



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 1 (34) 2006 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. Жёлтенький

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 28.04.06. Формат 60x84 1/8.
35,75 усл. печ. л. Бумага офсетная. Отпечатано на
дубликаторе на кафедре «Дизайн, реклама и
технология полиграфического производства».

Тираж 1000 экз. (1-й завод 1-200). Заказ .

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАНИЕ

- Ю.С. Богачинская. Педагогическое призвание в структуре
темпоральной культуры учителя. 5
М.Б. Мусохранова. Психологические особенности
идентификационного процесса становления будущего специалиста. 8
О.А. Амелина, П.Д. Балакин. Социальные и культурные
предпочтения студенческой молодежи. 11

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

- В.С. Болтунов. Духовная культура как взаимодействие
оплотирующих течений в общественном сознании. 17
М.А. Калужский. Цивильная глобализация
в современном мире. 20
В.И. Мироненко. Социодинамика против возрождающегося
позитивизма и сциентизма. 28
О.В. Волох. Позитивные и негативные политико-правовые
основания функционирования публичной службы как посредника
интеракции Российского государства и общества. 31
М.Ю. Дитятковский. Взаимоотношения органов местного
самоуправления и органов государственной власти. 35
О.В. Морозова. Основные направления социальной работы
с женщинами, имеющими детей-дошкольников. 42
**К 61-й годовщине Победы советского народа
в Великой Отечественной войне**
Г.А. Порхунув. С думой о Родине /публицистика советских
писателей-фронтовиков/. 45

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- А.Т. Когут, И.В. Скоцырских, И.А. Щегольский. Исследование
скорости сходимости оптимизационных процедур полиномиальной
аппроксимации. 47
М.А. Завьялов, А.М. Завьялов. Математическая модель изменения
объемной теплоемкости дорожной одежды с асфальтобетонными
покрытиями в процессе эксплуатации. 51
А.В. Зыкина. Многокритериальный подход к коррекции
противоречивой задачи квадратичного программирования. 53

ХИМИЯ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

- А.В. Мышлявцев, М.Д. Мышлявцева. Неидеальность адсорбционного
слоя и автоколебания в механизме Ленгмюра-Хиншельвуда.
Необратимая адсорбция. 57
Б.А. Калачевский, В.П. Расщупкин. Повышение механических
свойств высокомарганцовистой стали на основе оптимизации
компонентов системы. 61
Люди русской науки
Зелинский Николай Дмитриевич 65

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

- К.А. Панчук. Об условиях задания коллинеации многообразия
прямых пространств P_3 . 66
Н.В. Мясоедова, В.Я. Волков. Компьютерное 3D конструирование
изделий из базы данных комплектующих деталей
и приспособлений. 68

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ

- В.И. Гриценко, А.В. Кочурин. Проблемы создания дроссельных
микроригонных систем с регулируемым приводом компрессора. 73
З.Н. Овчар. Оптимизация конструкции торцовых уплотнений
нефтеперекачивающих насосов на основе моделирования
гидромеханических и тепловых процессов. 77
С.Б. Спиридонов. Экспериментальная сравнительная оценка
износостойкости плунжерных пар топливных насосов высокого
давления распределительного типа. 81
Н.С. Галдин, И.А. Семенова. Система автоматизации
конструкторско-технологического проектирования рыхлителя
активного действия. 85

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 (210x297 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 внутрострочные и однострочные формулы должны быть набраны без использования специальных редакторов – символами (допускается использование (вставка) специальных символов, например ϵ , Δ , \Rightarrow , из шрифтов Symbol, Greek Math Symbols, Math A, Math-PS, Mathematica BTT). Специальные сложные символы например \bar{b} , \bar{f} , 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 набирается жирным шрифтом по центру).

В.С. Сердюк. Разработка технологии процесса электромагнитного обжима трубчатых узлов летательных аппаратов в специальных условиях с учетом требований безопасности.

88

В.С. Сердюк. Методика регистрации перемещения образующей трубчатой заготовки при электромагнитном обжиме.

92

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

В.А. Майстренко, И.В. Богачков, А.И. Елецкий, Е.А. Катунский. Экспериментальные исследования электромагнитных свойств нефти и нефтяных отложений в диапазоне 2 – 8,5 ГГц.

95

И.П. Аистов. Диагностическая модель оценки технического состояния шестеренных насосов.

101

С.М. Овчаренко. Расчет целесообразного периода диагностирования.

108

А.В. Михайлов, Н.Ф. Рожков, М.Г. Родионов. Повышение точности измерения синусоидально изменяющихся температур.

111

Д.В. Батулько. Применение датчиков тока ТДЗЛВ-10 с определителем МИР ОПЛ-01 для дистанционного определения поврежденной воздушной линии с однофазным замыканием на землю в сети с изолированной нейтралью.

114

Д.В. Батулько. Испытания датчиков тока ТЗЛМ-10 и трансформаторов тока ТЗЛМ на помехоустойчивость при воздействии магнитного поля от расположенных рядом проводников с током.

116

О.В. Розбах. Эффективность контроля качества моторных масел.

119

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

А.В. Косых. Кварцевые генераторы с цифровой термокомпенсацией: проблемы и перспективы реализации.

121

И.И. Семенов, А.И. Тихонов. Приемник последовательных многопозиционных широкополосных сигналов.

126

С.С. Грицуненко, Р.В. Данилюк, Ю.Н. Кликушин. Сравнительная оценка методов прореживания сигналов.

131

Р.В. Данилюк, Ю.Н. Кликушин. Особенности идентификационной шкалы S - типа.

135

Ю.Н. Кликушин, К.Т. Кошеков. Идентификационная шкала распределений как аналог таблицы химических элементов.

138

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

И.В. Потапов. Новый подход к оценке надежности нейрокompьютерных систем с временной избыточностью.

148

В.Е. Волков, В.Г. Шахов. Особенности настройки системы аутентификации в ОС Linux.

152

С.В. Нопин, В.Г. Шахов. Возможности использования встроенных звуковых кодеков операционной системы (ОС) Windows в системах IP-телефонии.

155

ЭНЕРГЕТИКА

В.Р. Ведрученко, Е.В. Галимский. Исследование влияния состава сажевых газов на температуру продуктов сгорания на выходе из предтопка и экологические показатели котла-утилизатора методом математического планирования экспериментов.

158

ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

С.Б. Катаева, А.Ф. Немирова. Совершенствование методов и оценка структурных характеристик нитей с использованием компьютерных технологий.

162

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

А.Н. Андриенко, Н.К. Трубина. Метод биотестирования как способ оценки влияния тяжелых металлов на растения.

166

Ю.И. Ермохин, Н.М. Невенчанная. Влияние торфо-пометной таблетки на рост, развитие, химический состав рассады и урожайность баклажанов.

169

Ю.И. Ермохин, Н.М. Невенчанная. Зависимость показателей качества рассады и величины урожайности томатов при использовании различных органо-минеральных таблеток.

172

М.Н. Кожевина, Н.С. Ющенко. Эффективность применения удобрений под полевую гладкую на темно-каштановой почве Центрального Казахстана.

174

С.В. Белкина, Н.С. Ющенко. Влияние минеральных удобрений на урожайность мяты перечной.

176

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 подрисуючную 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 dpi) 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 обложкой текстом).

– сканирование в цветном режиме или с разрешением 300 dpi 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 геталей 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 гетали 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.

В.П. Рылов. Проблемы оценки рейтинга конкурентоспособности территорий. 179

Л.В. Эйхлер. О необходимости межотраслевой интеграции при формировании эффективной системы грузового автомобильного транспорта Омского региона. 184

О.М. Гвоздева. Общая характеристика прав граждан РФ на предпринимательскую и иную, не запрещенную законом экономическую деятельность, на частную собственность. 188

Т.Б. Доробюк. Триада сред и факторы, влияющие на предпринимательскую деятельность. 193

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Литературоведение

В.И. Хомяков. Культура и власть (концепция сотворения мира в русской литературе советского периода 1920-1930-х гг.). 200

А.А. Палий. История изучения творчества Джейн Остин в отечественной критике и литературоведении. 204

О.П. Фесенко. Жанровые особенности дружеских писем И.И. Пущина. 208

М.А. Безденежных. К вопросу об омской поэтической школе (результаты анкетирования). 211

Языкознание

Н.Н. Щербакова. Семантическое словообразование как лингвистическая проблема. 215

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Г.Н. Лобова. Оценка развития творческих и интеллектуальных способностей студентов. 221

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

А.Н. Налобина, О.В. Михеева. Теоретические и методические основы физической реабилитации лиц с сочетанной кардио-церебральной патологией. 226

Е.В. Фомина. Влияние стороны предпочтения зрительного сенсорного входа на динамические перестройки межполушарной асимметрии спектральной мощности ЭЭГ. 231

В.П. Шульпина. Учет биологических закономерностей развития в коррекционно-оздоровительной работе с детьми, имеющими психические и сенсорные нарушения. 235

