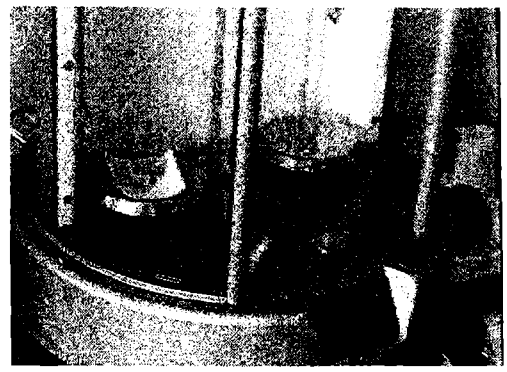


Рис. 4. Определение массы костного блока на электронных весах "W".

3. Определение направления диффузионных процессов в кости в условиях контактного воздействия

Точно выяснить характер диффузионных процессов в кости под действием ультразвука затруднительно. Поэтому для визуального определения динамики проникновения физиологического раствора в кость его окрашивали метиленовым синим и гематоксилин-эозином в разведении 1:10. Раствор и костный блок имели постоянную температуру 24°С, а поскольку торец волновода не контактировал напрямую с раствором, систему жидкость – костный блок можно считать изотермической. Промытый костный блок помещали в чашку Петри, туда же наливался раствор. Чтобы точно определить направление движения жидкости, костный блок на 6/8 выступал над поверхностью раствора. Ультразвуковое воздействие осуществлялось при следующих параметрах:

— частота УЗ-колебаний – 42 кГц;

— амплитуда УЗ-колебаний волновода — 35-40 мкм;

— давление на поверхность кости до 3 Н.

Важнейшим условием данной части эксперимента был плотный контакт торца волновода с поверхностью кости, так как только в этом случае ультразвуковые колебания в полном объеме передавалась кристаллической решетке кости. Торец волновода в процессе озвучивания перемещали по поверхности со скоростью 0,005 – 0,01 м/сек.

Установлено, что в ультразвуковом поле интенсивность 800 - 1400 $вт/см^2$ в ячейках губчатой кости происходит дезагрегация жировой стромы костного мозга. Одновременно происходит структурирование внутрикостных каналов, по которым образовавшийся из костного мозга детрит, содержащий в основном жировые включения, выводится на поверхность и удаляется за счет ультразвукового капиллярного эффекта. Процесс охватывает всю глубину костного блока, и в итоге структурированные каналы открываются на нижнем конце образца в окрашенную жидкость. Освободившееся в ячейках и порах губчатой кости место тут же занимает менее вязкая окрашенная жидкость, поднимающаяся из нижележащих отделов, причем подъем раствора происходит на значительную высоту.

В результате за короткий промежуток времени (30 ±5 сек.) костный блок высотой 40 мм и объемом до 16 $см^3$ насыщается окрашенным раствором, при этом изменялись весовые показатели. На рис.5 в ди-

Таблица 3

Влияние низкочастотного ультразвука на диффузионные процессы в губчатой кости

Число опытов	Объём костного блока (Vк), см³	Масса костного блока, г			Изменение массы костного блока, ΔМ, %	
		Исходная, (M_1)	После промывания, (M_2)	После УЗ- воздействия, (M_3)	В опыте	Среднее значение
4	24	3,211	3,145	3,218	2,2	3,4
3	23	2,654	2,593	2,678	3,2	
3	23,5	2,978	2,914	3,062	4,9	
3	14,5	2,128	2,066	2,161	4,4	3,3
4	15	2,376	2,314	2,401	3,6	
3	15,2	2,425	2,360	2,413	2,1	

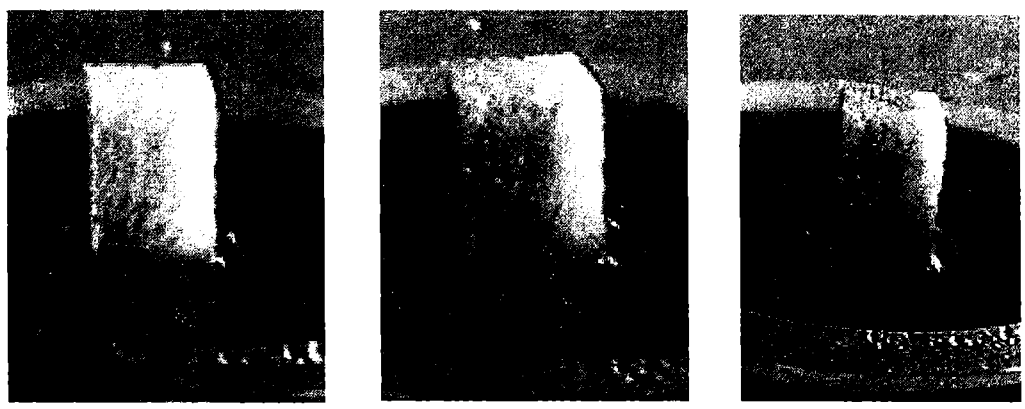


Рис. 5. Динамика насыщения костного блока окрашенным раствором в ультразвуковом поле.

намике показано насыщение стандартного костного блока окрашенным физиологическим раствором.

Костный блок заполняется снизу вверх неравномерно по объему из-за различной капиллярности и степени остаточного заполнения кости детритом. При микроскопическом исследовании ячеистых структур кости обнаружено очищение межбалочных пространств от содержимого и одновременное их заполнение окрашенным гематоксилином раствором (рис. 6).

При изучении влияния различных параметров на процесс насыщения кости была установлена зависимость скорости замещения детрита раствором от интенсивности ультразвука, температуры раствора, соотношения площадей торца волновода и поверхности костного блока, вязкости раствора, времени воздействия. Из всех мы выбрали только три - те, которые являются наиболее важными: соотношение площади волновода и поверхности костного блока, интенсивность ультразвука и время воздействия. Остальные параметры были стабилизированы во временном континууме эксперимента.

В табл. 4 представлены результаты 30 серий экспериментов, раскрывающих динамику процесса на протяжении 30 секунд при следующих параметрах (частота ультразвука 41 кГц, амплитуда 60 мкм, давление на поверхность кости 3Н).

Итоговый показатель изменения массы костного блока ΔМ после ультразвукового воздействия рассчитывали по формуле (5).

Пример расчета уменьшения массы костного фрагмента в ультразвуковом поле:

$$\Delta M = \frac{(2{,}210 - 2{,}360)}{2{,}393} \cdot 100 = -6{,}27\%;$$

Полученные данные показывают, что во всех сериях эксперимента при контактном взаимодействии ультразвуком на кость диффузия идет с отрицательным балансом для масс кости из-за замещения внутрикостного содержимого менее плотным окрашенным раствором.

Сравнивая результаты двух серий экспериментов, различавшихся технологией подведения ультразвука к кости, можно сделать вывод о зависимости характера и направлении диффузионных процессов от этой технологии (график 1).

Из него видно, что диффузия при бесконтактном воздействии имеет некоторый положительный баланс по массе и выраженный отрицательный (заместительный) баланс при контактном воздействии, а также, что диффузия обратно пропорциональна высоте и, следовательно, объему пористого объекта. Костный блок, насыщаемый окрашенным раствором, имеет четкую границу между окрашенной этим раствором частью и неокрашенной. Эту границу, перемещающуюся в процессе воздействия, мы условно назвали фронтом диффузии. Его форма и интенсивность зависит от соотношения площади торца излуча-

теля и объекта [4]. В эксперименте площадь поверхности кости в восемь раз превышала площадь торца волновода. В этом случае ультразвуковая волна имела сферическую форму, поэтому на сравнительно больших по протяженности расстояниях линия диффузии была дугообразной (рис.6). Хорошо видно неравномерное окрашивание по мере удаления от источника ультразвука, что свидетельствует о постепенном заполнении пор раствором взамен удаляемого из них содержимого.

В результате проведенной серии экспериментов обнаружены существенные различия механизмов диффузии при двух типах воздействия.

1. При бесконтактном гидроакустичестком воздействии ультразвук распространяется в системе "волновод – раствор – кость". Промежуточная жидкая среда существенно ослабляет ультразвуковые колебания, что снижает КПД всего воздействия. В этом случае активация диффузии происходит преимущественно за счет интенсивного перемешивания среды. Кроме того, важную роль играет разрушение ультразвуком неподвижного слоя жидкости непосредственно на границе с твердым пористым телом. В дополнение к этому важному эффекту на границе «раствор – кость» возникает кавитация, микропотоки, переменное звуковое и радиационное давление и пр. В результате происходит прямая диффузия жидкости в кость, что сопровождается увеличением массы костного блока.

2. При контактном ультразвуковом неразрушающем воздействии торец волновода плотно контактирует с поверхностью кости. Теперь кость, как твердое тело, является продолжением излучателя. Энергетические потери на границе двух твердых тел (волновод – кость) значительно меньше энергетических потерь в жидкой среде, поэтому коэффициент полезного действия ультразвука значительно выше. В этих условиях ультразвуковая волна сохраняет более или менее правильную сферическую форму, а процессы в кости поддаются физическому описанию. Передаваемые на кость колебания разрушают структуру костного мозга, жировой ткани и пр. внутри ячеек кости. Образовавшийся детрит обладает более низкой вязкостью и благодаря обратному звуковому капиллярному эффекту выводится из кости в пределах поля сферической волны по капиллярам под волноводом и на расстоянии полуволны от него с обеих сторон. Одновременно действует обычный капиллярный эффект и в освободившиеся от содержимого костные ячейки начинает интенсивно "закачиваться" окружающий раствора, насыщая кость. При этом в силу большей плотности удаленного детрита общий баланс системы кость – жидкость становится отрицательным в сравнении с исходной массой.

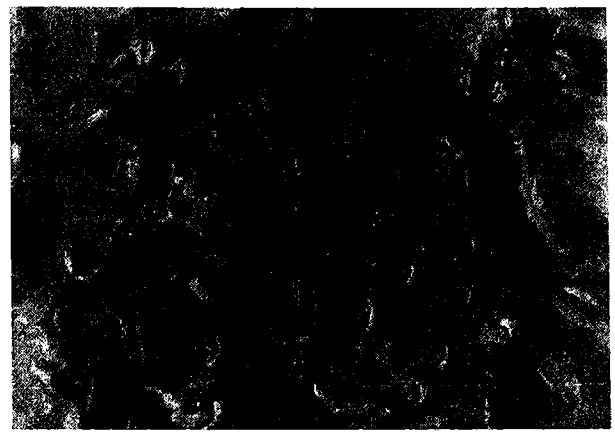


Рис. 6. Состояние межбалочных пространств при ультразвуковом воздействии. Ув.х 18.

Таким образом, бесконтактное ультразвуковое гидроакустическое воздействие является малоэффективной технологией с точки зрения активизации диффузионных процессов в кости. Контактный же способ ультразвукового воздействия обеспечивает двойной эффект, проявляющийся, с одной стороны, в дренировании костных ячеек на существенной глу-

Таблица 4

Изменение массы костного блока в зависимости от физического способа влияния на диффузионные процессы

Объём костного блока (Vк), см³	Масса бумажки для взвешивания, гр., (M_0)	Масса костного блока, г			Изменение массы костного блока ΔM, %	
		Исходная, M_1	После промывания, M_2	После УЗ-воздействия, M_3	В опыте	Средние значения ΔM
20	0,164	2,721	2,6535	2,591	- 2,28±0,01	-3,7±0,01
24		3,174	3,254	3,142	- 3,53±0,01	
24		3,268	3,189	3,041	- 4,53±0,01	
20		3,048	3,006	2,832	- 6,00±0,01	-6,2±0,01
15		2,246	2,211	2,077	- 6,23±0,01	
15	0,165	2,393	2,360	2,210	- 6,27±0,01	
6	0,164	1,061	1,017	0,9505	- 6,27±0,01	-9,9±0,01
6		1,013	0,982	0,869	- 11,48±0,01	
6	0,165	0,984	0,960	0,8420	- 12,08±0,01	

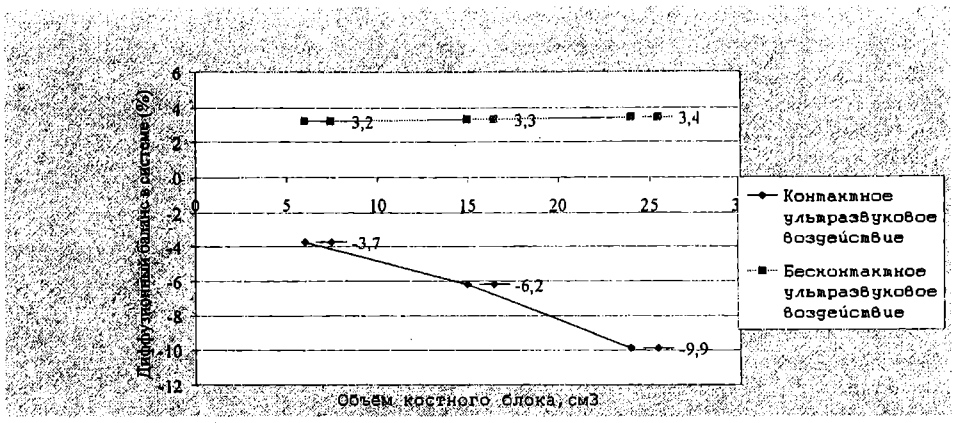


График 1. Сравнительные результаты диффузии при контактном и бесконтактном ультразвуковом воздействии.

Рис. 7. Механизм диффузии в костном блоке при контактном действии ультразвука. Ув.х18.

бине и очистке пористой системы от этого содержимого, а с другой — в активном «закачивании» на это место лечебного раствора.

С целью определения оптимальной продолжительности контактного ультразвукового воздействия на кость произведен расчет скорости (Ω) уменьшения массы костных блоков различной толщины при их насыщении физиологическим раствором. Расчет производился по формуле:

$$v = \frac{M_1 - M_3}{tV}; \qquad (8)$$

где S — скорость процесса потери массы;
M_1 — исходная масса костного блока;
M_3 - масса костного блока после ультразвука.
t - время воздействия;
V - объем костного фрагмента.

Пример расчета:

$$\Omega = \frac{2{,}721 - 2{,}591}{30 \cdot 2 \cdot 10^{-5}} = 216{,}6 \frac{г}{с \cdot м^3}$$

После проведения необходимых расчетов была определена графическая зависимость между соотношением объема костного блока и площадью торца волновода и скоростью процесса заместительной диффузии в кости. Результаты расчетов скорости диффузии жидкости в губчатой кости представлены в табл 5.

Установлена зависимость между объемом костного блока и скоростью диффузии, а максимальная скорость достигается при объеме костного блока 15 — 20 $см^3$.

Таким образом, при интенсивности ультразвука на торце волновода 800 — 1400 $вт/см^2$) и времени воздействия 3 $с/см^2$ оптимальная скорость диффузионного процесса в эксперименте получена при контактном способе ультразвукового воздействия на костный блок объемом 15 — 20 $см^3$.

В результате проведенных исследований авторами установлено:

1. Ультразвуковые колебания оказывают достоверное влияние на характер диффузионных процессов как при гидроакустическом, так и при контактном воздействии.

2. Бесконтактное (гидроакустическое) воздействие является малоэффективной технологией с точки зрения активизации диффузионных процессов в кости и обеспечивает насыщение кости жидкостью за счет, главным образом, конвективных процессов внутри губчатой кости.

3. Контактное неразрушающее ультразвуковое воздействие, в отличие от бесконтактного, обеспечивает заместительное насыщение кости жидкостью. Оно характеризуется выраженным звукокапиллярным эффектом, благодаря которому в пористой системе кости структурируются каналы и естественное содержимое пор превращается в менее плотный детрит. Он выводится наружу через каналы и поры, прилежащие к торцу излучателя, а освободившееся место занимает омывающий кость раствор. Процесс сопровождается уменьшением общей массы кости на 3 — 9%, в зависимости от объема, и заполнением костных пор раствором.

4. Контактное неразрушающее ультразвуковое воздействие обеспечивает двойной эффект, проявляющийся, с одной стороны, в дренировании костных ячеек на существенной глубине и очистке пористой системы от этого содержимого, а с другой — в активном "закачивании" на это место лечебного раствора со скоростью 249,3 ± 12,3 г /($с \cdot м^3$) .

Таблица 5

Скорость диффузии физиологического раствора в губчатую кость под действием ультразвука. (Время воздействия – 30 сек.)

Объём костного блока (Vк), см³	Масса костного блока, г		Скорость диффузионных массобменных процессов, v в губчатой кости, г/(с·м³)	Среднеарифметическое X скорости v по массам костного блока, г/(с·м³)	Общее среднеарифметическое X_1 скорости v, г/(с·м³)
	Исходная , M_1	после воздействия ультразвука, M_2			
20	2,721	2,591	216,6	221,8±11,07	249,3±12,31
24	3,174	3,142	253,6		
24	3,268	3,041	195,2		
20	3,048	2,832	360,0	315,5±15,72	
15	2,246	2,077	281,3		
15	2,393	2,210	305,2		
6	1,061	0,9505	185,2	209,83±10,48	
6	1,013	0,869	240,7		
6	0,984	0,8420	203,6		

5. Использование высокоинтенсивного низкочастотного ультразвука позволяет выполнять локальное дренирование губчатой кости без ее механического разрушения и представляется крайне перспективным в травматологии.

Библиографический список

1. Кортнев А.В., Макарова Т.В., Серденко В.В. Физические основы переноса вещества через пористую перегородку в ультразвуковом поле. В сб. Акустика и ультразвуковая техника. – М.: изд-во Техника, 1975. – С.3-9.

2. Воздействие акустических колебаний на процесс диффузии. // Архангельский М.Е. Успехи физических наук. — М.: Наука, 1967. — 92 с. Дрожалова В.И., Артамонов Б.Я. Ультразвуковая пропитка деталей. М.:Машиностроение, 1980.- С. 48.

3. Sahimi M. Flow phenomena in rocks: from continuum models, to fractals, percolation, cellular automata, and simulated annealing. Rev. Modern Phys. 1993. V. 65. P. 1393—1534.

4. Perona P., Malik J. Scale-space and edge detection using anisotropic diffusion // IEEE Trans.On Pattern Anal. and Mach Intel. 1990. Vol. 12. №7. P.629-639.

5. Кортнев А.В., Макарова Т.В. Воздействие ультразвуковых колебаний на диффузионные процессы в жидкостях. - Киев: Техника. //Акустика и ультразвуковая техника.-1966.-Вып.1.-С.28-41.