С.Н. Якименко, А.В. Полустрин, С.В. Новикова. Дифференцированное использование физических средств восстановления на этапе предсоревновательной подготовки гимнасток 13-15 лет. 241

МЕДИЦИНА

А.Б. Толкач, В.В. Мороз, В.Т. Долгих, Б.А. Рейс, Ю.В. Толкач. Главные органы-мишени при абдоминальном сепсисе. 247

В.Б. Колокольцев, Р.А. Дрестович. Ранняя эндоскопическая диагностика и лечение острого билиарного панкреатита. 253

В.И. Совакина, Е.П. Подгурская. Диагностическая значимость определения цитокинов при плевральных выпотах. 257

А. А. Филиппов, Ю.В. Дроздовский, О.В. Краля. Сочетанные травмы опорно-двигательного аппарата: лечение с психотерапевтической поддержкой. 259

А.О. Гириш. Показатели центральной гемодинамики у больных сахарным диабетом с разлитым гнойным перитонитом. 263

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

И.В. Карнацевич. О точности современной речной гидрометрии в аспекте создания водного мониторинга в бассейне Иртыша. 267

И.В. Карнацевич, О.В. Васильева. Энергетическое решение проблемы количественной оценки испарения со снежного покрова на территории Западной Сибири. 270

И.В. Карнацевич, Т.П. Троян. Новый прибор для экспресс-измерений местной скорости в безнапорных потоках жидкостей и газов. 275

Т.П. Троян. Результаты параллельных измерений скорости потока гидрометрической вертушкой и спидометром. 277

Календарь научных мероприятий 16, 84, 192, 210, 225

Российские научные журналы 46, 113, 178, 246

Информация 72, 165

Новые научные разработки 118, 120

Книжная полка 147, 161, 183, 199, 214, 220, 240, 266

Contents 279

ПОЛОЖЕНИЕ О МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ КОНКУРСЕ ЖУРНАЛИСТСКОГО МАСТЕРСТВА “СИБИРЬ–ТЕРРИТОРИЯ НАДЕЖДА” – 2006

Окончание. Начало на с. 2 обложки

УСЛОВИЯ ПРИЕМА МАТЕРИАЛОВ НА КОНКУРС:

К участию в конкурсе принимаются материалы, опубликованные (вышедшие в эфир) в период с 1 июня 2005 года по 1 июня 2006 года. Заявка на участие в конкурсе СМИ и авторов заполняется по прилагаемой форме и высылается одновременно с первыми материалами в адрес оргкомитета. Средства массовой информации, участвующие в конкурсе публикуют настоящее положение (делают устные сообщения, сюжеты), и информационные сообщения, распространяемые оргкомитетом, под утвержденным логотипом конкурса, с обязательным упоминанием партнеров конкурса. Материалы и заявки, не соответствующие условиям предоставления на конкурс, оргкомитетом не рассматриваются.

Материалы принимаются:

Печатные СМИ: не менее 5 номеров печатных изданий, представленных на конкурс, а также все выпуски с опубликованными информационными сообщениями оргкомитета конкурса.

Телевидение: видеокассеты (VHS) или видео-файлы (формат mp4) с материалами, представленными на конкурс (сюжеты, программы в количестве не менее 5), а также эфирные справки о выходе информационных сообщений оргкомитета конкурса. Обязательно предоставление перечня материалов с указанием названия программы, даты и времени выхода.

Радио: аудиокассеты или аудио-файлы (формат mp3) с материалами, представленными на конкурс (сюжеты, программы в количестве не менее 5), а также эфирные справки о выходе информационных сообщений оргкомитета конкурса. Обязательно предоставление перечня материалов с указанием названия программы, даты и времени выхода.

Информационные агентства: не менее 10 выпусков, предлагаемых на рассмотрение жюри и опубликованных информационных сообщений оргкомитета конкурса

Авторы: печатные - в печатном и по возможности в электронном (Word) виде, телевидение - видеокассеты формата VHS или видео-файлы формата mp4, радио - аудиокассеты или аудио-файлы формата mp3 с указанием СМИ, и даты выхода.

НОМИНАЦИИ КОНКУРСА:

Печатные СМИ: Газеты (межрегиональные, областные, краевые, республиканские, окружные), присуждаются I, II и III места. Журналы (межрегиональные, областные, краевые, республиканские, окружные) Районные газеты. Издания специализированные, ведомственные (газеты, журналы)

Телепрограммы: Информационная программа, I, II и III места. Аналитическая программа.

Радиопрограммы: Информационная программа, I, II и III места. Аналитическая программа.

Информационные агентства: Межрегиональные информационные агентства. Региональные информационные агентства.

Авторы: очерк, аналитическая статья, репортаж, интервью. По итогам конкурса среди победителей в номинации “Авторы. Печатные издания” жюри конкурса определяет абсолютного победителя - “Журналист Сибири”.

Телевидение

- Авторская программа
- Информационный сюжет

Радио

- Авторская программа
- Информационная программа

Специальные номинации: “Медиа-персона года” - номинация объявляется среди менеджеров СМИ; “Сибирский эксклюзив” - среди авторов печатных СМИ, телевизионных СМИ, радиостанций; “Проба пера” - среди молодых журналистов (до 25 лет).

В ходе конкурса организаторы и партнеры конкурса вправе учреждать дополнительные номинации.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- Соответствие материалов целям и задачам конкурса;
- Профессиональный уровень представленных на конкурс материалов;
- Новизна и эксклюзивность тем;
- Аргументированность изложения и глубина раскрытия темы;
- Выразительность, точность и доступность языка изложения;
- Соблюдение условий приема материалов на конкурс.

Победители региональных конкурсов журналистского мастерства, проводимых администрациями регионов Сибири и сибирскими региональными отделениями Союза журналистов России, по рекомендации членов оргкомитета участвуют в финале конкурса “Сибирь - территория надежд” без предварительного отбора.

Лауреаты межрегионального конкурса “Сибирь - территория надежд” будут рекомендованы оргкомитетом конкурса для участия в заключительном этапе **Всероссийского конкурса на ежегодную премию “Патриот России”** без предварительного отбора в своих регионах. Дополнительная информация на сайте <http://www.fapmc.ru>

Организаторы в переписку с авторами не вступают. Материалы не рецензируются и не возвращаются. Авторские права на присланные конкурсные материалы автоматически переходят к организаторам конкурса.

МАТЕРИАЛЫ НА КОНКУРС УЧАСТНИКАМИ ПРИСЫЛАЮТСЯ ПО АДРЕСУ: 630007, НОВОСИБИРСК, ул. Коммунистическая, 32, АНО “МАСС-Медиа-Центр”. Электронная почта: konkurs@massmedia.nsk.su Телефоны (383) 223-25-61, 223-23-97 **Обязательна пометка: КОНКУРС-СИБИРЬ.**

УДК 37: 572

Ю. С. БОГАЧИНСКАЯ

Волгоградский государственный
педагогический университет

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ПРИЗВАНИЕ В СТРУКТУРЕ ТЕМПОРАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧИТЕЛЯ

В статье с позиций антропологического подхода рассматривается феномен темпоральной культуры учителя, определяется ведущая роль педагогического призвания в ее структуре, раскрываются культурно-исторические подходы к пониманию призвания.

В Концепции развития российского образования отражается понимание времени современным человеком – с его ориентацией на культ скорости, новизны, первенства, движения вперед, напряженный ритм (указывается на необходимость нового качества, новых требований, принципов обновления, ускорения темпов развития и т.д.). Эти процессы происходят на фоне постоянно возрастающей ценности времени, которая обуславливается, с одной стороны, пониманием его как ограниченного ресурса, «данного» человеку срока, имеющего пределы, с другой – возможностями его альтернативного использования. Отношение к времени как ценности, считают ученые, зависит от социальных параметров: люди умственного труда ценят выше свое время, чем люди физического труда; значительное место занимают и отношения собственности на время,

самостоятельное свободное распределение, дисциплинирование, управление временем.

В целом, это – модель, опознавательным знаком которой является прогресс, где время представлено в виде стрелы, устремленной в будущее. Педагогическое образование в этой модели должно «успевать бежать за временем», догонять, опережать, уметь его беречь, эффективно использовать, контролировать. Темпоральную модель современного человека как человека, «жаждущего новизны», верующего в прогресс, с повышенным вниманием к будущему, с комфортным настоящим и обесцениваемым прошлым – мы склонны назвать «алармистской», ориентирующей педагогическое образование на «непотребное» будущее.

Иной образ времени возникает при понимании его как экзистенциальной ценности человека. Вре-

мя здесь сопоставимо с судьбой (О. Шпенглер), становится величиной и мерой человеческой жизни. Это время человека культуры, истории, разомкнутое в прошлое и будущее, соотносимое с вечностью. Для педагогики подобное понимание времени имеет основополагающее значение, задавая критерии человекообразности и культуросообразности всем временным параметрам образования. В контексте культуры и современной антропологии, ориентирующих на раскрытие полноты осуществления человека в пространстве-времени жизни, на понимание места образования в контексте человеческой судьбы, мы считаем продуктивным говорить о темпоральной культуре педагога в качестве одной из целей педагогического образования.

Понятие темпоральности достаточно часто используется в философской, этической, культурологической, социологической, психологической литературе. Наиболее общий подход определяет темпоральность как совокупность временных характеристик объекта (О. П. Зубец и др.). В русском языке выражение «временные характеристики» (представления и пр.) нуждается в уточнении: идет ли речь о временном как преходящем, изменяющемся или же о временном как интегрирующем временные проявления (закономерности, аспекты и т.д.). Помимо этого понятие темпоральности, как следует из анализа соответствующей литературы, позволяет объединить различные представления о феномене «время» — его физические, философские, социальные и иные трактовки. Темпоральность в этом случае раскрывается через единство временных и вневременных проявлений. Вместе с этим некоторые авторы считают продуктивным различать термины «временной» и «темпоральный», полагая, что они приблизительно отражают различие объективно-реальных и идеальных сущностей, подобно тому как различаются *time* и *tense* в английском языке. Тогда понятия временность и темпоральность не будут, справедливо полагают авторы, взаимопереводимыми и совпадающими (5, с. 45).

В структуре темпоральной культуры мы различаем два взаимосвязанных компонента: культуру педагогического времени и культуру личностного времени учителя. Первый компонент определяется через технологические (оптимальность, экономия, рациональность использования) и гуманитарные критерии (осознание ценности времени участниками педагогического процесса, их субъектная позиция, обеспечивающая переход от дисциплинарной модели использования времени как объективной данности к активному, творческому, личностно значимому его осуществлению). В структуре второго — ценность самореализации учителя в пространстве его жизнедеятельности, готовность к осуществлению дела своей жизни, своего призвания. Этот феномен аккумулирует в себе временной резерв и временной потенциал человека.

Отметим, что не избежал функциональной трактовки и феномен призвания, с которым в XX веке связывается преимущественно профессиональная предназначенность человека. Однако и в такой трактовке призвание в советской литературе не было предметом изучения. Исключение составляют работа Н. О. Ордынец «Работа по призванию и пригодности» (1925 г.), в 70-х годах — докторское диссертационное исследование по философии В. В. Ермолина «Методологические и теоретические проблемы профессионального призвания». В них преобладает одностороннее понимание призвания либо

как био-социальной предопределенности человека для конкретного труда, либо как предопределенности профессий для конкретных людей. При первом подходе ведущей является стратегия выявления склонностей и способностей человека к той или иной профессии, при втором — «плановое формирование», «планирование становления» у людей профессионального призвания посредством изучения количественных потребностей в специалистах, сроков их подготовки, объема знаний, показателей объективных требований к личности в труде по избранной профессии и пр. Подходы, низводящие призвание к профессиональным проявлениям, провоцируют вопрос о том, могут ли все сферы трудовой деятельности быть сферами призвания? На него нельзя ответить утвердительно хотя бы потому, что каждое десятилетие порождает новые профессии и специальности, да и работу на конвейерном производстве с её узкой специализацией трудовых операций, по всей видимости, невозможно связывать со сферой призвания.

Е. А. Климов использует понятие призвания для описания высшей степени профессиональной пригодности. Понимая под последним совокупность психологических и психофизиологических особенностей человека, необходимых и достаточных для достижения им при наличии специальных знаний и умений общественно приемлемой эффективности труда, с призванием автор связывает наличие явных признаков соответствия человека всем требованиям профессиональной деятельности. Отметим понимание призвания преимущественно через наличие у человека профессиональных способностей. А. К. Маркова, напротив, видит место призвания в мотивационной сфере. Считая, что мотивация к профессиональной деятельности начинается с профессионального призвания, она определяет его как «влечение к какой-либо профессии, опирающееся на знания о предназначенности профессии, осознание своих возможностей овладения ею и оценку своих потенциальных профессиональных способностей, как "ощущение профессии"» (2, с. 68).

В. А. Сластенин противопоставляет пригодность и призвание как основания для различных концепций профессиональной ориентации и консультации. Видя ограниченность первого подхода с его направленностью на выявление соответствия человека профессии, с подбором человека для профессии, ученый указывает и на недостатки второго пути: при слишком узком понимании призвания проблема выбора профессии сводится к поиску единственного пути, что означает признание профессиональной предназначенности человека (6, с. 31). В развитие своей мысли автор обращается к позиции О. А. Абдуллиной, видящей в призвании, прежде всего, продукт жизненного опыта: «Поэтому вряд ли можно всерьез говорить о безоговорочном следовании тому призванию, которое сложилось у человека с ограниченным знанием профессии и без собственного трудового опыта... Дело не в том, чтобы утверждать или отрицать роль призвания, следует понять его действительную ценность в каждом конкретном случае и уж никак не превращать в фетиш» (там же).

Констатируя отсутствие должного внимания психологии и педагогики к понятию призвания, К. К. Платонов обращается к нему при анализе взаимосвязи способностей и характера с направленностью личности. Он рассматривает призвание как свойство личности, в структуре которого отмечает интерес к

определенной деятельности, стремление ее выполнять, обоснованную самооценку способности к ней. Соотнося призвание с талантом, автор указывает на их различие, относящееся к степени включенности в характер: призвание — свойства характера, а талант — доминирующее свойство характера.

Понимание призвания через соотношение способностей личности с ее потребностями и ее уровнем притязаний отражает компоненты структуры этого феномена, но не их качественное своеобразие. Между тем, словарное определение призвания фиксирует два его значения: а) склонность к тому или иному делу; б) дело жизни, назначение. Призванию следует описывать не через любые потребности, склонности и способности, а через те, которые способствуют реализации предназначения человека, олицетворенном в деле его жизни.

Эта высота понимания миссии человека на Земле представлена в работах А. Маслоу. К призванию он обращается дважды. Это понятие используется для характеристики самоактуализированных людей, преодолевших дихотомию «работа — игра», посвятивших себя делу, выражающему их сущностную ценность. Призвание по А. Маслоу — это взаимная любовь человека и его дела, когда «позыв» совпадает с «призывом». Понятие призвания становится необходимым для него и при исследовании сути креативности — способностей к импровизации и вдохновению. Именно креативность выступает как качество целостности личности, противостоя диссоциированности: «человек, сконцентрированный на акте творчества, теряет обычную дробность и приобретает цельность» (3, с.81). «Поэзия в душе», «праздник воображения», свобода быть самим собой возникают только в ситуации полной поглощенности делом, самозабвенного отношения к нему, когда увлеченность не оставляет места страху, и мы разрешаем делу одержать над нами победу, захватив нас (там же, с.78). Концепция А. Маслоу, таким образом, помогает содержательно наполнить компоненты, составляющие структуру призвания: это — творческие способности и высшие потребности и ценности, отражающие направленность человека на самореализацию, освещающие и освящающие этот путь. Призвание соотносимо с подвижничеством, миссией, судьбой. «Возложение себя на алтарь служения делу» (А. Маслоу) приносит человеку чувство радости, удовлетворения, значимости, дает ощущение собственного достоинства и высокой ответственности.

Анализ призвания в соотношении с профессией будет неполным при отсутствии указания на их социальный уровень, на особенности проявления в российском обществе. И. А. Ильин и С. Л. Франк, пишет О. Ф. Смазнова, неоднократно отмечали, что нормальная жизнь общества немислима без переживания каждым индивидом чувства «призванности», «служения», ответственности. Оно является основой гражданской позиции личности, поскольку позволяет воспринимать все происходящее в общественной, культурной жизни как сферу возможной реализации социальных целей в качестве неотъемлемой части целей личностных (7, с. 155-156). Автор делает вывод о преобладании в русской общественно-философской мысли «сверхтемпоральности», выражающейся в стремлении исследовать социально-философские и общественные проблемы «с точки зрения вечности», абсолютных, то есть преимущественно нравственных, религиозных, культурных ценностей (там же, с.54 — 69).

В своей книге «Час ученичества» С. Соловейчик замечает, что во второй половине XIX в. в России складывается образ учителя, бескорыстно служащего своему делу. Он сродни праведнику: ему присущ некоторый идеализм, бескорыстие, способность работать, не теряя воодушевления в самых тяжелых обстоятельствах. Автор указывает на то, что над учителем не потешались, он никогда не был персонажем народных анекдотов. В понимании людей профессия учителя с этих пор становится призванием, служением, а не службой. Любовь к своему делу — важнейшая составляющая педагогического призвания. А. Н. Толстой обращает внимание на ее органическую связь со свободным трудом. Любовь не случайна. «Во всех школах, — пишет он, — основанных с убеждениями Ясной Поляны, повторялось то же явление: учитель влюблялся в свою школу; а я знаю, что тот же учитель, со всевозможной идеализацией, не мог бы влюбиться в школу, где сидят по лавкам, ходят по звонкам и секут по суббота́м» (8, с. 310).