6. Ходжаев Р.Р. Влияние ультразвуковых колебаний на хрящевую и костную ткань.//Травм., ортопедия и протезирование.-1975. - №10. - С.49-50.

7. Ультразвуковая обработка дисперсных глинистых материалов /Под.ред. Н.И.Круглицкого. - Киев. - Наукова думка, 1979. – 260 с.

8. Дрожалова В.И., Артамонов Б.Я. Ультразвуковая пропитка деталей. М.:Машиностроение, 1980.- 48с.

РЕЗНИК Леонид Борисович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением травматологии железнодорожной больницы г. Омска.

НОВИКОВ Алексей Алексеевич, кандидат технических наук, заместитель проректора по научной работе Омского государственного технического университета.

ПАНИЧКИН Алексей Васильевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Омского филиала института математики им. С.Л.Соболева СО РАН.

УДК 621. 762: 661.65: 669.26

В. В. АКИМОВ

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

ЗАВИСИМОСТЬ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ИЗНОСА ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ТИТАНА ОТ СОСТАВА СВЯЗУЮЩЕЙ ФАЗЫ

Экспериментально измерены теплопроводность и износ твердых сплавов системы TiC-TiNi. Сопоставлены изменения теплопроводности и износа твердых сплавов в зависимости от его состава.

Применение безвольфрамовых твердосплавных композиционных материалов (ТСКМ) в качестве инструментального материала приводит к необходимости получения достоверных данных о теплопроводности и износе этих сплавов. Значение теплопроводности исследуемых твердосплавных композиционных материалов, определяли при помощи прибора ИТ- λ -1М. Износ композиционных материалов определяли при резании мерзлого грунта на экспериментальной установке.

Установка для резания мерзлого грунта создана на базе продольно-строгального станка. Резцом служит обойма испытуемых образцов из ТСКМ, а в качестве детали использовали замороженный блок глинопесчаной смеси. О стойкости испытуемых материалов судили по ширине площадки, образовавшейся на кромке. Износ испытуемых образцов сравнивали с износом образцов из сплавов типа ВК. Условия испытаний материалов соответствовали условиям трения без смазки при повышенных температурах согласно ГОСТ 23219-84.

Теоретическое обоснование определения теплопроводности твердых сплавов приведено в работах [1,2]. Исследуемые образцы, полученные методом порошковой металлургии с различной объемной долей связующей фазы (30,40,50,60,70 %), изготовлялись в виде цилиндров диаметром 15 мм и высотой 10 мм холодным односторонним прессованием при давлении (100-200) МПа. Размеры спрессованных образцов соответствовали ячейке тепломера. В качестве эталонных использовали образцы тех же размеров из чистой меди (99,95 %) марки МО. Данные об изменении теплопроводности (λ) сплавов TiC-TiNi в зависимости от объемной доли связующей фазы TiNi представлены на рис.1.

Характер изменения теплопроводности композиционного материала от состава связующей фазы хорошо коррелирует с характером измерения теплоемкости сплава TiC-TiNi при температуре 298 К [3].

Установлено, что с повышением концентрации TiNi теплопроводность увеличивается более чем в 2,5 раза. Анализ данных показал, что концентрационная зависимость теплопроводности композиционных материалов хорошо коррелирует и с концентрационной зависимостью износа твердых сплавов при трении о мерзлый грунт при 298 К (рис. 2). Это связано с тем, что генерируемая в зоне трения теплота при повышении коэффициента теплопроводности отводится из зоны трения и мерзлый грунт сохраняет свои свойства, вызывая значительный износ инструмента.

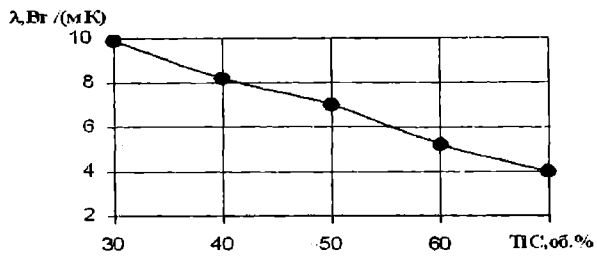


Рис. 1. Зависимость теплопроводности сплава TiC-TiNi от объемной доли карбидной фазы TiC при 298 К.

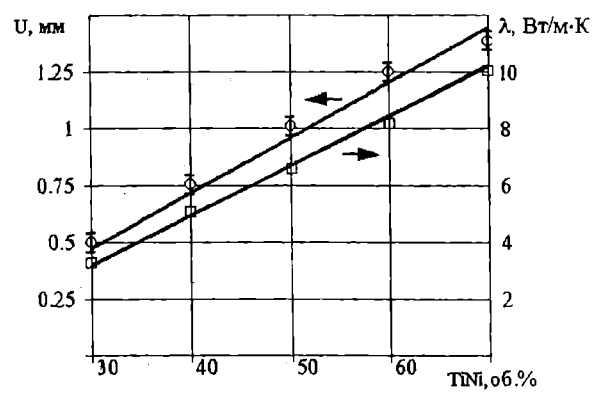


Рис. 2. Концентрационные зависимости износа и теплопроводности твердых сплавов TiC–TiNi при температуре 298 К.

Исследование триботехнических свойств композиционных материалов при трении о мерзлый грунт показало, что скорость изнашивания сплавов TiC-TiNi меньше, чем сплавов ВК-8, ТН-20, КНТ-16. Методом растровой электронной микроскопии выявлено, что связующая Со фаза в сплаве ВК-8 имеет глубокие вырывы, в то время как в сплаве TiC-TiNi связующая фаза TiNi находится на уровне карбидных частиц [4]. Еще значительнее вырывается связующая фаза Ni-Mo в сплавах ТН-20.

Установлено, что при умеренных скоростях резания и действии гидроабразивной струи стойкость деталей из твердого сплава на основе TiC со связующей фазой TiNi определяется не только скоростью износа карбидной фазы, но и износом связующей фазы TiNi. Причем зависимость теплопроводности твердых сплавов TiC-TiNi в зависимости от концентрации состава хорошо совпадает с концентрационной зависимостью износа твердых сплавов при трении о мерзлый грунт при 298 К.

Библиографический список

1. Платунов Е.С. Теплофизические измерения в монотонном режиме. М.: Энергия, 1979. С. 170.

2. Попов М.М. Термометрия и калориметрия. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1954. С. 560.

3. Акимов В.В. Исследование теплофизических свойств твердых сплавов TiC-TiNi в зависимости от температуры и состава связующей фазы // Теплофизика и аэромеханика. 2003. Т10. №1. С. 113-116.

4. Акимов В.В. Характер износа поверхности композиционных материалов карбид-никелид титана с добавлением бора и титана при резании мерзлого грунта // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2003. №4. С. 51-53.

АКИМОВ Валерий Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры конструкционных материалов и специальных технологий.

УДК 621.762:536.2

В. В. АКИМОВ
М. С. КОРЫТОВ

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ TiC – TiNi НА ИХ ТВЕРДОСТЬ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Проведены исследования по влиянию состава сплавов TiC – TiNi на изменение твердости при комнатной температуре и динамике изменения твердости композиционных материалов при нагревании до 1073 К.

Под твердостью твердосплавных композиционных материалов (ТСКМ) можно понимать сопротивление материала при определенной нагрузке внедрению в него более твердого тела. Твердость по Роквеллу для ТСКМ определялась по шкале А твердомера путем вдавливания в поверхность испытуемого образца алмазного конуса с силой 490 Н. Единицей твердости по Роквеллу (безразмерной) считается величина, соответствующая перемещению индентора на 0,002 мм. Отсчет производился по шкале твердомера.

Обычно ТСКМ обладают высокой твердостью, которая сохраняется при нагревании до высоких температур. Поэтому исследования по изменению твердости HRA твердосплавных композиционных материалов на основе карбида титана (TiC) со связующей интерметаллидной фазой из никелида титана (TiNi) проводились как при комнатной температуре, так и при нагревании ТСКМ от 373 до 1073 К. Исследуемые образцы готовили из смеси спрессованных порошков карбида титана (ТУ – 48 – 19 – 73) и никелида титана (ТУ – 14 – 127 – 104 – 48) с добавлением 6 % раствора каучука в чистом бензине. Размер исходных частиц карбида титана составлял от 1 до 10 мкм, никелида титана – от 10 до 50 мкм. Полуфабрикаты получали холодным односторонним прессованием при давлении 150 МПа и спекали в вакуумной печи при давлении не выше $7 \cdot 10^{-2}$ Па и температуре 1623 К с выдержкой от 3 до 15 мин. для разных концентрационных составов по методике [1, 2]. Объемное содержание связующей фазы TiNi изменяли в пределах от 30 до 70 % об. Спеченные образцы диаметром 20 мм и высотой 20 мм имели пористость от 1 до 8 %, с шероховатостью поверхности Ra 1,25 – 0, 63.

Результаты измерений твердости сплавов разных составов при комнатной температуре (табл. 1) показывают, что с увеличением концентрации связующей фазы TiNi твердость ТСКМ уменьшается. Это связано с тем, что твердость связующей фазы значительно меньше, чем твердость карбида титана.

В табл. 2 представлены результаты измерения твердости четырех составов при нагревании их от 373 до 1073°С. Твердость средняя – по пяти точкам. Нагрев образцов ТСКМ проводили в печи СНО- 2,55.1,7/12. Измерение температуры проводили контактным методом термопарой «хромель – алюмель» на столике прибора определения твердости по Роквеллу. Потом в образец внедряли алмазный конус при нагрузке весом в 60 кг, продолжительностью 10 с, с последующим снятием нагрузки и определением твердости HRA твердого сплава. Видно, что с увеличением температуры происходит монотонное снижение твердости HRA примерно на 20 – 25 единиц.

Известно, что в твердых сплавах данных композиций присутствуют три фазы: TiC, TiNi и небольшое количество хрупкой фазы $TiNi_3$ [3, 4]. Спеченные твердые сплавы практически не содержат кислорода (O_2), поэтому можно предполагать, что в процессе нагрева до 1073 К происходит упорядочение в связующей

Таблица 1

Твердость и пористость сплавов (TiC – TiNi) при 293 К

Состав сплава, %	Твердость сплава по шкале HRA	Пористость П, %
70 TiC – 30 TiNi	87	8
60 TiC – 40 TiNi	86	2,5
50 TiC – 50 TiNi	85	1
40 TiC – 60 TiNi	83,5	2
30 TiC – 70 TiNi	78	3

Таблица 2

Изменение твердости ТСКМ (TiC – TiNi) при (373 – 1073) К

Состав сплава, % об.	Температура нагрева сплава, К										
	373	423	473	523	573	623	673	773	873	973	1073
	Твердость сплава (HRA)										
60 TiC – 40 TiNi	82,8	80	76,7	74,6	74	69,3	66,3	65,3	65,2	61	60
50 TiC – 50 TiNi	84,7	81,5	79	77,5	75,5	73,5	68,5	65,2	63,3	62	60,5
40 TiC – 60 TiNi	83,6	82	80,3	80	76,3	74,6	71,5	68	66,5	63	60
30 TiC – 70 TiNi	79	76,8	75,2	74,8	72	71,1	70,2	67,5	66,3	62,5	59

фазе TiNi сверхструктуры с утроенным параметром решетки CsCl [3]. Это как раз приводит к снижению твердости сплавов (TiC – TiNi) разных объемных составов. Аналогичные результаты изменения твердости были получены в вольфрамосодержащих твердых сплавах при нагреве их до 1073 К [5].

Вывод: твердость ТСКМ на основе карбида титана со связующей фазой из никелида титана при нагреве до 1073 К уменьшается примерно на 20 – 25 единиц HRA в результате упорядочения сверхструктуры в связующей фазе TiNi при сохранении достаточно высоких вязкоупругих свойств. Поэтому ТСКМ можно использовать для изготовления конструкционных изделий и обрабатывающих инструментов в условиях интенсивного износа и при динамическом нагружении.

Библиографический список

1. Акимов В.В. Изучение процессов спекания и формирование структуры сплавов на основе TiC с неравновесным состоянием связующей фазы TiNi / В.В. Акимов, Б.А. Калачевский, М.В. Пластинина и др. // Омский научный вестник. – 2002. - Вып. 19. – С. 76-78.

2. Акимов В.В. Термический и термогравиметрический анализ процессов, происходящих при нагревании порошковой смеси TiC-TiNi / В.В. Акимов, В.В. Горлач, Н.А. Иванов и др. // Порошковая металлургия. – 1989. - № 1. – С. 8-9.

3. Чуприна В.Г. Изучение процесса окисления никелида титана // Порошковая металлургия. – 1989. - № 4. – С.75-80.

4. Акимов В.В., Горлач В.В. Окисление композиционных материалов на основе TiC со структурно-неустойчивой связкой TiNi при повышенных температурах // Известия вузов. Черная металлургия. – 2002. - № 8. – С. 18-19.

5. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. – М.: Металлургия, 1975. С. 580.

АКИМОВ Валерий Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры конструкционных материалов и специальных технологий.

КОРЫТОВ Михаил Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры конструкционных материалов и специальных технологий.

УДК 620.22-418.002

В. И. ГУРДИН

Омский государственный
технический университет

ЖИДКОФАЗНОЕ СПЕКАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Приведены результаты исследований влияния состава пропитывающих сплавов, среды и параметров спекания на структуру и свойства композиционных материалов, полученных методом пропитки пористой железной матрицы борсодержащими сплавами эвтектического состава и последующего жидкофазного спекания.

Основные назначения спекания – придание спекаемым телам определенной структуры и соответствующих ей механических, физических и эксплуатационных свойств. Особое место в науке о спекании занимает спекание в присутствии жидкой фазы, т.к. большинство материалов, получаемых методом прессования и последующего спекания, кроме матричного компонента, содержит легирующие добавки, вводимые заранее в основной компонент при приготовлении порошков сплавов или смешиванием соответствующих порошков. Вследствие контактного плавления частиц сплава при нагреве в интервале температур твердожидкого состояния или при введении жидкой фазы извне спекание таких порошковых тел происходит в присутствии жидкой фазы. В настоящее время методом спекания в присутствии жидкой фазы производится 90% по объему спеченных металлических материалов, твердых сплавов и значительная часть керамических материалов [1].

В существующих представлениях о жидкофазном спекании недостаточно учитывается роль диффузионного сплавообразования. Если процессы сплавообразования при твердофазном спекании двухкомпонентных порошковых смесей достаточно подробно исследованы Б.Я. Пинесом, Я.Е. Гегузиным и другими исследователями [2], то роль этих процессов при жидкофазном спекании исследована слабо. Связано это, в первую очередь, с тем, что теория диффузионного взаимодействия твердой и жидкой фаз пока не разработана [3, 4]. Поэтому исследования процессов жидкофазного спекания композиционных материалов представляют научный и практический интерес.

В работе приведены результаты исследований влияния состава композиционных материалов, среды и параметров спекания на структуру и свойства композиционных материалов, полученных методом пропитки пористой железной матрицы борсодержащими сплавами и последующего жидкофазного спекания.

Пропитывающие сплавы готовили, смешивая порошкообразные компоненты сплавов. Образцы получали совместным прессованием железной матрицы и шихты пропитывающих сплавов в жесткой пресс-форме при давлениях 350-500 МПа и последующим спеканием в вакууме, водороде, аргоне и песчаной засыпке в обычной атмосфере. При выборе среды спекания руководствовались рекомендациями, изложенными в работах [1,5,6]. Применение при спекании защитных газов диктуется необходимостью предохранения спекания материалов от окисления, а также восстановление окислых пленок, имеющихся на поверхности частиц. Материал не окисляется в защитном газе, в котором парциальное давление кислорода меньше, чем упругость диссоциации окислов спекаемого материала в интервале температур спекания. Большая удельная поверхность порошков обуславливает поглощение ими газов. Удаление газов при быстром нагреве заготовок, а также возрастание давления газов, заключенных в закрытых порах, может привести при спекании к разрушению прессовок, кроме того, десорбция газов оказывает тормозящее воздействие на процесс спекания. Во многих случаях эти явления не устраняются при спекании прессовок в защитных атмосферах, поскольку защитные газы сами адсорбируются на поверхности зерен пористой прессовки, а водород, восстанавливая окислы на поверхности зерен, образует пары воды.

Если прессовки спекаются в вакууме, то газы удаляются более низкой температуре, при этом вакуум не только предохраняет прессовки от взаимодействия с воздухом при спекании, но в то же время способствует восстановлению окислов, например, под действием примесей углерода, имеющийся в железных порошках. Удаление газов при спекании и восстановлении или иногда испарение окислов качественно изменяет поверхности контакта между частицами, т.е. неметаллические контакты становятся металлическими, что облегчает диффузию атомов контактирующих зерен. Наиболее заметно влияние вакуума проявляется при спекании с участием жидкой фазы: улучшая смачиваемость более тугоплавкой составляющей жидкой фазы, вакуум способствует более быстрому уплотнению и повышает равномерность распределения жидкой фазы в спекаемом изделии.

В практике порошковой металлургии в качестве защитной среды используют защитные засыпки. Температура плавления засыпки должна быть выше температуры спекания, кроме того, засыпка не должна взаимодействовать со спекаемым материалом. Защитные засыпки способствуют также более равномерному прогреву спекаемых изделий и предотвращению прилипания их друг к другу. В данном случае применялся кварцевый песок фракции 0,2 мм, предварительно отмытый от глинистой составляющей и прокаленный при температуре 1200°С. Результаты испытаний механических свойств полученных композиционных материалов представлены в таблице.

На основании металлографического анализа структуры полученных композиционных материалов установлено, что:

Таблица

Механические свойства композиционных материалов, полученных методом жидкофазного спекания в различных средах.