Феномен призвания органичен для педагогической профессии как профессии, по Е. А. Климову, типа «человек — человек». «Если ты специалист-человековед, — пишет ученый, — «клади на это свою жизнь, и не менее того» (1, с. 11). Педагогическое призвание проявляется в слиянии дела и судьбы, в служении, где неразрывны творчество, вера, любовь и труд. Учитель, говоря словами Ш. А. Амонашвили, несет служение перед Планетой и Вселенной, перед Прошлым, Настоящим и Будущим, перед Ребенком и Человеком; он осознает свою миссию — способствовать духовному восхождению человека и человечества; он верит в безграничность ребенка — он есть микрокосм; он верит в свои педагогические способности — я учитель от Бога.

В последние годы проблема призвания человека становится предметом внимания педагогической науки и практики. В. П. Беспалько, к примеру, стратегические задачи общего образования связывает с созданием благоприятных условий для реализации каждого человеческого призвания, видя путь к нему через персонализацию и индивидуализацию. Есть публикации и об опыте организации школ, концептуальной идеей которых является выявление, поддержка и развитие призвания каждого ученика (Г. А. Александров, Л. М. Ахполова). Педагогическое призвание анализируется в работах Л. М. Ахмедзяновой, Т. В. Бобковой, изучающих пути и способы его формирования у будущих учителей.

Феномен призвания свободен от утилитаризма, от понимания пользы человека для чего-либо. Открытие призвания — это пробуждение души (Н. К. Сергеев), и понятие призвания — изначально гуманитарно, отражает ценность человека и его дела, высшие смыслы служения творчеством всей жизни.

Суммируя, подведем итоги. Темпоральная культура учителя как интегративное профессионально-личностное образование обеспечивает диалогический способ существования в профессии, в профессионально-личностном времени. Феномен и понятие педагогического призвания является ядром этой культуры, собственно, и определяя ее характеристики как культуры, включающей диалектику социального и личностного, профессионального и индивидуального, повседневного и вечного. Понятие педагогического призвания позволяет описать целостность проявления профессионально значимых, «нужных», и творчески уникальных качеств учителя, открывает пути к пониманию

педагогической профессии в контексте его жизнедеятельности.

Библиографический список

1. Климов Е. А. Образ мира в разнотипных профессиях: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГУ, 1995. — 224 с.
2. Маркова А. К. Психология профессионализма. — М., 1996. — 308 с.
3. Маслоу А. Г. Дальние пределы человеческой психики / Пер. с англ. А. М. Татлыдаевой; Науч. ред., вступ. ст. и коммент. Н. Н. Акулиной. — СПб.: Издат. группа «Евразия», 1997. — 430 с.
4. Платонов К. К. Структура и развитие личности. — М.: Наука. — 1986. — 255 с.
5. Пространство и время социальных изменений / В. Н. Ярская, Л. С. Яковлев, В. В. Печенкин, О. Н. Ежов — Саратов: Научная книга. — 2004. — 350 с.

6. Сластенин В. А. Педагогическая деятельность и проблема формирования личности учителя // Психология труда и личность учителя / Сб. науч. трудов, в. 1 / Под ред. А. И. Щербакова. — Л., 1976. — С. 30 — 46.

7. Смазнова О. Ф. Право и время. — Великий Новгород: НовГУ имени Ярослава Мудрого, 2004. — 168 с.

8. Толстой Л. Н. Педагогические сочинения. — М.: Гос. уч.-пед. изд-во Мин-ва просвещения РСФСР, 1953. - Изд. 2-е, доп. — 410 с.

БОГАЧИНСКАЯ Юлия Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики.

Дата поступления статьи в редакцию: 12.12.05 г.
©Богачинская Ю.С.

УДК 152.32+614.23

М. Б. МУСОХРАНОВА

Омская государственная
медицинская академия

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО ПРОЦЕССА СТАНОВЛЕНИЯ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

В статье рассматриваются основные принципы психологических теорий развития личности, знание которых способствует определению профессиональной идентификации молодых людей на начальном этапе обучения в вузе, поскольку отсутствие или расплывчатость ее обуславливает проблему усвоения знаний и атрофирует мотивированное профессиональной значимостью отношение к учебной деятельности.

Целью нашей статьи является определение основных психологических аспектов развития личности будущего специалиста, влияющих на идентификацию молодых людей на начальном этапе обучения в вузе, поскольку отсутствие или расплывчатость ее обуславливает проблему усвоения знаний и атрофирует мотивированное профессиональной значимостью отношение к учебной деятельности.

Предметом теорий развития является движение личности по жизненному пути от начала до конца. В рамках психологии развития существуют два основных теоретических направления: структурализм и функционализм. Структурные теории рассматривают то, как человек мыслит, а функциональные — то, о чем он мыслит (содержание эмоций и принятие жизненно важных решений). Работы Жана Пиаже составляют теоретическую основу структурализма. Принципы функционального подхода разработаны Эриком Эриксоном.

С точки зрения функционализма, люди в юношеском возрасте находятся на стадии развития, которую Эриксон называет стадией четкой идентификации в противовес не определившемуся самосознанию. В этом возрасте молодые люди должны принимать решения, в которых раскрывается

основное содержание их личности и самосознание. Со структурной точки зрения, представленной Пиаже, молодые люди находятся на формально-операционной стадии, то есть в состоянии думать о мышлении. Эти два подхода при совмещении дают достаточно полное описание юношеского возраста. Действительно, юноша или девушка не смогут адекватно сформировать самоосознание, если не будут развивать мышление, т.е. размышлять над тем, что только что думали.

С другой стороны, не следует отождествлять функционализм и структурализм. Стадии развития по Эриксону не совпадают со стадиями развития по Пиаже. Для Эриксона, каждый человек проходит все стадии развития, расположенные в хронологическом порядке. Пиаже считает, что есть определенные хронологические периоды жизни, для которых наиболее вероятны определенные стадии развития, но, тем не менее, люди могут задерживаться или останавливаться в своем развитии на любой из них. Они также могут пропустить, то есть вообще не проходить определенную стадию развития.

Таким образом, структурализм и функционализм не есть разные трактовки одного и того же; они рассматривают разные аспекты человеческого разви-

тия. Поэтому остановимся на краткой характеристике положений основоположников данных теорий развития.

Теория развития познания Пиаже опирается на две аксиомы. *Во-первых*, Пиаже считает, что человек обладает естественным стремлением к упорядочиванию получаемых стимулов, которое он называет склонностью к организации. Человек пытается организовать слова, мысли и опыт, придать им структурную законченность. *Во-вторых*, Пиаже признает за людьми стремление к адаптации, потребность «вжиться» в окружающую среду и понять смысл окружающего мира. Он считает, что организационное осмысление окружающего мира происходит двумя путями: через ассимиляцию (включение новой информации в уже существующие категории) или аккомодацию (создание новой категории).

Руководствуясь этими принципами, Пиаже выделяет четыре стадии познания: сенсорно-моторная, когда познание происходит при помощи чувств; дооперационное мышление (этим термином Пиаже указывает, что мышление человека еще не способно к логическим операциям и имеет в своей основе интуицию и мифологизацию и не способно отличить реальность от фантазии) выражается в отсутствии глубинного смысла в речи, что приводит к внешне оформленному диалогу, когда на самом деле в гораздо большей степени имеют место два монолога, т.е. речь идет об одном и том же, но предмет разговора понимается совершенно по-разному. Следом следует конкретно-операциональная стадия познания, когда мыслительные операции еще неотделимы от конкретного опыта и, чтобы уяснить суть какой-нибудь идеи, ее необходимо связать с конкретным опытом. Затем идет стадия формальных операций, которую Пиаже определил как «у мышления вырастают крылья». На этой стадии человек развивает способность рассуждать логически о гипотетических ситуациях. Стадии развития не слишком связаны с возрастом человека, хотя определенная зависимость и наблюдается. В своей теории Пиаже раскрывается как интеракционист, ибо он считает, что развитие познания происходит в процессе активного взаимодействия человека с окружающим миром. Если отсутствует стимул к развитию, то последнего просто не происходит. Стадии, описанные Пиаже, расположены в строгом порядке и обладают иерархией; никто не может перейти от предоперационного мышления к формальному, минуя стадию конкретного мышления. Иерархичность стадий развития подразумевает, что последующие стадии лучше предыдущих. Будучи пройдены, начальные стадии развития не исчезают бесследно, а интегрируются в более поздние.

Другие исследователи делали попытку выделить этапы развития внутри стадии формальных операций, предполагая, что человек совершает переход от мышления, направленного на разрешение проблем, к мышлению, направленному на их постановку, или от диалогического к диалектическому мышлению.

Лоренс Кольберг воспользовался постулатами Пиаже для построения теории морального развития. Его интересует не столько моральное решение, сколько то, как оно было принято и тем, как человек делает выбор, определяется то, на какой стадии развития он находится. Опираясь на теорию Д. Дьюи о трех уровнях морали, Кольберг выделяет внутри каждого уровня две стадии, краткие описания которых приведены ниже.

Уровень 1 — предконвенциональный. На этом уровне нравственное суждение базируется на противопоставлении «хорошо — плохо» и «правильно-неправильно». Хорошее поведение поощряется, плохое наказывается. В расчет принимается сила тех, кто устанавливает нравственные правила.

Стадия 1. На этой стадии главные понятия для человека — послушание и наказание. Правоту и ошибочность поступка определяют его последствия.

Стадия 2. Прагматическая стадия. Человек определяет правильные поступки как удовлетворяющие своим желаниям.

Уровень 2 — конвенциональный. На данном уровне человек стремится реализовать пожелания группы людей, к которой принадлежит сам.

Стадия 3. Эту стадию часто называют «пай-мальчик/пай-девочка». Правильное поведение — то, которое доставляет удовольствие близким людям.

Стадия 4. Стадия социального конформизма. Поведение считается правильным, если способствует поддержанию общественного порядка и уважению к власти.

Уровень 3 — постконвенциональный. Человек, находящийся на этом уровне, стремится отделить понятия «правильно» и «неправильно» от личных интересов и интересов социальных групп. Человек переходит в состояние моральной автономии, начинает действовать, исходя из универсальных принципов.

Стадия 5. Эта стадия общественного договора: человек, сознавая ограниченность существующих в обществе правил, соглашается их соблюдать, так как полагает, что они были созданы с учетом прав личности. Такой взгляд можно с незначительными оговорками назвать юридическим.

Стадия 6. Стадия, на которой нравственность основывается на личных принципах. Человек судит о своих поступках исходя из самостоятельно выбранной системы ценностей, в центре которой находится понятие о справедливости.

Особое место среди структурных теорий занимает теория Кэрл Джиглиган, которая подвергает конструктивной критике мужскую ориентацию основных направлений психологии развития, считая, что при необходимости нравственного выбора женщина принимает в расчет влияние последнего на взаимоотношения с людьми не меньше, чем соображения справедливости. Она считает, что при создании адекватной теории морального развития должно быть во внимание то обстоятельство, что Бог создал мужчину и женщину как взаимозависимые и взаимодополняющие составляющие человеческого существа и что трактовка моральной аргументации и самоосознанием личности должна быть расширена за счет рассмотрения такого феномена, как ответственные и заботливые отношения между людьми.

Таким образом, представленные кратко в данной статье основные положения некоторых структурных теорий развития позволяют сделать вывод, что развитие личности не сводится к простому реагированию на стимулы окружающего мира, признавая при этом влияние на нее внешних сил и, что эти теории весьма полезны при анализе процессов, связанных с формированием идентичности будущего специалиста, особенно на начальном этапе обучения в вузе.

Функциональные теории развития в значительной степени отличаются от структурных. При функциональном подходе предметом изучения является не структура процесса развития, а его механизм. Каждый человек проходит ту или иную психосоциаль-

ную стадию развития; функциональный подход интегрируется тем, как совершается прохождение этой стадии. Другим характерным качеством функциональных теорий является признание ими кумулятивности развития. Кумулятивность означает, что опыт прохождения предыдущих стадий обязательно сказывается на прохождении последующих: если конкретный психосоциологический кризис разрешился успешно, то на следующих этапах развития человек получит дополнительные силы, если отрицательно, то его положение будет ослаблено. Эти принципы излагаются в нескольких теориях, мы же остановимся на характеристике теории Эрика Эриксона, которая считается главной из них.

Свою теорию Эриксон начинает с утверждения эпигенетического принципа развития. В биологии эпигенетическим принципом называют наследственный рисунок развития, наблюдаемый у человеческого эмбриона. Эриксон считает, что в психосоциальном развитии человека соблюдается рисунок, свойственный людям как группе. Но здесь он подчеркивает, что в этом нет жесткой предопределенности, поскольку исход каждой из стадий развития может быть разным; признается лишь, что каждая из стадий наступает в назначенный срок. Такой подход подразумевает, что все стадии взаимосвязаны и что результат прохождения одной сказывается на прохождении последующей. Кроме того, каждая из стадий уже существует до того, как начинается ее прохождение; так, проблема интимных отношений, возникающая у человека в юношеском возрасте, в пассивной форме существует и у ребенка младшего возраста.

Второе положение теории Эриксона можно обозначить как интеракционизм, то есть убеждение, что развитие происходит в результате взаимодействия между личностью и окружающей средой. Конкретно Эриксон рассматривает взаимодействие психики, сомы и этоса, считая, что развитие зависит как от приобретенного Его человека (психика), так от физического тела (сома) и общественных, культурных и исторических условий (этос).

Наконец, Эриксон описывает стадии развития личности, которые он мыслит как биполярные, то есть имеющие как положительный, так и отрицательный аспекты, или полюса, подчеркивая важность пропорции положительного и отрицательного.

Характерные черты теории Эриксона выражаются в выделении им принципа цикличности развития, идея которой распространяется не только на жизнь конкретного индивидуума, но и на два ближайших к нему поколения - родителей и потомков. Этот принцип Эриксон назвал принципом межгенеративного сцепления, или переплетения поколений. В нем также содержится мысль, что исторический момент кризиса, в котором оказывается человек, воздействует на то, как человек разрешает этот кризис.

Не будем останавливаться на разборе стадий развития, а выделим только три главных аспекта. Во-первых, для каждой из стадий развития характерен свой психосоциальный кризис, который Эриксон определяет как поворотный момент развития, характеризующийся психологической уязвимостью и большими возможностями, а не как надвигающуюся катастрофу. Кризис может означать момент, когда необходимо разобраться с определенным вопросом, когда внутренние и внешние обстоятельства диктуют такую потребность. Это не значит, что соответствующий кризис наблюдается только на

данном возрастном этапе. Каждый из циклов различим еще до времени своей актуализации, и работа над ними продолжается и после того, как их основное время прошло. Для каждого кризиса наступает момент, в который он выходит на первый план формирования личности и после которого по-прежнему будет продолжаться работа по его разрешению. Например, начало получения профессиональных знаний при поступлении в вуз для становления будущего специалиста — это кризис юношеского периода, но он останется важным аспектом формирования личности будущего специалиста и в последующие годы обучения а затем профессиональной деятельности. Никто не сможет достичь такой зрелости, как в жизнедеятельности, чтобы совсем не нуждаться в получении новых, преобразующих знаний. Здесь необходимо отметить, что отрицательное разрешение кризиса в момент его актуализации повлечет трудности в разрешении последующих кризисов.

Во-вторых, каждой стадии свойственны «*сильные стороны ego*» (первоначальный термин Эриксона), или *добродетели* (позднейший термин Эриксона). Эти сильные стороны вырабатываются у человека при условии удачного разрешения конкретных кризисов. Подобно самим кризисам, эти добродетели имеют отрицательные стороны, названные Эриксоном антипатиями и противопоставляются им: надежда в противовес замкнутости; воля в противовес принуждению; сознание цели в противовес запрету; компетентность в противовес инертности; верность в противовес отречению; любовь в противовес исключительности своей личности; заботливость в противовес отторжению; мудрость в противовес презрению.

В-третьих, стадии развития включают в себя проблему *ритуализации*, то есть обрядового, регламентированного поведения при общении с другими людьми. Иными словами, речь идет о манере, в которой мы общаемся с окружающими. Негативной стороной такого общения является ритуализм, неверный способ межличностного контакта. Приведем примеры антагонистических пар «ритуализации — ритуализма», свойственных для стадий развития: божественное покровительство — идолопоклонство; соблюдение духа правил — соблюдение буквы права; драматизм — морализму; официальность — формализм; идеологичность — тоталитарность; взаимозависимость — элитарность; открытость — авторитарность; целостность — догматизм.

Таким образом, исходя из анализа данных теорий, можно сделать общие выводы, которые помогут обозначить основные аспекты, способствующие формированию идентификации бывших абитуриентов в системе медицинского образования и как следствие — в своей будущей врачебной деятельности:

1) психология рассматривает развитие индивидуума как переход от более простых форм знаний, эмоций и действий к более сложным;

2) параллельно с усложнением личности идет и процесс ее дифференциации, то есть поведение и эмоции становятся все более индивидуальными. В ходе здорового развития происходит то, что Пиаже называет децентрализацией, то есть уменьшение эгоцентризма, что ведет, в свою очередь, к усилению автономности личности, независимости ее от других людей. Тем не менее развитие не следует понимать как исключительно линейный и непрерывный процесс; оно может быть нерегулярным или вовсе отсутствовать. В связи с этим процесс развития носит плохо предсказуемый и сугубо индивидуальный

характер, зависящий как от личности так и от ее интеллекта.