Состав пропитывающего сплава	Среда спекания	Линейная усадка, %	Временное сопротивление разрыву, МПа	Относительное удлинение, %
Fe + 3,8 % B	вакуум	1,0	290	10
	водород	2,1	270	3
	аргон	0,8	250	8
	песчаная засыпка	0,8	260	4
Fe + 12 %$(TiCr)B_2$	вакуум	1,7	360	4,1
	водород	1,8	420	2,2
	песчаная засыпка	1,0	350	1,8

— жидкая фаза, возникающая в результате плавления порошковой шихты пропитывающего сплава эвтектического состава, хорошо растекается по порошковому телу, покрывая всю поверхность частиц твердой фазы;

— перегруппировка частиц твердой фазы, связанная с изменением расположения частиц относительно друг друга, отсутствует;

— усадка протекает в присутствии жидкой фазы за счет усадки эвтектических сплавов и затекания сплава в межчастичные поры;

— при температурах спекания происходит частичное растворение твердой фазы в пропитывающем сплаве;

— при пропитке пористой железной матрицы сплавами системы Fe $(TiCr)B_2$ образуются интерметаллиды, существенно уменьшающие пластические свойства композиционных материалов. При повышении температуры спекания происходит растворение интерметаллидов в жидкой фазе, а при последующем охлаждении образуется новый интерметаллид с новой стехиометрией. Это происходит при повышении концентрации элемента матрицы за счет ее растворения в жидкой фазе;

— при жидкофазном спекании указанных композиционных материалов усадка протекает механизмом растворения – осаждения (растворения в жидком сплаве матричных частиц и осаждения твердой фазы на крупных частицах). Роль этого механизма возрастает по мере увеличения доли мелких частиц в объеме пористой прессовки.

Как показали результаты исследований, образцы, спеченные в песчаной засыпке, не уступают по свойствам образцам, спеченным в вакууме и водороде. Водород взрывоопасен, что требует соблюдение при работе с ним специальных правил по технике безопасности, а оборудование для проведения спекания в вакууме отличается определенной сложностью, и сам процесс менее производителен по сравнению со спеканием в печах с защитными атмосферами и с песчаной засыпкой.

Библиографический список

1. Савицкий А.П. Жидкофазное спекание систем с взаимодействующими компонентами. – Новосибирск: Наука, 1991. – С. 184.

2. Пинес Б.Я., Гегузин Я.Е. Самодиффузия и гетеродиффузия в неоднородных пористых телах //Журн.техн.физика. – 1953. – Т. 23. - №9. – С. 1539-1572.

3. Тихомирова О.И., Ризинова Л.П., Пискунов М.В. и др. Изучение взаимной диффузии в системе галлий – медь //Физика металлов и металловедение: - 1970. – Т. 29. - № 4. – С. 796-802.

4. Гуров К.П., Пименов В.Н., Радковский С.Г. О закономерности диффузионного взаимодействия между твердым и жидким металлами на примере //Порошковая металлургия. – 1978. - №3. – С. 54-58.

5. Бальшин М.Ю. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна. – М.: Металлургия, 1987. – С. 184.

6. Перельман В.Е. Формирование порошковых материалов. – М.: Металлургия, 1979.- С. 232.

ГУРДИН Виктор Иванович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Машины и технология литейного производства».

Форумы, конкурсы, конференции

IV Всероссийская научная конференция «Химия и технология растительных веществ»

состоится в Сыктывкаре в Институте химии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук 26-30 июня 2006 года.

Спектр исследований, обсуждаемых в рамках конференции, достаточно широк: от фундаментально-научных вопросов лесохимии и органического синтеза до экологии химических производств.

Основные направления:

- СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
- ТЕХНОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
- БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
- ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
- ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

http://phytochemistry.narod.ru

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.512:513:542.78:62.762.62

Т. А. ИВАХНЕНКО
О. А. МАМАЕВ
А. П. БОЛШТЯНСКИЙ

Омский танковый инженерный институт

Омский государственный технический университет

К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ПИТАЮЩЕЙ ЩЕЛИ ГАЗОСТАТИЧЕСКОГО ПОДВЕСА

В статье идет речь о применениии псевдопористых питателей вместо дроссельных отверстий и варьировании шероховатостью контактирующих поверхностей, что позволяет существенно повысить жесткость и экономичность газостатического подвеса.

Подавляющее большинство потребителей сжатого воздуха в таких отраслях, как медицина, точное машиностроение и приборостроение, пищевая, фармацевтическая, парфюмерная промышленность предъявляют к его качеству высокие требования, которые, в частности, касаются практически полного отсутствия в воздухе следов смазки и различных твердых частиц.

Первое условие в настоящее время реализуется путем использования в компрессорных машинах узлов трения, изготовленных с применением самосмазывающихся материалов.

Выполнение второго условия требует либо тщательной очистки воздуха после сжатия его бессмазочным компрессором путем фильтрации продуктов износа самосмазывающихся материалов, из которых изготовлены уплотнения рабочих полостей, либо применения бесконтактных уплотнений.

Одним из вариантов конструкций, реализующих эти требования, являются компрессоры с газоста-

тическим центрированием поршня (ПКГЦП), в которых последний представляет собой радиальную газовую опору. Питание этой опоры (газового подвеса) может осуществляться газом, который сжимает сам компрессор, или от постороннего источника давления, и может подаваться как через полость поршня, так и через гильзу цилиндра. Достаточно подробно работа такого компрессора описана в [1].

Существует достаточно много конструктивных схем ПКГЦП, в том числе и защищенных авторскими свидетельствами СССР и патентами России.

Теоретические и экспериментальные исследования этого компрессора выявили некоторые проблемы его реального проектирования, одной из которых является значительный расход газа на центрирования поршня, что особенно актуально для малорасходных компрессоров бытовой, холодильной и микрокриогенной техники. Этот расход по данным исследований [1, 2] для мало- и микрорасходных компрессоров может составлять до 30 % его производительности, что связано в основном с масштабным и технологическим факторами, не позволяющими реально изготавливать питающие подвес дроссельные отверстия диаметром менее 0,1 мм при обеспечении отклонения в расходе газа через каждый из них не более 10 % (в одном поясе наддува). Данная ситуация только усугубляется при попытке увеличения степени повышения давления в ступени компрессора.

Снижения расхода газа на газостатическое центрирование поршня можно добиться путем использования щелевых подвесов, выполненных в виде псевдопористых питателей, образованных при контакте шероховатых поверхностей, образующих питающую щель. В этом случае часть цилиндрической образующей поршня или гильзы цилиндра представляют собой набор шероховатых дисков (рис. 1).

В изображенном на рис. 1 конструктивном варианте предполагается, что сжатый компрессором газ через обратный клапан, установленный в полом поршне, и далее через отверстие 6 и паз 7 поступает к внутреннему диаметру шероховатых дисков 2, проникает через зазор, образовавшийся при контакте их шероховатых поверхностей (при этом происходит дросселирование газа) и истекает в зазор 5, создавая несущий газовый слой, обладающий такими характеристиками, как жесткость $C_п$ и несущая способность $W_п$.

На рис. 2 изображено принятое абсолютным большинством исследователей газовых подвесов (см., например, [3, 4] и др.) «классическое» распределе-

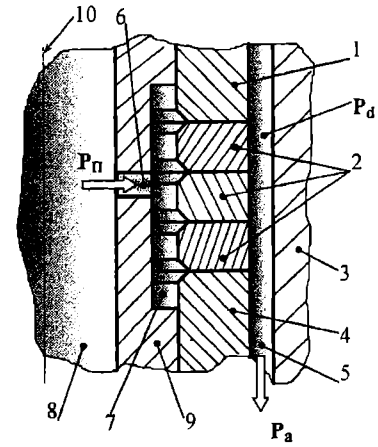


Рис. 1. Фрагмент цилиндропоршневой группы компрессора с псевдопористой поверхностью щелевых питателей газового подвеса через полость поршня: 1, 4 - тело поршня, 2 - диски с шероховатыми торцовыми поверхностями, 3 - цилиндр, 5 зазор δ между поршнем и цилиндром, 6 - отверстие, 7 - паз, 8 - полость поршня, 9 - центрирующая втулка, 10 - ось поршня, $P_п$ – давление в полости поршня (давление наддува), P_d – давление в зазоре газового подвеса, P_a – давление окружающей среды.

ние давления и направление течения газа (показано стрелками) в его смазочном слое с щелевыми питателями, когда эксцентриситет **e**, равен нулю (газовая опора не нагружена, ее несущая способность $W_п = 0$), и при эксцентриситете, отличном от нуля, когда $W_п > 0$. Расчет такого подвеса производится с использованием гипотезы о существовании «линии наддува»,

На рис. 3 схематично показан фактический характер течения газа в зазоре щелевого питателя газового подвеса при эксцентриситете, отличном от нуля, когда к подвесу приложена нагрузка в радиальном направлении.

На рисунке видно, что увеличение давления в зоне уменьшившегося зазора воздействует на характер течения газа в щели питателя, вызывая его отклонение от радиального направления, в связи с чем в самой щели питателя появляются круговые перетечки из зоны более высокого в зону более низкого давления. Эти перетечки отрицательно влияют на несущую способность подвеса, вызывая ее снижение примерно, как отмечают большинство исследователей, на 10 %.

Если в широко применяющихся газовых подвесах с питателями в виде отверстий малого сечения отсут-

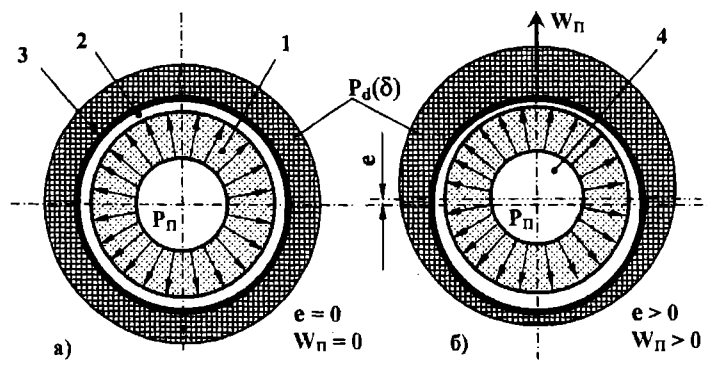


Рис. 2. Характер течения газа в щели питателя газового подвеса и распределения давления $P_d(\delta)$ при допущении об отсутствии влияния давления в зазоре подвеса на характер течения газа в зазоре щелевого питателя (а – без нагрузки, б – с нагрузкой): 1. Питающая щель в теле поршня. 2. Номинальный зазор δ. 3. Зеркало цилиндра. 4. Полость питания подвеса (полость поршня).

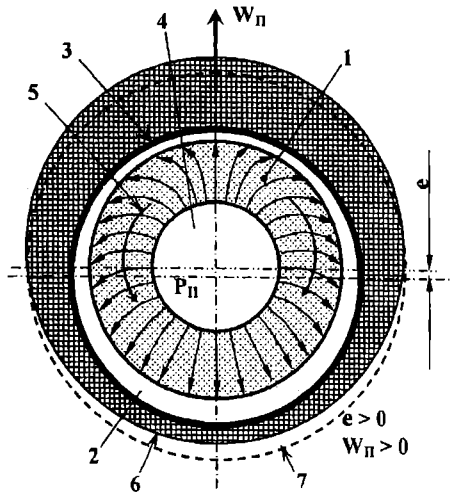


Рис. 3. Характер течения газа в щели питателя газового подвеса и распределение давления $P_\delta(\delta)$ в эксцентричном зазоре подвеса с учетом влияния давления в зазоре подвеса на характер течения газа в зазоре щелевого питателя: 1. Питающая щель в теле поршня. 2. Эксцентричный зазор δ. 3. Зеркало цилиндра. 4. Полость питания подвеса (полость поршня). 5. Направление круговых перетечек в щели питателя. 6, 7. Соответственно теоретическое и фактическое распределение давления в зазоре подвеса.

ствие аналогичных круговых перетечек гарантируется дискретностью самих питающих устройств, то в выше описанной конструкции организовать дискретные источники наддува газа чрезвычайно сложно.

В связи с этим представляется целесообразным использовать одно- или многократное прерывание потока газа в дросселирующем устройстве (в данном случае – в щели), суть которого поясняется на рис. 4.

На первом этапе газ преодолевает гидравлическое сопротивление щели на участке B_1, при этом его давление падает от $P_П$ до некоторого промежуточного давления $P_В$, затем газ свободно распределяется по объему канавки и далее снова входит в щель, преодолевая ее гидравлическое сопротивление на участке B_2, его давление падает до величины P_d, после чего газ распределяется в смазочном зазоре r, создавая несущий газовый слой, предотвращающий контакт поршня со стенкой цилиндра.

В расчете такого подвеса поршня давление питания $P_П$ определяется при математическом моделировании работы компрессора, или может быть задано, если рассчитывается обычный газовый подвес, конструкции которого широко используются в прецизионной технике.

Давления $P_В$ и P_d следует определять из условия неразрывности потока, т.е. из равенства массовых расходов через оба участка щели опоры (B_1 и B_2) и через зазор r подвеса:

$$n \cdot G_1 = n \cdot G_2 = G_3, \qquad (1)$$

где n – количество одинаковых щелей в одном поясе наддува, G_1 и G_2 – соответственно расход газа через щель высотой h_{m1} на участке B_1 и h_{m2} на участке B_2, G_3 – расход газа через зазор δ подвеса. В конструкции, изображенной на рис. 1, число $n = 4$.

Пренебрегая кривизной щелей питателя и полагая изотермическое ламинарное течение питающего потока, можно записать:

$$G_1 = \frac{\pi \cdot (d + B_1) \cdot h_{m1}^3 \cdot (P_П^2 - P_В^2)}{24\mu \cdot R \cdot T \cdot B_1}; \qquad (2)$$

$$G_2 = \frac{\pi \cdot (d + 2B_1 + 2b + B_2) \cdot h_{m2}^3 \cdot (P_В^2 - P_d^2)}{24\mu \cdot R \cdot T \cdot B_2}, \qquad (3)$$

где j – коэффициент динамической вязкости газа, R и T – соответственно газовая постоянная и температура газа, причем последняя, как правило, принимается равной средней температуре деталей, образующих питающую щель, т.е., в данном случае – средней температуре стенок поршня.

Давление P_d несущего слоя в зоне истечения газа из питателей определяется из условия массового баланса (1), где расход G_3 определяется уравнением

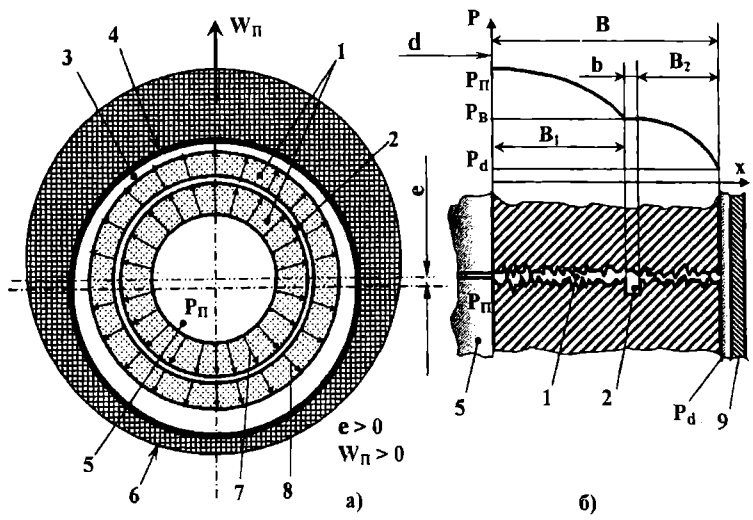


Рис. 4. Предполагаемый характер течения газа в щели питателя газового подвеса и распределения давления $P_\delta(\delta)$ в эксцентричном зазоре подвеса при использовании промежуточной выравнивающей давление круговой канавки (а) и распределение давления вдоль питающей щели, образованной шероховатыми поверхностями (б): 1. Питающая щель со средней высотой h_m в теле поршня. 2. Выравнивающая давление круговая канавка шириной b. 3. Эксцентричный зазор δ. 4. Зеркало цилиндра. 5. Полость питания подвеса (полость поршня) диаметром d. 6. Распределение давления в зазоре подвеса. 7, 8. Соответственно направление течение газа в питающей щели подвеса до и после промежуточной выравнивающей канавки. 9. Гильза цилиндра.

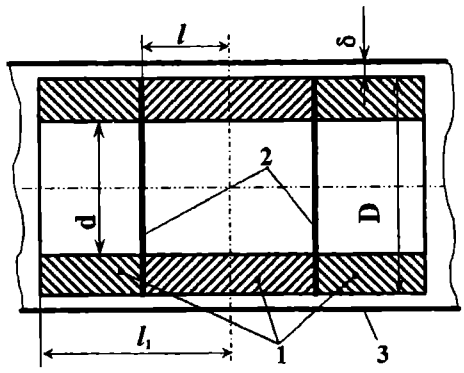


Рис. 5. Схема газостатического подвеса с псевдопористыми питателями, образованными при контакте шероховатых поверхностей: 1. Вал подвеса. 2. Линии наддува в виде кольцевых щелей. 3. Втулка подвеса.

$$G_3 = \frac{\pi \cdot D \cdot \delta^3 \cdot \left(P_d^2 - P_a^2\right)}{12\mu \cdot R \cdot T_{CT} \cdot L}, \qquad (4)$$

где D – диаметр цилиндра, T_{CT} – средняя температура внутренней поверхности цилиндра и наружной поверхности поршня, L – расстояние от щелевого питателя до торца подвеса (уравнение (4) справедливо только для симметричного подвеса, в котором расстояния L одинаковы).

Для расчета величины среднего зазора h_m можно воспользоваться уравнением [5]:

$$h_m \approx \left[1 - 3{,}3 \cdot \left(\frac{P_C}{P_r}\right)^{\frac{1}{3}}\right] \cdot \left(R_{P1} + R_{P2}\right), \qquad (5)$$

где $R_{P1,2}$ – соответственно расстояние от линии вершин микровыступов до средней линии профиля шероховатости поверхностей, образующих щель, обычно принимают $R_P = (2{,}5\text{-}3{,}0)R_a$ (индексы «$_1$» и «$_2$» здесь указывают на принадлежность к контактирующим «первой» и «второй» шероховатым поверхностям, образующим питающую щель), P_C и P_r - соответственно среднее контурное и фактическое давление в упругом контакте, определяются в соответствии с [1, 5].

При проектировочном расчете удобно также использовать уравнение [6]:

$$h_m \approx 0{,}86 \cdot \left(R_{Z1} + R_{Z2}\right), \qquad (6)$$

где R_{Z1} и R_{Z2} – соответственно параметры шероховатости «первой» и «второй» контактирующих поверхностей.

При определении характеристик радиальной газовой опоры большое значение имеет параметр, называемый относительным давлением наддува:

$$\bar{P}_d = \frac{P_d}{P_H}, \qquad (7)$$

где P_H – давление в полости наддува, т.е. в полости, находящейся непосредственно перед дросселирующим устройством, установленным перед рабочим зазором подвеса.

При отсутствии разгрузочной канавки в качестве P_H, очевидно, необходимо использовать величину $P_П$, а в случае использования разгрузочной канавки достаточно большого объема – P_B. Это очень важное обстоятельство, т.к. установлено [3, 4 и др.], что оптимальные характеристики газового радиального подвеса, с точки зрения его экономичной работы (максимальная жесткость при минимальном расходе газа на питание), обеспечивается при $\bar{P}_d$, находящемся в пределах 0,6 – 0,8.

Таким образом, задача проектирования газового подвеса поршня при использовании псевдопористых питателей, образованных шероховатыми дисками и имеющих разгрузочную канавку достаточно большого объема, сводится к выполнению следующих действий:

1. Имея диапазон реальных геометрических размеров ЦПГ и используя уравнение (4), нужно найти расход газа на центрирование поршня G_3, который удовлетворяет экономическим требованиям проектировщика (минимальный расход газа на центрирование поршня при обеспечении работоспособности конструкции). При этом статические и динамические характеристики подвеса можно определить, используя методику, изложенную в [1]. В результате вычислений, очевидно, станет известной величина P_d и должна быть «назначена», т.е. принята величина $\bar{P}_d$, , которая, исходя из уравнения (7), однозначно определяет величину $P_H = P_B$.

2. Решая совместно уравнения (1-3) с использованием выражений (5) или (6), следует определить необходимые геометрические параметры и шероховатость щели для обеспечения ранее найденной величи-

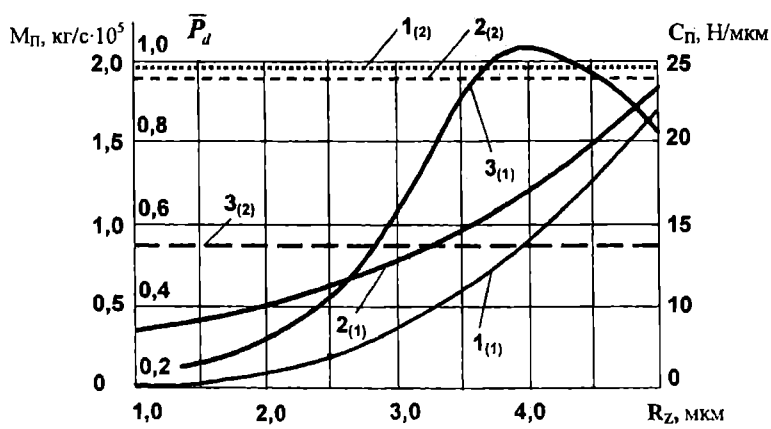


Рис. 6. Сравнительные характеристики газостатических подвесов с псевдопористыми питателями (1) и с питателями в виде дроссельных отверстий (2): 1. Расход газа на центрирование $M_П$. 2. Относительное давление наддува $\bar{P}_d$. 3. Жесткость центрирования $C_П$.

ны $P_в$. Как уже отмечалось выше, при этом предпочтительно использование уравнения (6), т.к. на данном этапе вычислений трудно задать параметры, определяющие величины контурного и фактического давления в стыке шероховатых поверхностей.

Вышеприведенные рассуждения справедливы при условии бесконечно большого объема выравнивающей разделительной канавки, что на практике не может быть реализовано. Однако опыт экспериментальных исследований газовых подвесов различных конструкций дает возможность утверждать, что практически давление в этой канавке окажется постоянным по окружности, если размеры ее поперечного сечения будут примерно на два порядка больше соответствующих параметров питающей щели. Т.е., например, если средний зазор h_m = 5 мкм, то глубина и ширина канавки должны быть более 0,5 мм.

Кроме того, принятое допущение о ламинарном и изотермическом течении газа в капиллярах, образовавшихся при контакте шероховатых поверхностей, требует выполнения условия $(B/h_m) > 500$, где B – длина щели в направлении потока.

Изложенная методика позволяет в первом приближении рассчитать основные характеристики газового радиального подвеса с псевдопористыми питателями и разгрузочной канавкой, обеспечивающей повышение жесткости несущего газового слоя.

В качестве примера, иллюстрирующего преимущество использования таких питателей, рассмотрим характеристики газостатического подвеса со следующими параметрами (см. также рис. 5):

– l = 20 мм (расстояние от оси симметрии подвеса до линий наддува);

– l_1 = 40 мм (расстояние от оси симметрии подвеса до его торцов);

– $P_п$ = 0,3 МПа, P_a = 0,1 МПа; рабочее тело – воздух, T = 300 K;

– D = 40 мм, d = 30 мм, $B_1 = B_2$ = 2,2 мм, b = 0,6 мм, δ = 10 мкм;

– $R_{z1} = R_{z2}$, переменная величина, мкм.

Сравнение проведем с газостатическим подвесом, имеющим такие же геометрические размеры, но питание которого осуществляется через дроссельные отверстия диаметром 0,1 мм, расположенные в двух поясах наддува в количестве 6 отверстий в каждом ряду (количество отверстий определяется необходимостью обеспечить равномерное распределение несущего газового слоя в зазоре подвеса, их диаметр – технологическими возможностями изготовления отверстий с минимальным одинаковым диаметром).

Результаты расчета, проведенного с использованием выше описанной методики, уравнения (6) и уравнений для расчета жесткости центрирования $C_п$, описанных в [1], представлены на рис. 6.

Как видно из сравнения графиков, применение псевдопористых питателей вместо дроссельных отверстий и варьирование шероховатостью образующих питатетли контактирующих поверхностей позволяет существенно повысить такие важные характеристики газостатического подвеса, как жесткость и экономичность.

Библиографический список

1. Болштянский А.П., Белый В.Д., Дорошевич С.Э. Компрессоры с газостатическим центрированием поршня. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2002. – С. 406.

2. Абакумов Л.Г., Деньгин В.Г., Кулиш Л.И. Исследование конструктивных схем газостатического поршневого подвеса компрессора// Химич. и нефтяное машиностр. – 1993. - №5. – С. 12-14.

3. Шейнберг С. А., Жедь В. П., Шишеев М. Д. Опоры скольжения с газовой смазкой/ Под ред. С. А. Шейнберга - М.: Машиностроение, 1979. - С. 336.

4. Пинегин С.В., Табачников Ю.В., Сипенков И.Е. Статические и динамические характеристики газостатических опор. М.: Наука, 1982. – С. 265.

5. Трение, изнашивание и смазка: Справочник/ Под ред. И.В. Крагельского, В.В Алисина. – М.: Машиностроение, 1978. – Кн. 1. 1978. – С. 400.

6. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник/ Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.Б. Овандер и др. – М.: Машиностроение, 1986. – С. 464.

МАМАЕВ Олег Алексеевич, кандидат технических наук, проректор Омского танкового инженерного института.

ИВАХНЕНКО Тарас Алексеевич, командир батальона Омского танкового инженерного института.

БОЛШТЯНСКИЙ Александр Павлович, доктор технических наук, доцент кафедры гидромеханики и теплоэнергетики Омского государственного технического университета.

У наших коллег

Институт экологических проблем Севера УрО РАН (г. Архангельск) разработал две композиции водосмешиваемых СОЖ марки СиБол (СиБол-1, СиБол-2). Композиции СОЖ включают в себя вторичные продукты ЦБП, зачастую сжигающиеся в качестве котельного топлива. СОЖ позволяют повысить чистоту обработки металлов, увеличить стойкость инструмента и обеспечивают антикоррозионную защиту металлоизделий.

Проведены лабораторные и промышленные испытания опытной партии СОЖ, создан регламент и ТУ на их производство. Планируются широкие промышленные испытания на машиностроительных предприятиях различного профиля. Оборудование и производственные мощности для производства СОЖ серии СиБол имеются на ООО "ХимТехноСервис – Талойл", г. Новодвинск Архангельской области.

Ожидаемые результаты: повышение параметров обработки металлов резанием и давлением. Композиции не уступают по технологическим показателям обработки металлов известным отечественным СОЖ серии Укринол и Аквол, превосходят их по стабильности. Снижается степень загрязнения окружающей среды по сравнению с СОЖ на основе нефтяных масел.

http://www.uran.ru/rasrabotki/2005/section4/s4_6_2005.htm

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 62-83

А. В. БУБНОВ

Омский государственный технический университет

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИНХРОННО-СИНФАЗНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

В статье приведена методика проектирования синхронно-синфазного электропривода для обзорно-поисковых и сканирующих систем.

Электроприводы с фазовой синхронизацией, в основе построения которых лежит принцип фазовой автоподстройки частоты вращения (ФАПЧВ) [1], находят широкое применение при построении обзорно-поисковых и сканирующих систем и устройств, в системах технического зрения современных робототехнических комплексов, установках фототелеграфной и видеозаписывающей аппаратуры, лентопротяжных и регистрирующих устройствах, копировальных установках, многоцветных полиграфических машинах, что обусловлено, в первую очередь, высокими точностными показателями в достаточно широком диапазоне регулирования угловой скорости (точность регулирования по углу достигается порядка единиц угловых секунд, по угловой скорости в области высоких частот вращения – порядка 0,001 % в диапазоне изменения угловой скорости 100:1 и более).

Широкое использование при построении обзорно-поисковых систем получил синхронно-синфазный электропривод (ССЭ), представляющий собой совокупность управляемого задающего генератора и одного или нескольких электроприводов с фазовой синхронизацией, связанных с задающим генератором только односторонними каналами связи. В таких системах обеспечивается синхронность вращения каждого исполнительного электродвигателя и стабилизация заданного взаимного углового положения их валов.

Обобщенная функциональная схема синхронно-синфазного электропривода [2] (рис. 1) может быть представлена в виде контура ФАПЧВ, включающего в себя частотно-задающий блок ЧЗБ, формирующий импульсы опорной частоты $f_{оп}$ и импульсы задания начального положения вала электродвигателя $F_{оп}$; блок импульсных датчиков БИД частоты вращения $f_{ос}$ и положения вала электродвигателя $F_{ос}$; логическое устройство сравнения ЛУС частот и фаз двух импульсных последовательностей: задания $f'_{оп}$ и обратной связи $f'_{ос}$; корректирующее устройство КУ и бескон-

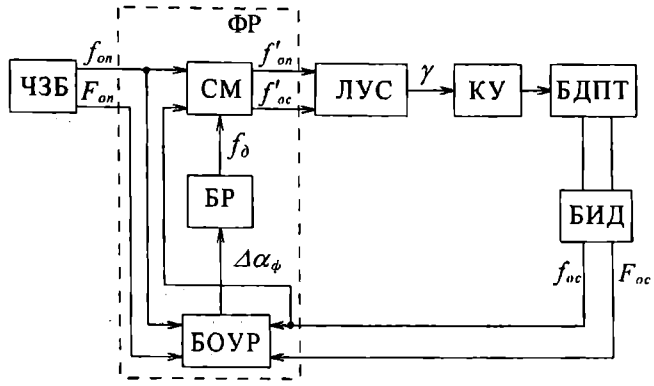


Рис. 1. Обобщенная функциональная схема синхронно-синфазного электропривода.

тактный двигатель постоянного тока БДПТ; и фазирующего регулятора ФР, содержащего блок определения углового рассогласования $\Delta\alpha_\phi$ БОУР, блок регулирования БР угловой ошибки, формирующий импульсы добавочной частоты f_g, и смеситель СМ основных f_{on}, f_{oc} и добавочной f_g частот.

Контур ФАПЧВ в синхронно-синфазном режиме ($f'_{on} = f_{on}$, $f'_{oc} = f_{oc}$) обеспечивает высокую точность регулирования частоты вращения за счет «удержания» фазового рассогласования частот f'_{on} и f'_{oc} в области $|\Delta\varphi| = z\Delta\alpha_{max} << 2A$, где z – число импульсов ИДЧ за один оборот вала БДПТ (с частотой следования f_{oc}), $\Delta\alpha_{max}$ – максимально допустимая угловая погрешность работы электропривода в установившемся режиме.

Синхронность вращения нескольких электроприводов можно обеспечить, подав на них один и тот же задающий сигнал f_{on}, определяемый кодом задания, однако синфазность вращения в такой системе обеспечена не будет, что обусловлено многозначной нелинейной характеристикой ЛУС.

Для обеспечения фазирования электропривод снабжается датчиком положения, входящим в состав БИД и формирующим равномерно распределенное количество импульсов F_{oc} за оборот вала электродвигателя, равное числу граней используемого в узле развертки полигонального зеркала.

Переход к синфазному режиму работы осуществляется путем устранения начальной угловой ошибки $\Delta\alpha_\phi$ электропривода, определяемой в БОУР путем подсчета импульсов частоты f_{on} (f_{oc}) между импульсами частот F_{on} и F_{oc}. В зависимости от реализуемого алгоритма фазирования БР формирует сигнал, обеспечивающий требуемый закон преобразования частот f_{on} и f_{oc} в частоты f'_{on} и f'_{oc}, поступающие в контур ФАПЧВ. При этом контур ФАПЧВ рассинхронизируется по отношению к сигналу f_{on}, и происходит отработка угловой ошибки $\Delta\alpha_\phi$.

На основе теоретических исследований, проведенных в [2], предлагается следующая методика проектирования электропривода с фазовой синхронизацией (задается момент инерции рабочего механизма узла оптико-механической развертки J, погрешность регулирования угловой ошибки $\Delta\alpha_n$ и диапазон рабочих угловых скоростей $\omega_э$):

1) исходя из допустимой погрешности регулирования угловой ошибки $\Delta\alpha_n$, определяем количество меток z ИДЧ из условия

$$\varphi_0 \le 100\Delta\alpha_n,$$

где $\varphi_0 = 2A/z$, или получаем

$$z \ge \frac{2\pi}{100\Delta\alpha_n};$$

2) исходя из нижней границы рабочего диапазона регулирования угловой скорости с учетом условий линеаризации фазового дискриминатора при аналоговой и дискретной фильтрации сигнала γ, определяем требуемую частоту среза ω_c замкнутой системы регулирования:

- для аналогового демодулятора условие линеаризации

$$f_{on} \ge 100\omega_c/2\pi,$$

где $f_{on} = \omega_э/\varphi_0$, в результате получаем

$$\omega_c \le 2\pi 10^{-2}\frac{\omega_{э\,min}}{\varphi_0};$$

- для дискретного демодулятора условие линеаризации

$$f_{on} \ge \Delta\omega_r/\Delta\alpha_g,$$

где $\Delta\omega_r = \sqrt{2\varepsilon_m\varphi_0} = \varphi_0\sqrt{D_c}/\sqrt{k}$, $D_c = 2k\varepsilon_m/\varphi_0$, принимаем $\Delta\alpha_g = 0{,}1\Delta\alpha_n = 10^{-3}\varphi_0$ и с учетом $\omega_c = \sqrt{D_c}$ получаем

$$\omega_c \le \frac{\sqrt{k}}{10}\frac{\Delta\alpha_n}{\varphi_0}\frac{\omega_{э\,min}}{\varphi_0} \approx \sqrt{k}10^{-3}\frac{\omega_{э\,min}}{\varphi_0};$$

3) задавая значение коэффициента усиления k регулятора в пределах 1...10, с учетом величины момента инерции J рабочего механизма электропривода и выражений $M_{эм} = i_y\Psi_m$ и $\mu = M_{эм}/J$ производим выбор БДПТ:

$$\varepsilon_m = \frac{\varphi_0\omega_c^2}{2k};$$

$$M_{эм\,max} = J\varepsilon_m;$$

$$i_{y\,max} = M_{эм\,max}/\psi_m;$$

4) определяем постоянную времени КУ

$$T_k = 2\sqrt{D_c^{-1}};$$

5) для снижения времени переходного процесса и величины перерегулирования по $\Delta\omega$ в электроприводе целесообразно использовать двухканальное ЛУС [3] и систему управления с введением корректирующих сигналов в режимах насыщения ИЧФД [4] и опережающей разблокировкой логического устройства сравнения по сигналу дополнительного частотного дискриминатора [5];

6) в зависимости от области применения ССЭ выбираем алгоритм работы фазирующего регулятора

(пошаговый доворот вала электродвигателя [6] или квазиоптимальное по быстродействию регулирование [7]).

Предлагаемая методика проектирования ССЭ может быть использована при разработке прецизионных электроприводов для сканирующих и обзорно-поисковых систем.

Библиографический список

1. Трахтенберг Р. М. Импульсные астатические системы электропривода с дискретным управлением. — М.: Энергоиздат, 1982. — 168 с.

2. Бубнов А.В. Вопросы анализа и синтеза прецизионных систем синхронно-синфазного электропривода постоянного тока: Научное издание // Омск: «Омский научный вестник», 2004. — С. 131.

3. А.с. 1508334 СССР, МКИ[4] Н02 Р 5/06 - 4351484/24-07; Заявлено 02.11.87; Опубл. 15.09.89. Бюл. № 34. Стабилизированный электропривод / А. В. Бубнов, В. Г. Кавко, А. М. Сутормин (СССР). — 4с.: ил.

4. Бубнов А.В. Способ коррекции синхронно-синфазного электропривода. // Динамика систем, механизмов и машин: Мат. V Междунар. науч.-техн. конф. — Омск: ОмГТУ, 2004. — С. 173-176.

5. А.с. 1624649 СССР, МКИ[5] Н02 Р 5/06 - 4647424/24-07; Заявлено 06.02.89; Опубл. 30.01.91. Бюл. № 4. Стабилизированный электропривод / А. В. Бубнов, Б. М. Ямановский (СССР). — 4 с.: ил.

6. А.с. 1591172 СССР, МКИ[5] Н02 Р 5/50, 5/06 - 4602514/24-07; Заявлено 05.11.88; Опубл. 07.09.90. Бюл. № 33. Синхронно-синфазный электропривод / А. В. Бубнов, В. Г. Кавко А. М. Сутормин и др. (СССР). — 6с.: ил.

7. А.с. 1612368 СССР, МКИ[5] Н02 Р 5/50, 5/06 - 4637187/24-07; Заявлено 13.01.89; Опубл. 07.12.90. Бюл. № 45. Устройство для согласования углового положения синхронно-вращающихся валов электродвигателей постоянного тока / А. М. Сутормин, В. Г. Кавко, А. В. Бубнов и др. (СССР). — 4 с.: ил.

БУБНОВ Алексей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий».

УДК 62-83:

А. В. БУБНОВ
А. И. ЛЫЧЕНКОВ

Омский государственный технический университет

ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ФАЗОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИЕЙ

Рассматриваются вопросы разработки цифрового регулятора для электропривода с фазовой синхронизацией. Представлены результаты численного моделирования электропривода.