3) психология развития включает два положения, характеризующие процесс индивидуального развития. *Первое* состоит в том, что жизнь является герменевтическим процессом, то есть человек в процессе жизненного цикла пытается осмыслить собственное и общее существование. Это происходит посредством мышления, эмоций и поступков. С точки зрения структурного подхода, развитие совершается в результате диссонанса, который трактуется как событие, выводящее человека из состояния психического равновесия. Если ему удается преодолеть диссонанс, то результатом становится развитие, а если нет, то может произойти своего рода сбой системы, паралич психического характера. Диссонанс можно обозначить и как кризис в эриксоновском смысле, в котором кризис понимается как любая ситуация, требующая ответственного решения, результатом которого может быть как развитие, так и застой. *Второе* положение состоит в том, что развитие есть интерактивный процесс; иначе говоря, оно происходит благодаря взаимодействию личности с окружающей средой. Обобщенно можно сказать, что развитие — это наследственность, окружающая среда плюс «что-то еще» Эриксон считает, что это «что-то еще» — душа.

4) психология развития дает понимание человеческого развития как пути к зрелости, которое выражается в постоянном росте и готовности к развитию. В последнее время понятие зрелости стали трактовать в большинстве случаев на основании релятивизма, который понимается как результат

воздействия нашей культуры, склонной выносить суждение о чужом поведении на основании конкретных стандартов. И потому это понятие стало означать определенное четкими рамками поведение человека, считающегося зрелым. А само понятие закоснело и стало препятствовать дальнейшим разработкам.

Таким образом, в рамках психологии развития можно выделить три аспекта: постепенность развития, концепция роста и понимание зрелости. Рассмотрение этих аспектов помогут понять особенности личности будущего специалиста в процессе ее идентификации.

Библиографический список

1. Erikson E. H. *Childhood and Society*. New York: Norton, 1982.
2. Gilligan C. In *a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
3. Kohlberg L. *The Psychology of Moral Development*. New York: Harper & Row, 1984.
4. Piaget J. *Six Psychological Studies*, ed. David Elkind. New York: Random House, 1968.

МУСОХРАНОВА Маргарита Борисовна, зав. кафедрой иностранных языков, кандидат педагогических наук.

Дата поступления статьи в редакцию: 28.12.05 г.
© Мусохранова М.Б.

УДК 316.4:378

**О. А. АМЕЛИНА
П. Д. БАЛАКИН**

Московская современная гуманитарная академия
Омский государственный технический университет

СОЦИАЛЬНЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

На основе известного знания и собственного исследования показана динамика социальных изменений молодежи. Выявлены крайне неблагоприятные тенденции, требующие проведения многоуровневых корректирующих мероприятий.

Материал настоящего исследования адресован прежде всего руководителям учреждений профессионального образования и тем подразделениям в них, которые непосредственно планируют и реализуют программы воспитательной направленности, поскольку отмеченные предпочтения и тенденции получены на основе анализа ответов студентов вузов возрастной группы 20-30 лет, дневной и заочной форм

обучения. Его полезно знать депутатам всех уровней представительства, чиновникам, бизнесменам.

Анкетирование проводилось среди студентов технических факультетов Омского государственного технического университета и его филиалов, Омского государственного аграрного университета, а также Троицкого филиала Московской современной гуманитарной академии.

Ключевыми позициями избраны: мотивация получения образования; социальная позиция и приоритеты; факторы, способные повлиять на реализацию жизненной установки индивида; предпочтения в области культуры.

На переломном этапе развития общества важно фиксировать и понимать ценности, которыми руководствуются молодые люди, эти ценности во многом определяют обыденное сознание. Представление о настоящем и будущем вступающего в жизнь поколения, его отношение к социальным институтам позволяют целевым образом ослаблять напряжение в обществе и помогает выбрать правильный вектор развития учреждения, корпорации, региона, страны в целом.

Динамику социальных изменений целесообразно показать на сравнении нынешних предпочтений молодежи с аналогичными, имевшими место в советский период, непосредственно перед началом его разрушения, а оценка этих изменений будет дана по отношению к стержневым, или, как они обозначены в [1], к сквозным ценностям.

В любые времена эти ценности, а именно: образованность, трудолюбие, честность, порядочность, воспитанность, интеллигентность и некоторые другие остаются базовыми, и если в какой-то период происходит снижение их значимости, то в нормальном обществе это вызывает серьезное беспокойство и национальной элитой разрабатываются и реализуются корректирующие мероприятия, которые, как правило, закрепляются законодательно.

Если обратиться к социальной доктрине, доминирующей в бывшем СССР, то, как показано в [2], школа, помимо образовательной функции, которую она успешно выполняла, давая высокий уровень знаний, что многократно подтверждалось результатами международных олимпиад и специальными исследованиями, должна была ориентировать молодежь на общественно полезный труд. В обществе того времени отсутствовала классовая предопределенность личности, была свобода выбора профессии и в полном объеме обеспечивалась реализация права личности на труд с оплатой не ниже установленного государством размера. В этой сфере наблюдалось только одно противоречие между набором важнейших для жизнедеятельности общества профессий и желанием молодежи обучаться им. Это был сигнал системе ликвидировать или преобразовывать непрестижные виды труда, сигнал реализовывался во многих сферах медленно, что порождало в них застойные явления. За такую работу, как за компенсацию морального ущерба работнику, общество доплачивало, что было накладно, и порождало «передовиков потребления».

Многоуровневая, равнодоступная система профессиональной подготовки в СССР (ПТУ, техникум, вуз, аспирантура, докторантура), регулируемая плата за труд, учет желаний людей, которые по отношению к профессии объективно подразделяются на три категории: готов на любую работу; выбирает работу для самовыражения; ищет смысл жизни — в итоге, в 1983 — 1985 гг., давали устойчивый результат в том, что только (57-63)% выпускников школ хотели поступать в вузы, причем до 88% юношей и до 51% девушек, по данным [2], наследовали профессию и квалификацию родителей.

В 70-х годах наиболее привлекательными сферами экономики СССР были: промышленность, транспорт, связь; наименее привлекательными: строительство, сельское хозяйство, сфера обслужи-

вания. Самые престижные профессии: летчик, любой ученый, инженер-радиотехник, инженер-геолог, работник искусства, наладчик автоматического оборудования и, напротив, самые непрестижные: официант, продавец, конторский служащий, работник СКХ, бухгалтер, экономист, полиграфист, почтовый работник, швейник, пиццевик, медперсонал.

В [2] приведены диаграммы мест 70 профессий по их привлекательности у молодежи 70-х, вкратчю это выглядит так:

Юноши

Ученый-физик	— 1
Инженер-радиотехник	— 2
Летчик	— 3
Инженер-машиностроитель	— 8
Врач	— 16
Преподаватель вуза	— 20
Токарь	— 36
Школьный учитель	— 39
Повар, официант	— 67
Продавец	— 70

Девушки

Ученый-медик	— 1
Писатель, работник искусства	— 2
Летчик	— 4
Врач	— 7
Преподаватель вуза	— 11
Инженер-машиностроитель	— 18
Школьный учитель	— 24
Токарь	— 33
Медсестра	— 41
Бухгалтер	— 68
Продавец	— 69

Студенты середины 80-х отмечают, по данным [3], основные формы внеучебной занятости, способствующие приобретению опыта и формированию жизненной позиции: трудовые субботники, сельхозработы, стройотряды, дополнительные приработки (подрабатывали до 12% студентов), творческие конкурсы. Регулярно посещали театры, музеи, картинные галереи 40% студентов, 25% занимались различными видами художественного творчества, 100% читали классическую художественную литературу, 93% раз в неделю посещали кинотеатры, 60% - эстрадные концерты. При этом 77% студентов получали стипендию в размере, достаточном для проживания. В целом, учащаяся молодежь находилась на иждивении общества, в материальном плане имела существенную поддержку родителей, а образование получала за счет государства.

Как известно, на рубеже веков социальная ситуация в России резко изменилась, страна вступила на очередной путь «догоняющего» развития, что привело к разрыву поколений, не только во взглядах на одежду, прическу, вкусы, танцы, манеру поведения, а более в форме острого кризиса в философских, мировоззренческих, духовных основах, а также в базисных взглядах на экономику, сферу производства национального богатства, на материальную составляющую личной жизни.

Несмотря на то, что нынешняя молодежь мало что может взять из опыта старшего поколения, тем не менее старшее поколение сегодня во многом, ценой собственных ограничений и лишений, сглаживает

материальные проблемы детей, оплачивая образование, беря кредиты под покупку жилья, разменивает жилье для выделения доли детям, не считая обыденных забот по еде, одежде, отдыху и др.