В основе построения электроприводов с фазовой синхронизацией лежит принцип фазовой автоподстройки частоты вращения (ФАПЧВ) [1], в соответствии с которым в качестве задающего сигнала используется частотный сигнал $f_{оп}$, формируемый с помощью кварцевого генератора; в качестве сигнала обратной связи — частотный сигнал $f_{ос}$, формируемый на выходе импульсного датчика частоты (ИДЧ) вращения; а в качестве сравнивающего элемента — импульсный частотно-фазовый дискриминатор (ИЧФД) частот и фаз двух импульсных последовательностей (рис. 1, где ЧЗБ — частотно-задающий блок, КУ — корректирующее устройство, БДПТ — бесконтактный двигатель постоянного тока).

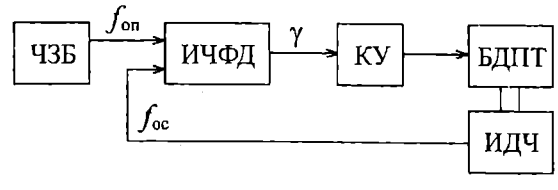


Рис. 1. Функциональная схема электропривода с фазовой синхронизацией.

В области высоких частот вращения в пропорциональном режиме работы электропривода частота следования импульсов на выходе импульсного частотно-фазового дискриминатора, равная $f_{оп}$, лежит за частотой среза системы управления, в результате дискретностью выходного сигнала ИЧФД можно пренебречь и система управления может быть линеаризована [2].

Анализ динамических процессов в системах ФАПЧВ удобно проводить методом фазовой плоскости [1, 2], при этом электропривод рассматривается как система с переменной структурой и для каждой рабочей области строятся семейства фазовых траекторий.

На рис. 2 представлен фазовый портрет для режима синхронизации электропривода при различных начальных условиях. Фазовые траектории 1 и 2 соответствуют режиму разгона электропривода с последующей синхронизацией, а траектория 3 — режиму торможения электропривода. Направление движения на траекториях отмечено стрелками.

В области низких частот вращения условия линеаризации системы управления в режиме фазового сравнения ИЧФД не выполняются [2]. Для снижения

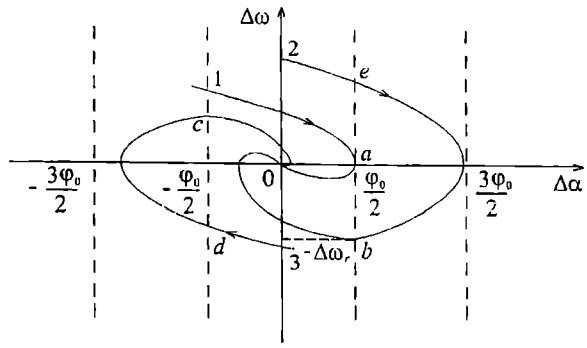


Рис. 2. Фазовый портрет работы электропривода с фазовой синхронизацией.

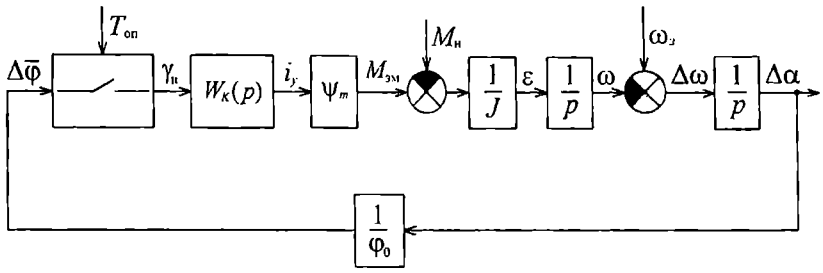


Рис. 3. Структурная схема электропривода с фазовой синхронизацией в линейном режиме работы.

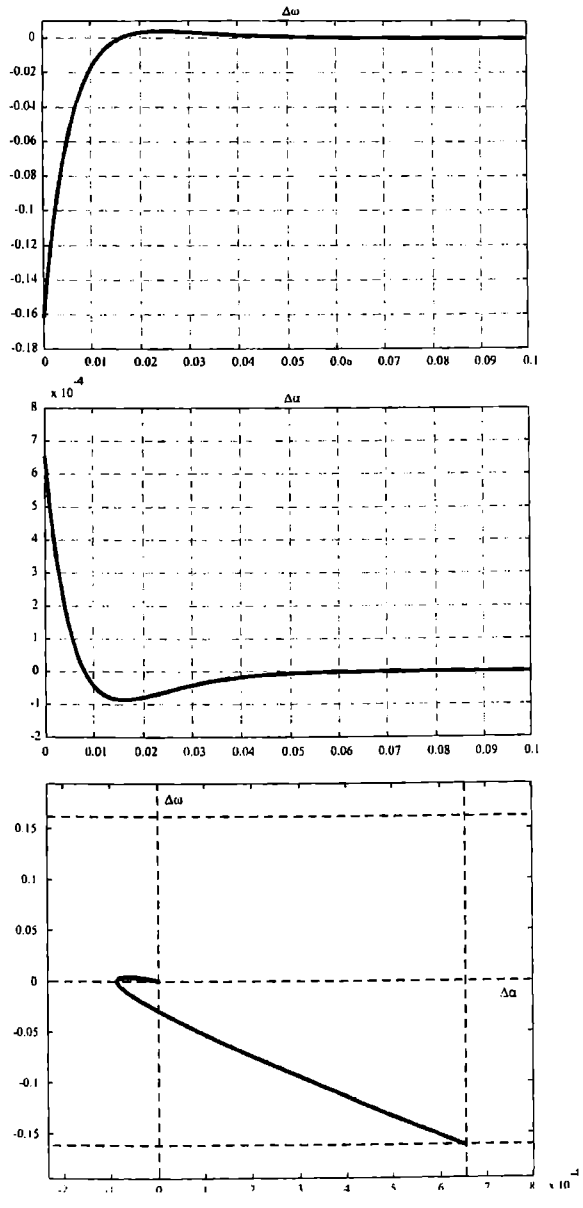


Рис. 4. Временные диаграммы и фазовый портрет работы электропривода с аналоговым регулятором.

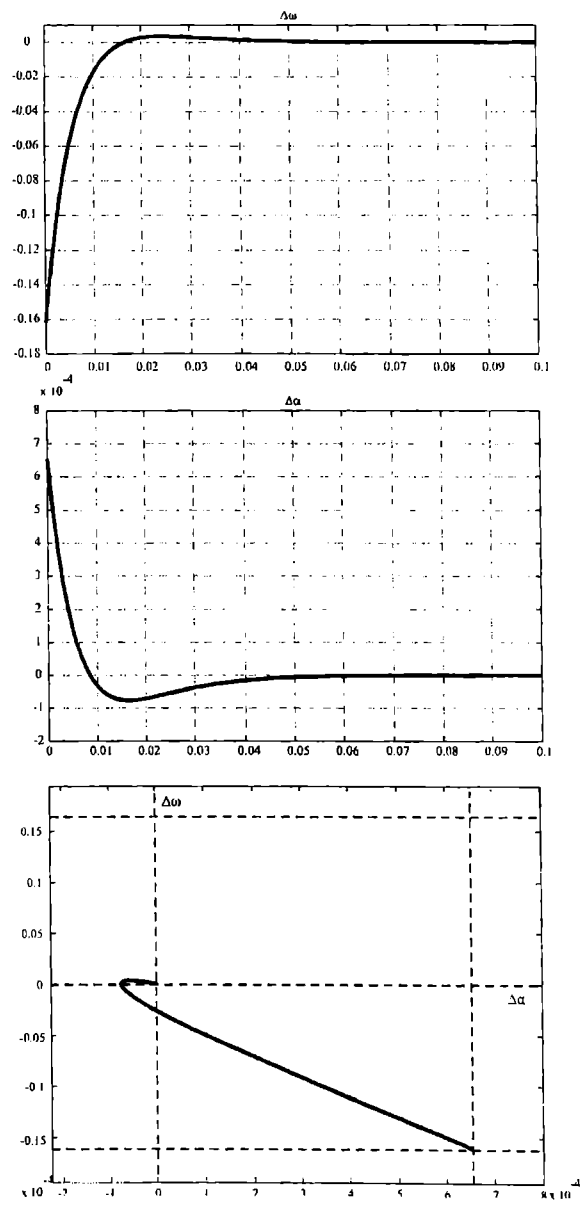


Рис. 5. Временные диаграммы и фазовый портрет работы электропривода с цифровым регулятором.

уровня пульсаций на выходе ИЧФД в этой области демодуляцию сигнала γ целесообразно осуществлять с помощью демодулятора ШИМ-сигнала, выполненного на основе экстраполятора нулевого порядка с использованием схемы выборки-хранения. Квантование сигнала γ осуществляется в моменты прихода импульсов $f_{ос}$, однако с учетом того, что в пропорциональном режиме работы электропривода $T_{ос} \approx T_{оп}$ во всей области линейной зоны работы ИЧФД, можно принять, что квантование сигнала ведется с периодом дискретизации $T_{оп}$. В этом случае для анализа динамики электропривода целесообразно использовать структурную схему, приведенную на рис. 3.

Для представленной схемы анализ динамики электропривода в пропорциональном режиме работы можно проводить с использованием методов теории цифровых систем [3]. При этом алгоритмы, применяемые при расчете цифровых систем, легко могут быть реализованы с помощью ЭВМ.

В работе [4] представлена модель цифровой системы управления электроприводом с фазовой синхронизацией в виде разностных уравнений, а в работах [5, 6] на основе использования численных методов параметрической оптимизации путем минимизации квадратичного критерия качества даны рекомендации по выбору параметров цифрового корректирующего устройства.

Для получения передаточной функции цифрового регулятора аппроксимируем передаточную функцию аналогового регулятора контура ФАПЧВ путем замены операции дифференцирования угловой ошибки на первую разность фазорассогласований электропривода:

$$W_к(z) = W_к(p)\Big|_{p \to \frac{1-z^{-1}}{T_0}}.$$

При использовании в качестве аналогового регулятора пропорционально-дифференциального звена с передаточной функцией:

$$W_к(p) = k(T_d p + 1),$$

получим

$$W_к(z) = k \cdot \left(\frac{T_d(1-z^{-1})}{T_0} + 1 \right) = \frac{k \cdot (T_d + T_0) \cdot z - k \cdot T_d}{z \cdot T_0},$$

где T_0 — период дискретизации.

Обозначим:

$$q_0 = k(T_d + T_0);$$

$$q_1 = -kT_d;$$

$$q_2 = T_0.$$

С учетом приведенных выражений дискретная передаточная функция регулятора примет вид:

$$W_к(z) = \frac{q_0 z + q_1}{q_2}.$$

В результате численного моделирования получены временные диаграммы изменения ошибок по углу Δα и скорости Δω и фазовые портреты работы электропривода. Результаты моделирования для электропривода с аналоговым регулятором представлены на рис. 4, с цифровым регулятором — на рис. 5.

При моделировании использовались следующие исходные данные:

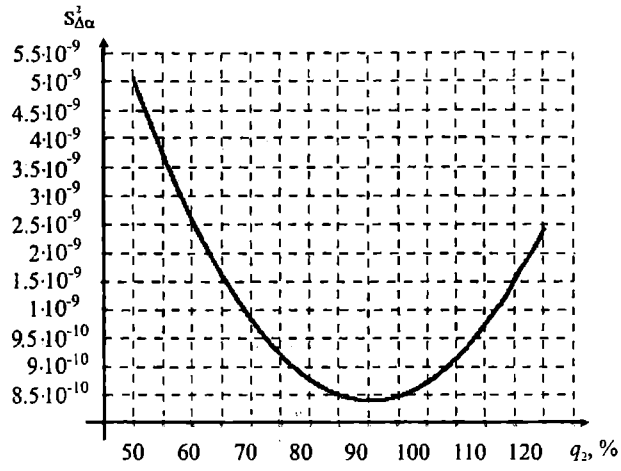


Рис. 6. График зависимости среднего квадрата ошибки $S^2_{\Delta\alpha}$ от коэффициента q_2.

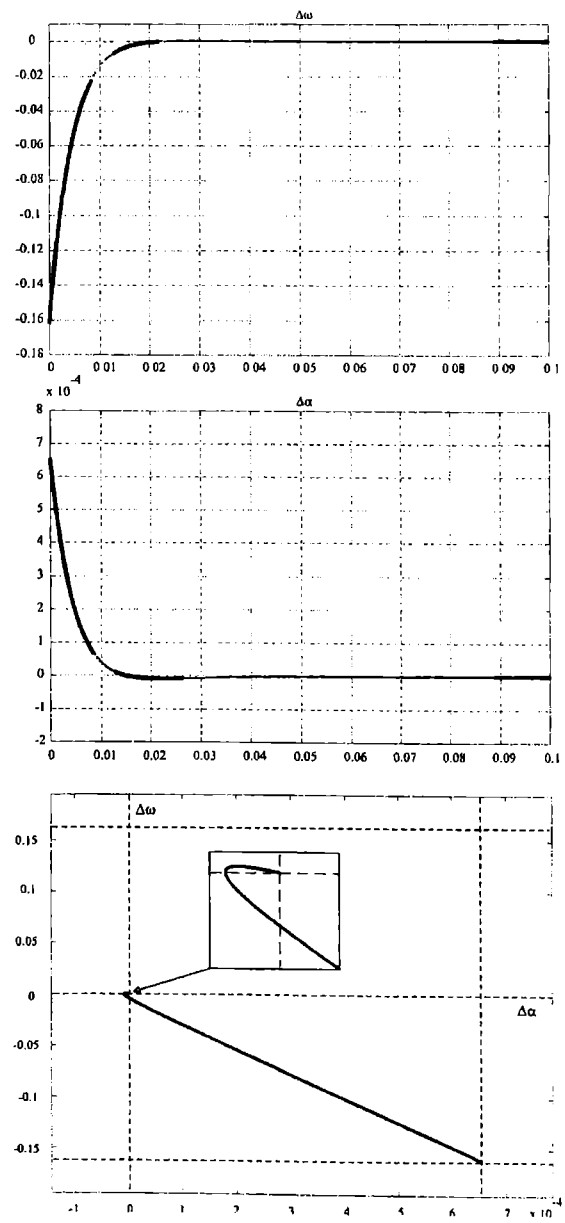


Рис. 7. Временные диаграммы и фазовый портрет работы электропривода с цифровым регулятором после проведения параметрической оптимизации.

$\varepsilon_m = 10$ (рад/с^2) – максимальное угловое ускорение электродвигателя;

$\varphi_0 = \frac{2\pi}{z} = 1{,}31 \cdot 10^{-3}$ (рад) – угловое расстояние между метками импульсного датчика частоты;

$z = 4800$ – количество меток импульсного датчика частоты;

$k = 1$ – коэффициент усиления корректирующего устройства.

Постоянная времени регулятора T_d выбиралась из условия равных отрицательных корней характеристического полинома системы.

При проектировании цифровых систем управления, после получения передаточной функции регулятора, целесообразно проведение параметрической оптимизации, заключающейся в выборе коэффициентов регулятора по заданному критерию [3].

В качестве критерия оптимизации используем средний квадрат ошибки управления

$$S^2_{\Delta\alpha} = \frac{1}{M+1}\sum_{k=0}^{M}\Delta\alpha^2(k),$$

где M – число тактов квантования, на рассматриваемом участке.

Результаты моделирования показывают, что изменение коэффициентов q_0 и q_1, в передаточной функции регулятора приводит к ухудшению показателей переходного процесса в электроприводе. График изменения среднего значения квадрата ошибки при вариации коэффициента q_2 приведен на рис. 6.

Из приведенного графика видно, что оптимальный режим работы электропривода обеспечивается при $0{,}90q_2$. Графики переходного процесса по $\Delta\alpha$ и $\Delta\omega$, а также фазовый портрет работы электропривода с оптимизированным регулятором приведены на рис. 7.

Результаты проведенного моделирования цифровой системы управления могут быть использованы при проектировании электроприводов с фазовой синхронизацией в области низких частот вращения.

Библиографический список

1. Трахтенберг Р. М. Импульсные астатические системы электропривода с дискретным управлением. – М.: Энергоиздат, 1982. – 168 с.

2. Бубнов А. В. Вопросы анализа и синтеза прецизионных систем синхронно-синфазного электропривода постоянного тока: Научное издание. – Омск: Омский научный вестник, 2004. – С. 131.

3. Изерман Р. Цифровые системы управления: пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 541 с.

4. Трахтенберг Р.М., Фалеев М.В., Ханаев А.В. К цифровому моделированию дискретного релейного электропривода / Р.М. Трахтенберг, А.В. Ханаев, М.В. Фалеев // Усовершенствование и автоматизация промышленных электроприводов и электроустановок / Под ред. А.М. Быстрова. – Иваново, 1980. – С. 52-57.

5. Цыпкин Я.З. Теория линейных импульсных систем. – М.: Физматгиз, 1963. – С. 968.

6. Мудрик А.М. Цифровое моделирование астатического электропривода с фазовращателем в контуре фазовой синхронизации / А.М. Мудрик, А.В. Бубнов // Расчет и оптимизация параметров электромагнитных устройств и систем управления электроприводом / Под ред. В.Н. Зажирко. – Омск, 1987. – С. 4-9.

БУБНОВ Алексей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий».

ЛЫЧЕНКОВ Александр Иванович, ассистент секции «Промышленная электроника» кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий».

Книжная полка

Тукенов А. Рынок электроэнергии: от монополии к конкуренции. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 416 с.

Посвящена вопросам перехода от монополии в электроэнергетике к конкуренции: причины и предпосылки дерегулирования, структура и механизмы различных моделей оптовых рынков, контракты и управление рисками, вопросы ценообразования и обеспечения рыночного равновесия, методы биржевой торговли электроэнергией, вопросы розничного рынка электроэнергии.

В книге также даны общие сведения об энергосистемах, об экономике товарных рынков и приведено описание наиболее известных дерегулированных рынков электроэнергии за рубежом.

Книга может быть полезна как специалистам, занимающимся вопросами организации, управления и регулирования рынков электроэнергии, так и собственно участникам рынка (производителям, потребителям, торговцам). Книга может быть полезна также при подготовке специалистов соответствующих профилей.

Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.

В учебном пособии представлены базовые положения современной теории линейных систем управления и основного аппарата теории - метода пространства состояний.

Значительное внимание уделяется моделям динамических систем: представлены традиционные методы описания и моделирования с использованием переменных состояния. Рассмотрены вопросы анализа структурных свойств (управляемости и наблюдаемости), устойчивости и качественных показателей систем управления, проблемы выбора классических регуляторов, модального управления, синтеза следящих систем и наблюдателей состояний. Изучаются дискретные модели и обсуждаются особенности цифровых систем, реализованных на базе управляющих контроллеров.

В книгу включен цикл практических занятий - практикум, основное содержание которого составляют расчеты и модельные (компьютерные) эксперименты, ориентированные на наглядное подтверждение изучаемых методов и приобретение навыков анализа и синтеза линейных систем. Учебное пособие может быть использовано как для начального ознакомления с предметом, аппаратом и языком современной теории автоматического управления, так и для углубленной подготовки.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 681.3

В. Н. ЗАДОРОЖНЫЙ

Омский государственный технический университет

АНАЛИЗ СИСТЕМ С ПРИОРИТЕТАМИ МЕТОДОМ ДЕКОМПОЗИЦИИ

Приводятся новые теоретические результаты и методы, полученные при исследовании систем массового обслуживания с приоритетами — типовых математических моделей, широко используемых в задачах анализа и синтеза сложных информационно-вычислительных систем. Результаты установлены при самых общих предположениях о законах распределения времени между приходами заявок и времени их обслуживания.

Введение

Актуальность предпринятого в [1] и продолжаемого здесь исследования систем массового обслуживания (СМО) типа $G_2|G_2|1$ обусловлена следующим. С одной стороны, в теории массового обслуживания (ТМО) отсутствуют точные решения, позволяющие определять средние характеристики очередей в таких системах. С другой стороны, расчет таких СМО методом имитационного моделирования отличается высокой трудоемкостью, особенно когда интенсивность λ приоритетных заявок намного больше интенсивности λ' неприоритетных (рядовых) заявок. В то же время такие СМО широко применяются в прикладных исследованиях, — например, для анализа влияния прерываний на производительность информационно-вычислительных систем (ИВС). Последним обстоятельством не только обосновывается актуальность данного исследования, но и предопределяется выбор дисциплины обслуживания с абсолютными приоритетами и с дообслуживанием прерванных заявок, которая типична для центральных процессоров мультипрограммных ЭВМ.

Для анализа системы $G_2|G_2|1$ с абсолютными приоритетами при $\alpha = \lambda/\lambda' \to \infty$ ниже используются предельные результаты теории восстановления [2]. Это позволяет найти ряд новых характеристик системы $G_2|G_2|1$, а также обобщить часть найденных результатов и на многоканальные системы $G_2|G_2|n$. Увеличение показателя $\alpha = \lambda/\lambda'$ интерпретируется здесь как масштабное преобразование кумулятивных распределений $A(t)$ и $B(t)$ времени поступления и, соответственно, времени обслуживания приоритетных заявок в исходной системе. Эти распределения рассматриваются как заданные параметрически через некоторые фиксированные (не зависящие от значения α) базовые распределения $A_0(t)$ и $B_0(t)$:

$$A(t) = A_0(\alpha t), \quad B(t) = B_0(\alpha t). \qquad (1)$$

Первые два момента базовых распределений $A_0(t)$ и $B(t)$ предполагаются конечными.

Из масштабного соответствия (1) вытекает, что характеристики СМО, которые определяются только функциями $A(t)$ и $B(t)$ и имеют размерность времени, изменяются при увеличении α пропорционально α^{-1}. Как видно из дальнейшего, это позволяет непосредственно применять ряд предельных результатов теории восстановления для нахождения условных характеристик времени прерываний.

1. Основные положения

Обозначим символом τ время между приходами смежных приоритетных заявок, x – время обслуживания приоритетной заявки. Эти случайные величины (сл. в.) описываются заданными функциями распределения $A(t)$ и $B(t)$ соответственно. Аналогично через τ' и x' обозначим время между приходами рядовых заявок и время обслуживания рядовой заявки; эти сл. в. имеют заданные кумулятивные распределения $A_1(t)$ и $B_1(t)$. Средние значения перечисленных сл. в. будут обозначаться, соответственно, в виде $\bar{\tau}, \bar{x}, \bar{\tau}', \bar{x}'$ (в дальнейшем среднее значение любой сл. в. будем изображать ее надчеркнутым обозначением).

Интенсивности λ и λ' приоритетного и неприоритетного потоков выражаются через средние интервалы поступления заявок: $\lambda = 1/\bar{\tau}$, $\lambda' = 1/\bar{\tau}'$. Суммарный коэффициент загрузки ρ_Σ положим меньшим единицы:

$$\rho_\Sigma = \rho + \rho' < 1, \qquad (2)$$

где $\rho = \lambda\bar{x}$ – коэффициент загрузки СМО приоритетными заявками, $\rho' = \lambda'\bar{x}'$ – коэффициент ее загрузки рядовыми заявками.

Приоритетные заявки в системе «не ощущают» рядовых заявок, поэтому с их точки зрения рассматриваемая СМО является системой G|G|1 с одним (приоритетным) входным потоком заявок. Такую систему, которая получается из заданной системы $G_2|G_2|1$ исключением потока рядовых заявок, назовем системой S. Обозначим через π длину периода занятости в этой системе, и через ψ – длину периода незанятости. Период занятости и следующий за ним период незанятости образуют период регенерации [3]. Процессы в системе S, которые по определению принадлежат разным периодам регенерации, статистически независимы.

При больших α чистое время обслуживания x' рядовой заявки с высокой вероятностью многократно превышает среднюю величину $\bar{\psi}$ периода незанятости ψ. Поскольку рядовая заявка обслуживается только во время таких периодов незанятости, то ее обслуживание завершается, когда их сумма перекрывает заданное значение времени ее обслуживания $x' = T$. Независимость и одинаковое распределение всех периодов ψ_i, покрывающих в сумме заданное время T, позволяют рассматривать их как *поток восстановлений* и применять к ним соответствующую хорошо разработанную теорию [2].

При таком подходе к анализу процесса обслуживания рядовой заявки, имеющей фиксированное чистое время обслуживания T, последовательные периоды π_i занятости СМО приоритетными заявками представляют собой приращения суммарного времени Z_T прерываний обслуживания. Между собой приращения π_i независимы, как и периоды незанятости ψ_i, т. к. принадлежат разным периодам регенерации системы S. Однако любые два периода π_i и ψ_i, составляющие вместе один период регенерации, в общем случае зависимы. В работе [2] приводятся асимптотические соотношения для подобной последовательности интервалов восстановления (у нас это ψ_i) с независимыми приращениями (π_i), когда допускается зависимость внутри соответствующих пар сл. в. (π_i и ψ_i). Определяются первые два момента суммы приращений Z_T, которая накапливается в процессе покрытия интервалами восстановления большого (относительно них) отрезка времени T. Таким образом, схема процессов восстановления с приращениями оказывается вложенной в процесс обслуживания рядовой заявки, имеющей фиксированное чистое время обслуживания $x' = T$. Поэтому характеристики сл. в. Z_T, которые мы находим методами теории восстановления, являются условными характеристиками суммарного времени прерываний.

Наш подход к анализу обслуживания рядовых заявок в системе $G_2|G_2|1$ при больших α будет состоять в том, чтобы перейти от нее к анализу системы S^* класса G|G|1, которая получается скомпенсированным удалением из исходной системы потока приоритетных заявок. В системе S^* присутствует только поток рядовых заявок, но общее (эффективное) время их обслуживания x^* задается как сумма чистого времени обслуживания x' и времени прерываний, определяемого его условными характеристиками. Таким образом, приоритетная система $G_2|G_2|1$ оказывается разложенной на две неприоритетных системы типа G|G|1 – систему S и систему S^*, которые могут быть рассчитаны последовательно. В общем случае сначала должна быть рассчитана система S, затем система S^*. В ряде частных случаев при такой декомпозиции системы $G_2|G_2|1$ система S^* может быть рассчитана и без предварительного анализа системы S.

Следует заметить, что период регенерации системы S, на середину которого приходится начало обслуживания рядовой заявки, может оказывать на ее обслуживание влияние, отличающееся от влияния последующих «целых» периодов регенерации. Влиянием начального периода регенерации пренебрежем; как вытекает из результатов [2], его относительный вклад в характеристики системы с ростом α сходится к нулю.

Формирование суммарного времени Z_T прерываний рядовой заявки можно представить схемой процесса восстановлений с приращениями двумя способами: путем суммирования периодов занятости или путем суммирования периодов обслуживания приоритетных заявок.

2. Схема суммирования периодов занятости

Представляя сл. в. Z_T как сумму приращений π_i, накапливаемую в процессе восстановлений ψ_i, покрывающих заданное время T, можно записать приведенные в [2] соотношения для условных характеристик сл. в. Z_T следующим образом:

$$\bar{Z}_T \sim T\cdot\bar{\pi}/\bar{\psi}, \qquad (3)$$

$$DZ_T \sim T\cdot\left(\frac{\sigma_\pi^2}{\bar{\psi}} + \frac{\sigma_\psi^2\bar{\pi}^2}{\bar{\psi}^3} - \frac{2\sigma_\psi\sigma_\pi r\bar{\pi}}{\bar{\psi}^2}\right), \qquad (4)$$

$$corr(Z_T, \gamma_t) \sim \frac{1-\frac{\sigma_\pi}{\bar{\pi}}\cdot\frac{\bar{\psi}}{\sigma_\psi}r}{\left(1+\frac{\sigma_\pi^2}{\bar{\pi}^2}\cdot\frac{\bar{\psi}^2}{\sigma_\psi^2}-2r\cdot\frac{\sigma_\pi}{\bar{\pi}}\cdot\frac{\bar{\psi}}{\sigma_\psi}\right)^{\frac{1}{2}}}, \qquad (5)$$

где символ ~ обозначает сходимость с нулевой относительной погрешностью при $\alpha \to \infty$,

σ_π, σ_ψ – средние квадратические отклонения сл. в. π и ψ,

r – коэффициент корреляции сл. в. π и ψ, принадлежащих одному периоду регенерации,

γ_T – число прерываний рядовой заявки с чистым временем обслуживания T,

$corr(Z_T, \gamma_T)$ – условный коэффициент корреляции времени прерываний и числа прерываний.

Учитывая, что $\rho = \overline{\pi} / (\overline{\pi} + \overline{\psi})$, формулу условного среднего времени прерываний (3) можно переписать в виде

$$\overline{Z}_T \sim \frac{\rho}{1-\rho} \cdot T \qquad (6)$$

а разделив (4) на квадрат выражения (3), получим следующее (уже известное из [1]) выражение второго момента сл. в. Z_T в форме коэффициента вариации:

$$C^2_{ZT} \sim \frac{\overline{\psi}}{T}\left(C^2_\pi - 2rC_\pi C_\psi + C^2_\psi\right), \qquad (7)$$

где C_{ZT} – коэффициент вариации времени прерываний Z_T,

C_π, C_ψ – коэффициенты вариации сл.в. π и ψ соответственно.

Формула (5) после простых алгебраических преобразований принимает вид:

$$corr(Z_T, \gamma_T) \sim \frac{C_\psi - rC_\pi}{\sqrt{C^2_\pi - 2rC_\pi C_\psi + C^2_\psi}} \qquad (8)$$

Подобным же образом использование асимптотических результатов теории восстановлений позволяет получить выражения первых двух условных моментов числа γ прерываний обслуживания рядовой заявки:

$$\overline{\gamma}_T \sim T / \overline{\psi}, \qquad (9)$$

$$C^2_{\gamma T} \sim (\overline{\psi} / T) \cdot C^2_\psi \qquad (10)$$

Пара случайных величин (Z_T, γ_T) при больших α сходится по распределению к двухмерной нормальной сл. в., которая имеет параметры, определенные выражениями (6)-(10). Эти выражения позволяют по характеристикам r, $\overline{\psi}$, $C\pi$, $C\psi$ системы S определить условное (нормальное) распределение эффективного времени x^*_T обслуживания рядовой заявки при фиксированном чистом времени ее обслуживания $x' = T$. Поскольку распределение сл. в. x' известно, то посредством соответствующего перехода можно сразу найти и безусловное распределение сл. в. x^*, и тем самым полностью определить систему S^*. Такой переход к безусловному распределению возможен для расчета системы S* с помощью ее имитации, однако приводит к необходимости выполнения дополнительных вычислительных этапов.

Поэтому при имитационном моделировании системы S^*, включающей только рядовые заявки, эффективное время их обслуживания x^* удобнее определять как сумму чистого времени обслуживания $x' = T$, которое разыгрывается в соответствии с заданным распределением $B'(t)$, и нормально распределенного времени прерываний с параметрами (6) и (7). При этом сл. в. x^*, как сумма константы $x' = T$ и нормальной сл. в. Z_T, также распределена нормально. Если задача моделирования требует учитывать и число прерываний рядовой заявки, то оно разыгрывается как линейно зависимая нормальная сл. в. с параметрами (8)-(10).

Если система S относится к классу M|G|1, то этап ее предварительного расчета не необходим. В этом случае используемые в выражениях (7)-(10) характеристики известны: $r = 0$, $\overline{\psi} = \overline{\tau}$, $C_\psi = 1$ и $C^2_\pi = (C^2_x + \rho)/(1-\rho)$. Подставляя их в (7) – (10), нетруд-но найти следующие условные характеристики времени и числа прерываний:

$$C^2_{ZT} \sim \frac{\overline{\tau}}{T} \cdot \left(\frac{1+C^2_x}{1-\rho}\right), \qquad \gamma_T \sim \frac{T}{\overline{\tau}},$$

$$C^2_{\gamma T} \sim \frac{\overline{\tau}}{T}, \qquad corr(\gamma_T, Z_T) \sim C^1_{ZT}, \qquad (11)$$

Условное среднее время прерываний $\overline{Z}_T$ задается формулой (6).

3. Схема суммирования периодов обслуживания

Формирование времени прерываний Z_T можно представить и в виде другого, менее очевидного механизма восстановлений и приращений, определяемого непосредственно через сл. в. τ и x, которые имеют известные распределения вероятностей $A(t)$ и $B(t)$. А именно, сл.в. Z_T может быть представлена как сумма длительностей обслуживания всех прерывающих заявок:

$$Z_T = x_1 + x_2 + \ldots + x_{\nu_T}, \qquad (12)$$

где ν_T – число прерывающих заявок. При этом ν_T определяется как такое число независимых слагаемых вида $(\tau_i - x_i)$ в сумме $(\tau_1 - x_1) + (\tau_2 - x_2) + \ldots + (\tau_{\nu T} - x_{\nu T})$, при котором добавление еще одного слагаемого $(\tau_{\nu T+1} - x_{\nu T+1})$ приводит к превышению заданного чистого времени T обслуживания рядовой заявки.

Действительно, если в системе S в некотором периоде регенерации обслуживается k заявок ($k = 1, 2, \ldots$), то его общая длительность – время между приходами 1-й и $(k+1)$-й заявок *в пустую* систему – составляет $\tau_1 + \tau_2 + \ldots + \tau_k$, где τ_i – время между приходами i-й и $(i+1)$-й заявок. При этом формируется период занятости $\pi = x_1 + x_2 + \ldots + x_k$. Следовательно, на долю периода незанятости в этом периоде регенерации остается время

$$\psi = \sum_{i=1}^{k} \tau_i - \sum_{i=1}^{k} x_i = \sum_{i=1}^{k} (\tau_i - x_i). \qquad (13)$$

Такое представление времени, свободного от приоритетных заявок, в виде суммы независимых «потенциальных передышек» $(\tau_i - x_i)$, распространяется и на всю последовательность периодов регенерации, во время которых обслуживается рядовая заявка. Число независимых слагаемых в сумме (13) случайно, а общее их число ν_T при обслуживании рядовой заявки определяется схемой восстановлений с приращениями (12).

Система пар сл. в. $\{x_i, (\tau_i - x_i)\}$, $(i = 0, 1, 2, \ldots, \nu_T)$ имеет, с точностью до обозначений, те же свойства, которые установлены выше для системы пар сл.в. $\{\pi_i, \psi_i\}$, $(i = 0, 1, 2, \ldots, \gamma_T)$, за тем несущественным при больших α исключением, что «потенциальные передышки» $(\tau_i - x_i)$ могут быть отрицательными. Следовательно, в соотношениях (6) – (10) все параметры сл.в. π и ψ можно просто заменить соответствующими им параметрами сл.в. x и $(\tau - x)$. Этот менее очевидный способ применения теории восстановлений приводит к более простым и хорошо интерпретируемым

формулам. В роли интервала восстановления ψ здесь выступает сл. в. $(\tau - x)$.

Выполняя после оговоренной замены параметров в формулах (6) – (10) алгебраические преобразования, учитывающие простые связи между разными представлениями моментов сл. в., получаем следующие результаты.

Во-первых, из (6) и (7) после соответствующих замен и упрощений находим:

$$\overline{Z}_T \sim \frac{\overline{x}}{\overline{\tau} - \overline{x}} \cdot T = \frac{\rho}{1-\rho} \cdot T, \qquad (14)$$

$$C^2_{ZT} \sim \frac{\overline{\tau}}{T} \cdot \left(\frac{C^2_\tau + C^2_x}{1-\rho} \right), \qquad (15)$$

где C^2_τ и C^2_x – коэффициенты вариации сл. в. τ и x соответственно.

Формулы (14) и (15) выражают моменты сл. в. Z_T непосредственно через характеристики сл. в. τ и x, имеющих известные распределения $A(t)$ и $B(t)$, вследствие чего отпадает необходимость предварительной имитации или расчета системы S перед анализом системы S^*.

Во-вторых, преобразуя таким же способом соотношения (8)-(10), находим два первых момента числа прерывающих заявок ν_T:

$$\overline{\nu}_T \sim \frac{T}{\overline{\tau}} \cdot \frac{1}{(1-\rho)} \qquad (16)$$

$$C^2_{\nu T} \sim \frac{\overline{\tau}}{T} \cdot \left(\frac{C^2_\tau + \rho^2 C^2_x}{1-\rho} \right), \qquad (17)$$

а также коэффициент корреляции между ν_T и Z_T:

$$corr(\nu_T, Z_T) \sim \frac{1+\rho Q^2}{\sqrt{1+Q^2} \cdot \sqrt{1+\rho^2 Q^2}}, \qquad (18)$$

где $Q = C_x / C_\tau$ – относительная вариация времени обслуживания.