Современный этап развития России, к сожалению, не сопровождается национальной идеей достижения социального качества – способности индивида к созданию гармонии личной и общественной жизни, поскольку объективно общественные, национальные ценности не сформулированы, а национальная элита, бюрократия, народное представительство самодостаточны в своем союзе с продавцами национального богатства и весьма вялы в защите интересов народа. Общественных институтов нет, а многочисленные партий-однодневки воспринимают население как электорат, элемент машины для голосования и до сих пор многим из них удается имитировать роль защитников Отечества. Надо с сожалением отметить, что подавляющее большинство населения не имеет гражданской позиции или не готово ее отстаивать, население находится как бы в «разобранном» состоянии, пассивно. Это подтверждают и наши исследования. Такие вопросы, как «возможность открыто заявлять свою позицию работодателю», «принимать активное участие в политической жизни, в выборных компаниях», имеют самый низкий рейтинг участников опросов, эти мероприятия не воспринимаются как инструменты, способные позитивно повлиять на жизнь молодого человека и общества в целом.

В обстановке духовного вакуума российские СМИ дают установку: «от культа личности к культу личности», рассчитывайте только на себя, работайте локтями, добивайтесь успеха любыми способами, в том числе с риском административного или уголовного наказания. И это происходит на фоне отчуждения от труда и, напротив, настойчивой рекламы досуговой деятельности, удачи, рулетки, в худшем случае работы, не требующей квалификации, но с хорошей оплатой и др.

Социологические исследования [4] показывают, что на рубеже веков предпочтения российской молодежи становятся существенно иными. Так, выпускники школ, желающие поступить в учреждение профессионального образования, выбирают:

Вуз, университет, академия	– 86,1 %
Колледж, техникум	– 7,1 %
ПТУ	– 3,9 %

что свидетельствует о сдвиге предпочтения в сторону высшего образования и практически полной потере интереса к получению рабочей профессии.

Это привело к тому, что сегодня в крупных городах многочисленные вакансии работников промышленности: токарей, фрезеровщиков, сварщиков и др. годами не закрываются.

Одновременно, как отмечено в [4], современная молодежь ценит больше статусную функцию образования (наличие диплома), гораздо меньше ценность знаний, объективная экспертиза свидетельствует о снижении качества подготовки выпускников вузов. Образование сегодня становится как бы только личностным ресурсом, пропуском личности в социальный лифт.

Наши исследования показывают следующую иерархию целей получения профессионального образования:

1. Образование даст мне возможность карьерного роста – 44 %

2. Для получения высокой зарплаты – 31 %
3. Я не обязательно буду работать по специальности – 30 %
4. Иметь высшее образование престижно – 22 %
5. Иметь диплом (документ) о высшем образовании – 20 %
6. Хочу развить свои способности – 13 %
7. Рабочая профессия не перспективна – 9 %
8. Я предпочитаю заниматься умственным трудом – 8 %
9. Найти работу за границей – 7 %
10. Стать полезным обществу – 7 %
11. Затрудняюсь ответить – 2 %
12. Глубоко познать изучаемые предметы, обладать прочными знаниями и в перспективе заняться научной работой, получить ученую степень – 0 %

Последнее особенно тревожно, поскольку указывает на невостребованность научных знаний и их приложений и закрывает разработку и даже доступ к высоким технологиям, а также разрывает систему подготовки и воспроизводство научных кадров для Академии наук, университетов, отраслевых научных учреждений.

Если суммировать доли тех, кто не стремится к работе по специальности, с теми, кто хотел бы иметь только квалификационный документ, то это уже составит половину контингента студентов, что свидетельствует о том, что цели государственной части системы образования в России не соответствуют потребностям ее населения и использование материальных и интеллектуальных ресурсов для доведения студента в специалиста-профессионала является неэффективным. Гораздо продуктивнее перейти на бакалавриат без специализации, и у выпускника будет вожделенный диплом о том, что он имеет представление об определенной области знаний, которое можно сформировать по унифицированной (малозатратной) схеме и в более короткие сроки, а специализацию следует сохранить только для стремящихся «развить свои способности», а это, как следует из анализа, только каждый десятый, к которым могут присоединиться бывшие выпускники, имеющие первичный опыт работы по специальности и желающие углубить свою квалификацию исключительно на договорной, коммерческой основе.

Однако узкая специализация хорошего уровня невозможна без развитой научной работы, без научных лабораторий, имеющих современное оборудование и приборы, без научных кадров высшей квалификации. Этого в большинстве нынешних университетов нет. Средний возраст докторов наук близок к пенсионному, их научная квалификация в России не востребована, наблюдается распад научных школ, работа по грантам разъединяет научные коллективы, притока молодых научных кадров также нет. Создается впечатление, что Россия в перспективе не будет иметь собственных техники и технологий.

Изменился и рейтинг профессий по сравнению с вышеприведенным, характерным для 70-х:

1. Предпринимательство, коммерция – 31 %
2. Финансы – 26,2 %
3. Юридические службы – 23,9 %
4. СМИ, кино, ТВ – 13,9 %
5. Госуправление – 12,5 %
6. Торговля – 11,8 %

- | | |
|----------------------------------|----------|
| 7. Искусство | – 11,3 % |
| 8. Промышленность, строительство | – 9,9 % |
| 9. Сельское хозяйство | – 1,9 % |

Обратим внимание, с первых позиций ушли ученые, инженеры, летчики, представители творческих профессий, а освободившиеся позиции заняли финансисты, юристы, продавцы, т.е. реальный сектор экономики в предпочтениях молодежи вытесняется бюрократией и сферой обслуживания, следовательно, структура валового внутреннего продукта в основном базируется на продаже минеральных и биоресурсов, продуктах первичной переработки и внутренних перепродажах собственного и импортируемого товара.

Такая структура экономики по мировому опыту означает потерю суверенитета из-за проникновения на внутренний рынок транснациональных корпораций, стратегической экономической целью которых является эксплуатация природных и людских ресурсов до пределов, когда последние истощаются и норма прибыли становится неудовлетворительной. Легенда о том, что иностранный капитал вкладывается в развитие экономики, инфраструктуры, образование, здравоохранение страны, является самым эффективным блефом, реализуемым в России.

Молодежь, очевидно, яснее и острее понимает складывающуюся экономическую ситуацию в России, и по результатам наших исследований ее социальная позиция критична по отношению к проводимым преобразованиям, а отсутствие резких публичных протестов студенчества объясняется неоднородностью молодежи и тем, что она также находится в разрозненном состоянии, нет влиятельных молодежных общественных организаций, тем не менее ответы на вопросы анкет в этой части вполне однозначны.

Так, на вопрос «В современной России справедливости больше, чем в бывшем СССР» отрицательный ответ дали 78 % анкетированных, а положительных ответов и «не знаю» было только 22 %, что коррелируется с выводами [5], а на более конкретные вопросы получено следующее распределение ответов:

	да	нет
1. В современной России все люди находятся в равных условиях	9,4 %	90,6 %
2. В современной России все равны перед законом	8,5 %	91,5 %
3. Хочу стать богатым, но стать им законным путем невозможно	89,5 %	10,5 %
4. Хочу стать богатым, даже с риском административного или уголовного наказания	30,6 %	69,4 %
5. К богатству отношусь безразлично, а к богатым отношусь с презрением	23,5 %	76,5 %
6. Россия не имеет плана повышения благосостояния населения и никогда более не станет страной с развитой экономикой	72,9 %	27,1 %
7. Я уверен в своем благополучном будущем	52,1 %	47,9 %

- | | |
|---|-----------------|
| 8. Я бы хотел открыть собственное дело | 63,5 % |
| 9. Я бы хотел работать по найму | 36,5 % |
| 10. Я бы не работал, если бы получал достаточное пособие по безработице | 6,9 % 93,1 % |

Ответы на первые пять вопросов указывают на то, что молодежь допускает социальное неравенство, но при этом она четко осознает, что стартовые условия для каждого из них неодинаковы и эта несправедливость исходит от властных структур, чиновничества, бизнеса. Такое положение потенциально способствует развитию кризиса, разрешаемого, как правило, в острой форме, и примеров тому достаточно, в том числе и в отечественной истории.

Несовершенное законодательство, а еще более неисполнение законов или их избирательное приращение проявляются во всех сферах жизни, и население ежедневно, ежечасно испытывает это на себе, что, несомненно, ощущает и понимает поколение вступающих в активную жизнь молодых людей.

Отсутствие доктрины социального развития страны порождает чувство неуверенности в своем будущем у значительной части молодежи, что противостоит, поскольку такому возрасту объективно свойствен, как правило, завышенный оптимизм. Эта тревога деструктивна, она происходит от неясной социальной программы страны (см. поз. 6) и потенциально опасна (см. поз. 3 и поз. 4).

Исследование социальных приоритетов дали следующие результаты:

	среднее значение показателя предпочтения из 10 баллов*
1. Иметь собственную хорошую квартиру, дом	– 3,20
2. Высшее образование	– 3,33
3. Работа по душе	– 3,35
4. Самому решать, как жить и где жить	– 3,44
5. Высокооплачиваемая работа	– 3,72
6. Жить лучше, чем родители	– 5,64
7. Бывать в других странах	– 6,19
8. Открыто заявлять свою позицию работодателю	– 6,81
9. Принимать активное участие в политической и общественной жизни, в выборных компаниях	– 8,08
10. Жить и работать за рубежом	– 8,70

* Среднее значение показателя предпочтения определяется по средней сумме десятибалльной оценки предпочтения, первое место предпочтения оценивается единицей, второе двойкой, последнее место – 10 баллов.