Из неравенства Коши-Буняковского $(\sum a_i b_i)^2 \le \le (\sum a_i^2) \cdot (\sum b_i^2)$ при $a_1 = 1$, $a_2 = Q$, $b_1 = 1$, $b_2 = \rho Q$ следует, что в правой части соотношения (18) числитель никогда не превосходит знаменателя. В крайних случаях, когда $C_\tau = 0$ либо $C_x = 0$ (т. е. когда интервалы поступления либо время обслуживания постоянны) коэффициент корреляции (18) равен единице. Во всех остальных случаях при загрузке $\rho > 0$ коэффициент корреляции положителен и имеет минимум $2\sqrt{\rho} / (1+\rho)$ при значении относительной вариации $Q = 1/\sqrt{\rho}$.

В-третьих, приравнивая выражения (7) и (15) одного и того же параметра и умножая получаемое равенство на T, приходим к соотношению

$$\overline{\psi}(C^2_\pi - 2rC_\pi C_\psi + C^2_\psi) = \overline{\tau} \cdot \left(\frac{C^2_\tau + C^2_x}{1-\rho} \right), \qquad (19)$$

которое обязано быть точным при $\alpha \to \infty$ и, следовательно, является точным при любом значении α, т. к. не зависит от него. Соотношение (19), таким образом, представляет собой инвариант, выполняющийся точно *в любой системе* G|G|1. Этот инвариант получен в [1] прямым выводом, не использующим теорем теории восстановлений, и единство результата при двух разных техниках вывода подтверждает его достоверность.

Схема суммирования периодов обслуживания эквивалентна по точности схеме суммирования периодов занятости и позволяет находить характеристики системы S^* без предварительного расчета системы S.

4. Интенсивные прерывания в многоканальных системах

По аналогии с системой $G_2|G_2|1$ в многоканальной системе $G_2|G_2|n$ будем рассматривать вложенную в нее систему S класса G|G|n как систему, получаемую исключением потока рядовых заявок. Определим в многоканальной системе S периоды занятости как периоды, в которых в системе непрерывно обслуживается хотя бы одна заявка. Период занятости и последующий период незанятости образуют период регенерации системы S.

Схему суммирования периодов занятости, описанную выше для одноканальных систем, можно с небольшими поправками применять и на уровне отдельных каналов многоканальных систем. Основная поправка состоит в том, чтобы вместо сл. в. π и ψ в формулах (7)-(10) использовать соответствующие им общее время занятости канала и общее время незанятости канала в течение одного периода регенерации системы S. Однако анализ деталей этого метода применительно к многоканальным системам не входит в задачи данной статьи.

Что касается схемы суммирования периодов обслуживания, то она может быть распространена на многоканальные системы следующим образом.

Если в многоканальной системе S в одном периоде регенерации обслуживается k заявок ($k = 1, 2, ...$), то выполняемая в нем системой работа составляет $E = x_1 + x_2 + ... + x_k$. При этом общая длительность периода регенерации, которая может быть определена как время между приходами 1-й и $(k+1)$-й заявок в пустую систему, равна сумме $\tau_1 + \tau_2 + ... + \tau_k$. Следовательно, от общего ресурса (максимально возможной работы в этом периоде регенерации), равного $n \cdot (\tau_1 + \tau_2 + ... + \tau_k)$, после вычитания выполняемой работы E остается неиспользованный ресурс времени каналов, составляющий

$$\Psi = \sum_{i=1}^{k} (n\tau_i - x_i), \qquad (20)$$

где все «передышки» $(n\tau_i - x_i)$ независимы. Неиспользованный ресурс Ψ и работа E за время, включающее несколько периодов регенерации, имеют вид таких же сумм, как и (20), но с иным, случайным числом слагаемых.

Предположим, что весь неиспользованный приоритетными заявками ресурс времени каналов расходуется на обслуживание одной рядовой заявки. Тогда при относительно большом заданном общем времени T ее обслуживания работа $(x_1 + ... + x_{\nu T})$ представляет собой время Z_T прерываний, накопленное в ходе покрытия ресурсом $(n\tau_1 - x_1) + ... + (n\tau_{\nu T} - x_{\nu T})$ заданного времени T. Таким образом, здесь время Z_T определяется тем же механизмом восстановлений и накоплений, который рассматривался применительно к одноканальной системе, только место сл. в. τ_i в нем занимает сл. в. $n\tau_i$. Следовательно, соотношения (14)-(18), если заменить в них $\overline{\tau}$ на $n\overline{\tau}$, становятся справедливы и для многоканальной системы. Например, из (14) и (15) получаем:

$$\overline{Z}_T \sim \frac{\overline{x}}{n\overline{\tau}-\overline{x}}\cdot T=\frac{\rho}{1-\rho}\cdot T \qquad (21)$$

$$C^2_{ZT} \sim \frac{n\overline{\tau}}{T}\cdot\left(\frac{C^2_\tau+C^2_x}{1-\rho}\right) \qquad (22)$$

где $\rho=\overline{x}/(n\overline{\tau})$ – коэффициент загрузки системы S приоритетными заявками,

T – чистое время обслуживания рядовой заявки, исчерпываемое промежутками незанятости всех каналов системы S,

$\overline{Z}_T$ – среднее суммарное время прерываний обслуживания,

C^2_{ZT} – квадратичный коэффициент вариации этого времени.

Представим себе систему, в которой обслуживание рядовой заявки может идеально распараллеливаться между свободными каналами, а новая рядовая заявка не начинает обслуживаться, пока не завершится обслуживание предыдущей. Когда какой-либо канал освобождается от приоритетных заявок, на него тут же переносится часть работы уже выполняемой рядовой заявки. Формулы (21) и (22) описывают первые два условных момента суммарного времени прерывания такой «фоновой» рядовой заявки, имеющей чистое время обслуживания T.

Если говорить о суммарном времени прерываний *на отдельных каналах* многоканальной СМО, то оно зависит от способа выбора заявками свободного канала, когда свободных каналов оказывается несколько. В общем случае время прерываний Z_T делится между каналами не поровну, и, как показывают имитационные эксперименты, характеризуется высокой корреляцией между его частями, приходящимися на отдельные каналы. С ростом загрузки каналов коэффициенты такой корреляции быстро приближаются к единице.

5. Точность асимптотических приближений

В системе $G_2|G_2|1$ безусловные моменты эффективного времени обслуживания рядовой заявки x^* можно, применяя стандартные приемы перехода к ним от условных моментов (14) и (15), выразить так:

$$\overline{x}^* \sim \frac{\overline{x}'}{1-\rho} \qquad (23)$$

$$C^2_{x^*} \sim C^2_{x'}+\frac{1}{\alpha}\cdot\frac{\rho^2(C^2_\tau+C^2_x)}{\rho'(1-\rho)} \qquad (24)$$

Параметры, помеченные знаком *, относятся к системе S^*. Поскольку $\tau^* = \tau'$, то с учетом (23)

$$\rho^* = \overline{x}^*/\overline{\tau}' = \overline{x}'/(1-\rho)/\overline{\tau}' = \rho'/(1-\rho) \qquad (25)$$

Все используемые нами асимптотические соотношения имеют точность, зависящую от показателя α. Чтобы её оценить, целесообразно сравнить получаемые с их помощью решения с решениями, которые дают другие методы. Например, из (23) и (24) нетрудно получить асимптотическое выражение для безусловного начального второго момента сл. в. x^* (называемой в работе [4] циклом обслуживания заявки). Если сравнить его с приведенным в [4] точным выражением, известным для системы $M_2|G_2|1$ (учитывая, что в этом частном случае $C\tau = 1$), то сравниваемые выражения окажутся тождественными. Из этого вытекает, что декомпозиция системы $M_2|G_2|1$ на неприоритетные системы S и S^*, которая основана на наших асимптотических соотношениях, позволяет *точно* определять средние характеристики очередей *при любых* значениях α.

Представление о точности декомпозиции системы $G_2|G_2|1$ можно получить, используя формулу Кингмана [5], которая при большой эффективной нагрузке ρ^* дает для системы S^* следующее приближение средней длины очереди $\overline{q}^*$:

$$\overline{q}^* \approx \frac{C^2_{\tau'}+\rho^{*2}C^2_{x^*}}{2(1-\rho^*)}. \qquad (26)$$

Точность формулы (26) возрастает с ростом ρ^* и коэффициентов вариации $C_{\tau'}$ и C_{x^*}. Применяя эту формулу вместе с (23)-(25), рассчитаем среднюю длину очереди в тестовой системе, которую зададим так, чтобы коэффициенты $C_{\tau'}$ и C_{x^*} были достаточно велики. Это следует сделать для того, чтобы обеспечить высокую точность формулы (26) и чтобы источниками ошибок были только проверяемые асимптотические соотношения. Результаты расчета тестовой системы сравним с результатами ее имитационного моделирования (табл. 1).

Тестовая система задается следующим образом. Сл. в. τ, x' и τ' распределены равномерно в интервале от 0 до удвоенного среднего значения (отсюда следует, что их квадратичные коэффициенты вариации равны 1/3). При этом $\overline{\tau}=1$, $\overline{\tau}'=10$, т. е. $\alpha = 10$. Коэффициент загрузки ρ^* изменяется в пределах от 0,6 до 0,98. При этом сохраняется одинаковая загрузка системы приоритетными и рядовыми заявками: $\rho = \rho'$. Последнее условие вместе с равенством (25) однозначно определяет значения r и ρ', а тем самым и значения средних $\overline{x}=\rho\overline{\tau} = \rho$, $\overline{x}'=\rho'\overline{\tau}' = 10\rho'$.

Время обслуживания приоритетной заявки x задается как функция стандартной сл. в. η, равномерно распределенной на интервале [0,1]: $x = b\,[(\eta+0{,}001)^{-1} - (1/1{,}001)]$, т. е. имеет ограниченное гиперболическое распределение вероятностей. Такое определение сл. в. x обеспечивает достаточно высокое значение коэффициента $C^2_x = 27{,}604$ при любом требуемом $\overline{x} = 5{,}9098\cdot b$, которое можно задавать посредством параметра b.

Величина $\overline{q}^*_o$ в табл. 1 представляет собой оценку средней длины очереди, получаемую при моделировании тестовой системы методом усреднения прерываний [1]. Заметная недооценка средней длины очереди при использовании этого метода указывает на существенную роль, которую в данной системе играет дисперсность прерываний, от которой этот метод абстрагируется.

Из табл.1 видно, что характеристики эффективного времени x^* обслуживания рядовой заявки, рассчитанные по формулам (23) и (24), хорошо согласуются с экспериментальными данными, хотя параметр $\alpha = 10$ еще невелик. При этом расхождение расчетных и экспериментальных значений среднего времени обслуживания $\overline{x}^*$ лежит в переделах статистических погрешностей имитационного эксперимента, а относительная погрешность расчетного коэффициента вариации C_{x^*} находится в пределах одного процента. Это свидетельствует о быстрой сходимости полученных асимптотических формул к точным значениям при увеличении α.

Рассчитанная по приближенным формулам средняя длина очереди получилась на несколько процентов ниже экспериментальной (в среднем разница составляет около 5%). Для практических задач моделирования ИВС такая погрешность невелика. Таким

Таблица 1

Сравнение результатов расчета и моделирования тестовой системы

ρ^*	$\overline{x}^*$		C_{x^*}		$\overline{q}_o^*$	$\overline{q}^*$	
	расчет	эксперимент	расчет	эксперимент		расчет	эксперимент
0,50	5,00	5,00	1,32	1,31	0,15	0,77	0,82
0,60	6,00	6,00	1,42	1,41	0,27	1,32	1,47
0,70	7,00	6,99	1,51	1,50	0,50	2,42	2,70
0,80	8,00	7,99	1,60	1,59	0,99	4,94	5,17
0,90	9,00	8,99	1,69	1,68	2,63	13,20	13,71
0,95	9,50	9,50	1,73	1,72	5,79	30,29	30,52
0,97	9,70	9,70	1,74	1,73	10,25	53,28	54,19
0,98	9,80	9,81	1,75	1,75	15,43	82,07	83,84

образом, разработанные методы декомпозиции можно рекомендовать для практического применения уже при $\alpha \geq 10$.

Одной из важных для моделирования СМО проблем, которая может быть эффективно решена с помощью полученных и обоснованных выше результатов, является оценка точности метода усреднения прерываний, широко применяемого на практике в силу его простоты.

6. Точность метода усреднения прерываний

С помощью формул (23)-(26) теперь можно при условии большой нагрузки $\rho^* \to 1$ оценить в общем виде и погрешности метода усреднения. При $\rho^* \to 1$ нахождение среднего времени ожидания рядовых заявок методом усреднения равносильно применению формул (23)-(26) при значениях $C_r = 0$, $C_x = 0$. Подставляя эти значения в (24), нетрудно проверить, что получаемая при этом из (23)-(26) оценка $\overline{w}_o^*$ среднего времени $\overline{w}^*$ ожидания рядовых заявок удовлетворяет приближенному соотношению:

$$\frac{\overline{w}^* - \overline{w}_o^*}{\overline{w}_o^*} = \frac{\overline{q}^* - \overline{q}_o^*}{\overline{q}_o^*} \approx$$

$$\approx \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{\rho^2 \rho'}{(1-\rho)^3} \cdot Q_{np} \approx \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{\rho^2}{(1-\rho)^2} \cdot Q_{np}, \qquad (27)$$

где первое равенство вытекает из формулы Литтла [5], последнее – из условия $\rho^* = \rho' / (1-\rho) \to 1$;

$\overline{q}_o^*$ – средняя длина очереди в системе S^*, получаемая в результате замены времени прерываний рядовой заявки его средним значением,

$Q_{np} = (C_r^2 + C_x^2)/(C_{r'}^2 + C_{x'}^2)$ – показатель, который может быть назван относительной вариабельностью прерываний.

Из оценки (27) видно, например, что при относительной вариабельности $Q_{np} \leq 1$ и загрузке прерываниями $\rho \leq 0{,}5$ относительное занижение $(\overline{w}^* - \overline{w}_o^*)/\overline{w}_o^*$ времени $\overline{w}^*$ при использовании метода усреднения не превышает α^{-1}. Поэтому в огрубленной форме можно рекомендовать метод усреднения при $\alpha \geq 100$ и/или при невысокой относительной вариабельности прерываний. Относительная недооценка (27) быстро убывает с уменьшением ρ. В общем же случае при любых фиксированных α, ρ погрешность метода усреднения сверху теоретически не ограничена и пропорциональна относительной вариабельности прерываний.

Разработанные методы суммирования периодов занятости или суммирования периодов обслуживания, напротив, практически не вносят погрешности уже при $\alpha = 10$ и учитывают условное время прерываний с точностью до распределения. При $\alpha = 10 \ldots 100$, а также и при $\alpha > 100$ (когда обычное усреднение прерываний из-за их высокой относительной вариабельности может оказаться неприемлемым) разработанные методы позволяют без потери точности ускорять имитационное моделирование, соответственно, примерно в α раз.

В случае больших нагрузок приоритетные СМО с интенсивными прерываниями можно рассчитывать и аналитически, как это было продемонстрировано выше. Если же поток рядовых заявок пуассоновский, то систему можно рассчитать аналитически при любых значениях коэффициентов загрузки, в сумме не превосходящих единицу.

7. Система с пуассоновским потоком рядовых заявок

Подкласс систем класса $G_2|G_2|1$, в которых один, неприоритетный поток заявок – пуассоновский, обозначим, сохраняя стиль Кендалла-Башарина, в виде $GM_2|G_2|1$. В таких системах применение декомпозиции вычленяет систему S^* класса $M|G|1$, и средние характеристики ее очереди можно рассчитывать по известным точным формулам. Естественно, что решения получаются приближенными, поскольку декомпозиция основана на применении асимптотических формул. Точные решения будут получаться лишь в случае системы $M_2|G_2|1$, когда поток приоритетных заявок тоже пуассоновский.

В системе S^*, определяемой путем декомпозиции системы $GM_2|G_2|1$, среднее время ожидания в соответствии с формулой Поллячека-Хинчина [5] выражается следующим образом:

$$\overline{w}^* = \frac{\lambda' \cdot \overline{(x^*)^2}}{2(1-\rho^*)} \qquad (28)$$

Умножая обе части этого равенства на λ', получаем слева среднюю длину очереди (формула Литтла), а справа, выразив начальный второй момент сл.

в. x^* через ее коэффициент вариации (24) и среднее (23) и, произведя несложные алгебраические преобразования, получаем выражение, содержащее параметр α:

$$\overline{q}^* \approx \frac{\rho^*}{2(1-\rho_\Sigma)}\left[\rho'(1+C_{x'}^2)+\frac{1}{\alpha}\frac{\rho^2}{(1-\rho)}(C_\tau^2+C_x^2)\right]. \qquad (29)$$

Выводы

Приоритетные системы массового обслуживания класса $G_2|G_2|1$ во многих отношениях и в течение долгого времени остаются для ТМО неприступными объектами исследования, ведь и в более простых системах G|G|1 до сих пор неизвестны явные выражения даже для средней длины очереди. Поэтому любые новые результаты в этой области представляют не только прикладной, но и значительный теоретический интерес.

Метод декомпозиции системы $G_2|G_2|1$ на более простые системы типа G|G|1 разработан с применением техники анализа условных моментов и распределений, которая позволила для случая интенсивных прерываний выявить в процессах обслуживания заявок вложенные в них процессы восстановления и получить соответствующие предельные результаты. Наиболее существенные из них следующие: описание метода декомпозиции с точностью до асимптотических распределений исследуемых случайных величин; обобщение обеих форм метода декомпозиции (схемы суммирования периодов занятости и схемы суммирования периодов обслуживания) на приоритетные многоканальные системы класса $G_2|G_2|n$; формулы для приближенного расчета системы $G_2|G_2|1$ при большой нагрузке; формулы для приближенного расчета системы с пуассоновским потоком неприоритетных заявок а также явное выражение для оценки погрешности метода усреднения прерываний. Выполненный анализ точности метода декомпозиции показывает, что его можно применять на практике уже при относительной интенсивности прерываний $\alpha = 10$.

В отношении использованной нами техники анализа условных моментов и распределений можно заключить, что, по всей видимости, она представляет собой достаточно мощный инструмент исследования сложных стохастических систем; этот вывод подтверждается, в частности, и работой [6], где такая техника систематически применяется для эффективного решения задачи анализа надежности структурно сложных систем.

Библиографический список

1. Задорожный В.Н. Разработка методов ускоренного моделирования разномасштабных по интенсивности процессов обслуживания. - Омский научный вестник, №3. - Омск, 2004. – С. 49-54.

2. Кокс Д.Р. Теория восстановления /Кокс Д.Р, Смит В.Л.: Пер. с англ./Под ред. Ю.К Беляева. – М.: Сов. радио, 1967 г. – С. 312.

3. Iglehart D.L. The regenerative method for simulation analysis. In Current Trends in Programming Methodology, Vol. III: Software Modelling, K.M. Chandy and R.T. Yen, Eds., Prentice-Hall, Englewood, Cliffs N.J., 1978, pp. 52-71.

4. Гнеденко Б.В. Приоритетные системы обслуживания /Гнеденко Б.В., Даниэлян Э.А., Димитров Б.Н. и др. – М.: Изд-во Московского университета, 1973. – С. 447.

5. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями: Пер. с англ. /Под ред. Б.С. Цыбакова. – М.: Мир, 1979. – С. 600.

6. Кутузов О.И., Задорожный В.Н. Аналитико-статистический метод для расчета высоконадежных систем связи// Техника средств связи. Техника проводной связи. – 1990. – Вып.1: С.121-130.

ЗАДОРОЖНЫЙ Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры АСОИУ.

Российские научные журналы

Автоматизация в промышленности

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал.
Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ № 77-13085

С января 2003 г. начал выходить новый научно-технический журнал, ориентированный на специалистов по промышленной автоматизации. Это промышленные предприятия, заказчики средств и систем автоматизации, производители программных и технических средств автоматизации, фирмы-интеграторы, проектные и конструкторские организации, учебные заведения, кафедры автоматизации, все организации, специализирующиеся на разработке, усовершенствовании, внедрении и эксплуатации на производстве программно-аппаратных средств, программно-технических комплексов и низового оборудования, т.е. всех компонентов, необходимых для создания современных и модернизации действующих систем автоматизации производства.

В журнале подробно представлены сведения, отражающие этапы жизненного цикла конкретных систем: от особенностей разработки до проблем, возникающих при внедрении и эксплуатации; публикуется самая оперативная информация об отечественном и зарубежном рынках систем и приборов. Все представленные в журнале публикации неразрывно связаны с историей развития и деятельностью фирм уже давно и хорошо известных специалистам и фирм, которым еще только предстоит определить и укрепить свои позиции на рынке.

Цель журнала – посредством оперативной, достоверной и независимой информации помочь специалистам ориентироваться в многообразии отечественных и зарубежных фирм, работающих в России, в номенклатуре продукции, новых технических решениях и концепциях, предлагаемых ими. Страницы журнала – своеобразная трибуна, предоставляющая возможность специалистам поделиться опытом, информацией или задать вопросы коллегам.

В журнале подробно освещаются материалы традиционных международных семинаров и выставок по ПТК, промышленным АСУТП, контроллерам, SCADA-системам и полевым приборам для АСУТП.

УДК 004.8:004.052.3

В. И. ПОТАПОВ
И. В. ПОТАПОВ

Омский государственный технический университет

ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ГОТОВНОСТИ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ С НЕНАДЕЖНЫМ УСТРОЙСТВОМ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Для восстанавливаемой после отказов нейронов нейрокомпьютерной системы с надежным устройством непрерывного контроля работоспособности искусственной нейронной сети приводятся дифференциальные уравнения, описывающие ее поведение, и аналитические выражения для вычисления коэффициента готовности при двух типах отказов устройства контроля.

В работе [1] при построении модели для расчета надежности нейрокомпьютерной системы (НКС), адаптивной к отказам нейронов в искусственной нейронной сети (ИНС), полагалось что система контроля и адаптации для обнаружения отказов и восстановления функциональных свойств ИНС после отказов имеет конечную надежность, не ремонтируется, и при отказе этой системы она перестает оказывать какое-либо воздействие на ИНС нейрокомпьютера, которая в данной ситуации продолжает функционировать в автономном режиме до появления отказа, влияющего на ее работоспособность. При этом тип отказа системы контроля и его влияние на работу всей нейрокомпьютерной системы, т.е. на ее надежностные характеристики, не учитывался.

В данной работе сделана попытка расширить понятие отказа устройства контроля НКС и приблизить рассматриваемую математическую модель для расчета надежностных характеристик нейрокомпьютерной системы с возможными отказами устройства контроля к реальным условиям (с учетом двух типов отказов устройства контроля) и влияние этих отказов на надежность и готовность НКС работать по прямому назначению.

Рассмотрим нейрокомпьютерную систему, состоящую из адаптивной (восстанавливаемой после отказов) ИНС и устройства непрерывного контроля. Будем считать, как в [1], что процесс возникновения отказов в ИНС и устройстве контроля нейрокомпьютерной системы пуассоновский с параметром λ и $\lambda_{ск}$ соответственно. Будем также считать, что интенсивность восстановления μ функциональных свойств ИНС в любом состоянии адаптации (восстановления) является постоянной, а адаптация к отказу, т.е. логическая перестройка ИНС, начинается сразу же после обнаружения отказа. Отказавшее устройство контроля ИНС не восстанавливается.

Работа НКС при первом типе отказа устройства контроля

С учетом сделанных выше предположений при первом типе отказа устройства контроля нейрокомпьютерная система может находиться в следующих состояниях: E_{01} - искусственная нейронная сеть и устройство контроля исправны; E_{11} - ИНС исправна, а в устройстве контроля произошел отказ, при котором оно считает ИНС исправной независимо от ее истинного состояния; E_{21} - в искусственной нейронной сети произошел отказ, а устройство контроля исправно и выдало сигнал на логическую перестройку (адаптацию) ИНС с целью восстановления ее функциональных возможностей; E_{31} - в ИНС произошел отказ, а в устройстве контроля возникла неисправность с вышеописанными последствиями.

Очевидно, что состояние E_{31} является поглощающим, а состояние E_{21} характеризует работоспособное состояние $НКС_1$ до появления отказа в ИНС. Состояние E_{21} является состоянием адаптации $НКС_1$ к отказу ИНС и при достаточно высокой интенсивности восстановления μ (что обычно стремятся достичь) слабо влияет на вероятность безотказной работы нейрокомпьютерной системы.

Обозначив P_{i1}, $0 \le i \le 3$ вероятность нахождения $НКС_1$ в состоянии E_{i1} и проводя обычные рассуждения [2], легко составить систему дифференциальных уравнений состояния адаптивной нейрокомпьютерной системы $НКС_1$ с отказом первого типа в устройстве контроля:

$$\begin{aligned} p'_{01}(t) &= -(\lambda + \lambda_{ск})\, p_{01}(t) + \mu\, p_{21}(t), \\ p'_{11}(t) &= -\lambda\, p_{11}(t) + \lambda_{ск} p_{01}(t), \\ p'_{21}(t) &= -(\mu + \lambda_{ск}) p_{21}(t) + \lambda\, p_{01}(t), \\ p'_{31}(t) &= \lambda\, p_{11}(t) + \lambda_{ск}\, p_{21}(t), \end{aligned} \qquad (1)$$

с начальными условиями $p_{01}(0) = 1$; $p_{11}(0) = p_{21}(0) = p_{31}(0) = 0$.

При этом вероятность исправного функционирования адаптивной (восстанавливаемой) $НКС_1$ при первом типе отказа устройства контроля будет равна $P(t) = p_{01}(t) + p_{11}(t) + p_{21}(t)$ до появления отказа в ИНС после отказа устройства контроля.

Система уравнений (1) с указанными начальными условиями позволяет без особого труда с помощью

стандартного программного обеспечения (например в среде Delphi) вычислить на персональной ЭВМ необходимые надежностные характеристики рассматриваемой модели нейрокомпьютерной системы с устройством контроля первого типа.

Остановимся более подробно на получении аналитического выражения для функции готовности

$$K_{\Gamma 1}(t) = p_{01}(t) + p_{11}(t) \qquad (2)$$

которая в рассматриваемом случае определяет вероятность того, что $НКС_1$, снабженная системой контроля, обладающей оговоренными выше особенностями режима контроля и работы, находится в работающем состоянии в произвольно выбранный момент времени t.

Используя преобразование Лапласа легко получить из системы уравнений (1) с указанными начальными условиями следующие аналитические выражения для вычисления функции готовности $K_{\Gamma 1}(t)$:

$$p_{01}(t) = \frac{\mu \exp(-\lambda_{ск} t) + \lambda \exp[-(\mu + \lambda + \lambda_{ск})t]}{\mu + \lambda}; \qquad (3)$$

$$p_{11}(t) = [\, \mu\lambda_{ск}(\mu + \lambda_{ск}) \exp(-\lambda_{ск} t) - \lambda\lambda_{ск}(\lambda - \lambda_{ск}) \cdot$$

$$\cdot \exp[-(\mu + \lambda + \lambda_{ск})t \,] -$$

$$- \lambda_{ск}(\mu + \lambda)(\mu + \lambda_{ск} - \lambda) \exp(-\lambda t) \,] /$$

$$/ (\mu + \lambda)(\lambda - \lambda_{ск})(\mu + \lambda_{ск}). \qquad (4)$$

Зная $K_{\Gamma 1}(t)$, легко вычислить среднюю готовность $K_{\Gamma 1}(T)$ $НКС_1$, т.е. вероятность того, что восстанавливаемая $НКС_1$ будет работоспособна за время непрерывной работы T, в течение которого осуществляется непрерывный контроль работоспособности $НКС_1$ с помощью рассматриваемого устройства контроля:

$$K_{\Gamma 1}(T) = \frac{1}{T} \int_0^T K_{\Gamma 1}(t) dt. \qquad (5)$$

Средняя готовность определяет долю времени T, течение которой контролируемая с помощью устройства контроля $НКС_1$ будет работать по прямому назначению. Подставляя в (5) $K_{\Gamma 1}(t) = p_{01}(t) + p_{11}(t)$, получим среднюю готовность для рассматриваемой модели адаптивной $НКС_1$ с отказом устройства контроля первого типа

$$K_{\Gamma 1}(T) = \frac{R_0}{T\lambda_{ск}} [1 - \exp(-\lambda_{ск} T)] + \frac{R_1}{T(\mu + \lambda + \lambda_{ск})} \cdot$$

$$\cdot \{1 - \exp[-(\mu + \lambda + \lambda_{ск})T]\} - \frac{R_2}{T\lambda} [\, 1 - \exp(-\lambda T) \,], \qquad (6)$$

где $R_0 = \frac{\lambda\mu}{(\mu + \lambda)(\lambda + \lambda_{ск})}$; $R_1 = \frac{\lambda\mu}{(\mu + \lambda)(\mu + \lambda_{ск})}$;

$R_2 = \frac{\lambda_{ск}(\mu + \lambda_{ск} - \lambda)}{(\lambda - \lambda_{ск})(\mu + \lambda_{ск})}$.

Приведенные аналитические выражения для функции готовности $K_{\Gamma 1}(t)$ и средней готовности справедливы лишь для модели нейрокомпьютерной системы с первым типом отказа устройства контроля, когда в процессе непрерывного контроля работоспособности в устройстве контроля возникают только такие неисправности, которые приводят к необнаружению отказов в искусственной нейронной сети нейрокомпьютера.

Работа НКС при втором типе отказа устройства контроля

Будем полагать, что второй тип отказа устройства контроля связан с неисправностями, которые приводят к ложному обнаружению отказов в ИНС нейрокомпьютера. В этом случае адаптивная (восстанавливаемая) нейрокомпьютерная система $НКС_2$, в которой осуществляется непрерывный контроль работоспособности искусственной нейронной сети, может находится в одном из следующих состояний: E_{02} - искусственная нейронная сеть и устройство контроля исправны и работают прямому по назначению, при этом устройство контроля не вырабатывает ложных сигналов об отказе ИНС; E_{12} - ИНС исправна, но не работает по назначению, а проверяется (технический контроль) по сигналу от устройства контроля, в котором возникла неисправность, приводящая к фиксации ложного отказа в искусственной нейронной сети независимо от ее действительного состояния; E_{21} - в искусственной нейронной сети произошел отказ и она находится в стадии адаптации (восстановления) по сигналу от устройства контроля, которое исправно; E_{31} - в искусственной нейронной сети нейрокомпьютера произошел отказ, и она находится в стадии восстановления по сигналу от устройства контроля, которое неисправно, но в силу описанных выше особенностей этой неисправности выдает сигнал к началу восстановления ИНС.

Очевидно, что из всех возможных состояний только в состоянии нейрокомпьютерная система $НКС_2$ работает по прямому назначению, при этом ни одно из состояний системы (ИНС — устройство контроля) не является поглощающим, поскольку из каждого состояния возможны переходы в некоторые другие. Обозначив вероятность нахождения нейрокомпьютерной системы $НКС_2$ в состояни $E_{i2}, 0 \le i \le 3$ через p_{i2} легко составить по известным правилам систему дифференциальных уравнений, описывающих поведение $НКС_2$ при условии второго типа отказа устройства контроля:

$$\begin{aligned} p'_{02}(t) &= -(\lambda + \lambda_{ск}) \;\; p_{02}(t) + \mu p_{22}(t), \\ p'_{12}(t) &= -\lambda p_{12}(t) + \lambda_{ск} p_{02}(t) + \mu p_{32}(t), \\ p'_{22}(t) &= -(\mu + \lambda_{ск}) p_{22}(t) + \lambda p_{02}(t), \\ p'_{32}(t) &= -\mu p_{32}(t) + \lambda p_{12}(t) + \lambda_{ск} p_{22}(t), \end{aligned} \qquad (7)$$

с начальными условиями $p_{02}(t) = 1$; $p_{12}(t) = p_{22}(t) = p_{32}(t) = 0$.

Решение системы дифференциальных уравнений (7), так же как и системы уравнений (1), не представляет сложности и может быть получено либо численным методом на ПЭВМ, либо в аналитическом виде с помощью преобразования Лапласа.

В рассматриваемом случае функция готовности нейрокомпьютерной системы $НКС_2$, равная $K_{\Gamma 2}(t) = p_{02}(t)$, принимает следующий вид:

$$K_{\Gamma 2}(t) = \frac{\mu \exp(-\lambda_{ск} t) + \lambda \exp[-(\mu + \lambda + \lambda_{ск})t \,]}{\mu + \lambda} \qquad (8)$$

Средняя готовность $НКС_2$ за время непрерывного контроля работоспособности T вычисляется по

формуле (5), заменой подынтегрального выражения $K_{Г1}(t)$ на $K_{Г2}(t)$.

После интегрирования имеем:

$$K_{Г2}(T)=\frac{\mu(1-exp(-\lambda_{ск}T))}{T\lambda_{ск}(\mu+\lambda)}+$$

$$+\frac{\lambda_0\{1-exp[-(\mu+\lambda+\lambda_{ск})T\ ]\}}{T(\mu+\lambda)(\mu+\lambda+\lambda_{ск})}. \qquad (9)$$

Из выражений (6) и (9) для вычисления средней готовности $НКС_1$ и $НКС_2$ видно, что средняя готовность нейрокомпьютерной системы (даже при сохранении режима непрерывного контроля работоспособности) существенно зависит от особенностей работы системы контроля и типа ее отказа.

Моделирование на ПЭВМ полученных аналитических выражений (6) и (9) показало, что при одних и тех же исходных условиях $(\mu, \lambda, \lambda_{ск}, T)$ система контроля нейрокомпьютерной системы, обладающая ошибками второго типа, приводящими к ложному обнаружению отказов в искусственной нейронной сети НКС, при всех T обеспечивает более низкую среднюю готовность нейрокомпьютерной системы, чем система контроля, обладающая ошибками первого типа.

Библиографический список

1. Потапов В.И., Потапов И.В. Модели для расчета надежности нейрокомпьютерной системы, адаптивной к отказам и сбоям искусственных нейронных сетей, с ненадежным устройством контроля и адаптации // Омский научный вестник.-2004.-№3(28).- С.123-127.

2. Райкин А.Л. Вероятностные модели функционирования резервированных устройств. – М.: Наука, 1975.- С.254.

ПОТАПОВ Виктор Ильич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ИВТ.
ПОТАПОВ Илья Викторович, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры ИВТ.

УДК 004.052.44

О. П. ШАФЕЕВА

Омский государственный технический университет

МОДЕЛИ ВЕКТОРНЫХ КОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРЕДАЧИ И ХРАНЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ДАННЫХ

На основании проведенных исследований предложены правила описания векторных кодов в виде комплекса полиномов или операторов задержки. Проанализирован векторный метод кодирования, и предложены графические конфигурации схем и математические модели для новых разновидностей векторных кодов, позволяющие увеличить частоту исправления ошибок передачи или хранения двоичных данных.

Важным фактором надежной работы вычислительных систем и сетей является качество передачи и хранения данных. Для повышения достоверности передачи двоичной информации как во времени, так и в пространстве применяются коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки.

В работе исследуется векторный метод кодирования потоков слов двоичных данных. Вычисление контрольных разрядов для него основано на использовании операции сложения по модулю два. Достоинство метода состоит в минимальной информационной избыточности – один контрольный бит на двоичное слово, как и для широко известного кода с проверкой на четность слов данных [1]. В отличие от обычного кода четности битов слова векторные коды позволяют не только обнаруживать, но и локализовать и исправлять ошибки.

Целью исследований является создание новых конфигураций векторных кодов, разработка графических и математических моделей, изучение их обнаруживающих и корректирующих свойств.

В векторном методе кодирования один и тот же контрольный бит определяется суммой по модулю два разрядов слова (столбца) и разрядов одного или нескольких векторов некоторой конфигурации (в традиционном методе - диагональных). Векторные коды имеют графическую интерпретацию, что делает их удобными для понимания и широкого применения. Ошибочный бит локализуется после определения проверочных разрядов, для которых при декодировании обнаружено нарушение установленной кодером четности. Так для трехвекторного кода с симметричной конфигурацией ошибочным является информационный разряд, расположенный на пересечении трех векторов, построенных из «неверных» контрольных битов (рис.1) [2]. Об ошибке в первой дорожке сигнализирует лишь проверочный бит.

Графическую схему кода можно описать системой многочленов по числу битов в слове потока данных. Единичный элемент указывает на положение контрольного бита. В общем виде многочлен для задания строки выглядит следующим образом:

$$G^{(j)}(D) = D^{i1} + D^{i2} + D^{i3},$$

где D - оператор задержки, показывающий на сколько тактов (слов) нужно выполнить задержку относи-