Основные предпочтения занимают 1-5 позиции и средние значения показателей по ним близки, целевая установка «жить лучше, чем родители» оценивается невысоко и идет с отрывом в 2 балла от «высокооплачиваемой работы», что свидетельствует о слабом влиянии примерного опыта старшего поколения.

Молодые люди (поз. 8 и поз. 9) не осознают себя как активных участников общественного,

политического процесса и то, что их позиция может положительно повлиять на разработку и реализацию социальных программ, способствующих адаптации молодежи экономическим процессам, происходящим в стране, конкретном регионе, в месте проживания.

Отрадно, что полученная по разным каналам обратной связи информация о благополучной жизни в развитых странах содержит реальные сведения о том, как и кто успешно устраивается за рубежом и что, в основном, уготовано для основной части прибывающих в поисках лучшей доли, это объективно отражает позиция 10.

Комплекс из 12 вопросов по блоку «Что может повлиять на исполнение жизненных планов» определил предпочтения в порядке их убывания:

	среднее значение показателя из 12 баллов
1. Личная инициатива и настойчивость	– 3,52
2. Место работы	– 4,25
3. Личные связи с нужными людьми	– 4,35
4. Упорный труд	– 4,76
5. Удача, везение	– 5,02
6. Высокая квалификация	– 5,20
7. Наличие диплома об образовании	– 5,34
8. Семейные обстоятельства	– 7,38
9. Поддержка родителей	– 7,42
10. Честность, принципиальность	– 8,02
11. Политика государства	– 8,5
12. Участие в выборных компаниях разных уровней	– 10,5

Две последние позиции дополнительно закрепляют выводы о низкой самооценке общественной значимости личности, а в первых 1-7 позициях отражена ориентация на собственные силы, на удачу, везение, нужные контакты, что вполне объяснимо. Тревогу вызывает выпадение из стержневых ценностей «честности и принципиальности», это прямое свидетельство наличия серьезной болезни общества, и без оздоровления его в каждой ячейке, в каждом государственном, общественном институте правовое государство не состоится, его ожидает и уже достиг глубокий кризис в нравственной сфере, общество разъедает коррупция, личная и корпоративная безответственность, а разгул пьянства, наркомании, преступности достиг запредельных, исторически беспрецедентных показателей.

Весьма непродуктивно используют молодые люди и свободное от учебы и работы время. Так культурные, досуговые предпочтения студенческой молодежи по данным анкетирования по 12 вопросам располагаются в порядке их убывания следующим образом:

1. Смотреть телевизор.
2. Сводное время провожу с друзьями, посещаю дискотеки.
3. Читаю газеты и журналы.
4. Читаю детективы, приключенческую, развлекательную литературу.
5. Занимаюсь спортом.
6. Коллекционирую звуко- и видеозаписи.
7. Изучаю ин. языки, культуру других народов.

8. Просто гуляю на воздухе.

9. Читаю классические произведения литературы, просматриваю театральные постановки и кинофильмы классического репертуара.

10. Играю на музыкальном инструменте.

11. Коллекционирую художественную или техническую литературу.

12. Изучаю духовную литературу, посещаю церковь или планирую посещать церковные службы в храме.

При этом первым двум позициям отдают предпочтение 53% и 45% анкетированных, средним вопросам (поз. 6 и 7) 12% и 10% соответственно, а две последние позиции отмечают только 2% и 1% анкетированных.

Отношение молодежи к религии соответствует мировой тенденции. Например, в [6] отмечается, что «Ватикан вкладывает сотни миллионов долларов на поддержание владычных жалкое существование епархий. Как никогда мало людей ходит в церковь. За последнее десятилетие их число сократилось на 43%. Пожертвования на церковь за семь последних лет сократились вдвое. Все меньше людей поступают в семинарии».

Храмы строят только в современной России, причем, как это показано в [7], епархии и СМИ заняты обрядовыми формами религии, менее всего ими уделяется внимания формированию нравственности потенциального прихода. Малая часть молодежи если и идет в построенные храмы, то только из любопытности к их внутреннему оформлению и поведению клира при богослужениях.

К сожалению, обращение к классике, для приобретения жизненного опыта занимает у молодых людей позицию в последней трети списка предпочтений. И это объяснимо. Молодежь не знает ни истории, ни классики. История с завидным постоянством регулярно переписывается наново. Классика все более заменяется ее «новым прочтением», либо вовсе удаляется из театров и с экранов как нерыночный вид искусства, книжные развалы заполнены бульварной односюжетной литературой.

В лидирующем телевидении, его предпочитают более половины анкетированных, при многовариантном выборе предпочтения отдаются:

1. Спортивные передачи и репортажи	– 43%
2. Новости	– 39%
3. Фильмы и сюжеты о достижениях в области науки и техники	– 32%
4. Развлекательные передачи	– 29%
5. Документальные, исторические сюжеты	– 19%
6. Фильмы о природе, живом мире	– 8%

В целом культурные предпочтения отдаются досуговому виду деятельности, не требующим духовной работы, анализа событий и выработки собственного отношения к ним. Востребовано только потребление готового материала, снабженного чужим комментарием. Другая значительная часть культурных предпочтений вырабатывается коллективно в среде сверстников без опоры на исторический опыт.

Основные выводы

1. Социальные, культурные предпочтения молодежи, мотивация получения образования, выбор профессии и другие ценности претерпели существенные изменения по сравнению с аналогичными, имевшими место в молодежной среде бывшего СССР.

2. Возросла статусная функция образования в ущерб ее содержательной части, при выборе профессии молодежь предпочитает управление, юридическую сферу, финансы, торговлю, менее привлекательными являются профессии, связанные с реальным сектором экономики.

3. Молодежь допускает социальное и имущественное неравенство, но четко ощущает неодинаковость стартовых условий и норм социального поведения в обществе, однако у нее нет осознания, что добиваться справедливости можно активным участием в общественном и политическом процессе на всех его уровнях.

4. Основные культурные предпочтения молодежи относятся к досуговым видам времяпрепровождения с телевизором или со сверстниками, что не требует духовной работы и тормозит или исключает вовсе формирование личности.

5. В условиях отсутствия доктрины социального развития страны, тем не менее, в учреждениях профессионального образования можно формировать у молодежи правильную установку на выбор профессии, на содержательную часть образовательного процесса, на передачу мирового опыта социального обустройства, на ценности истинные и ложные, на необходимость формирования активной гражданской позиции.

Библиографический список

1. В.Т. Лисовский. Динамика социальных изменений. (опыт сравнительных исследований российской молодежи)// Социологические исследования. № 5. 1998. С. 98-104.

2. Г.А. Чередниченко, В.Н. Шубин. Молодежь вступает в жизнь. М.: Мысль. 1985. — 239 с.

3. В.В. Бовкун. Образ жизни советской молодежи: тенденции, проблемы, перспективы. Моногр. — М.: Высш. шк. 1988. — 144 с.

4. Социальное качество российской молодежи на рубеже веков. Материалы Всероссийской НПК «Теория и практика воспитательной работы в высшей школе». 21-23 марта 2000. — Барнаул. Изд. БГПУ. 2000. — 154 с.

5. М.К. Горшков. Российское общество в условиях трансформации: мифы и реальность (социологический анализ). 1992 — 2002 гг. - М.: Российская политическая энциклопедия. 2003. 2003. — 512 с.

6. Браун Д. Ангелы и демоны./пер. с англ. Г.Б. Косова. — М.: Матадор. 2005. - 606 с.

7. Амелина О.А. Религиозный ресурс российской демократии. Омский научный вестник. Изд-во ОмГТУ: Омск. № 4. 2005 г.

АМЕЛИНА Ольга Анатольевна, учебный менеджер, преподаватель цикла гуманитарных дисциплин Московской Современной гуманитарной академии.
БАЛАКИН Павел Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой теории механизмов и машин Омского государственного технического университета.

Дата поступления статьи в редакцию: 08.02.06 г.
© Амелина О.А., Балакин П.Д.

НАУЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Мероприятие	Организаторы	Дата проведения
Гуманитарное отделение Всероссийской летней (экологической) школы	РГГУ, Центр типологии и семиотики фольклора. Директор центра Неклюдов С.Ю. Тел.: 973-43-54	24 июля — 24 августа
III Летняя школа «Интеллектуальный ландшафт русской культуры и науки первой трети XX века: Текст и смысл»	РГГУ, Институт «Русская антропологическая школа». Ст. науч. сотр. института Торшилов Д.О. Тел.: 250-68-38	28-31 августа
Конференция «Внутрикультурные и инокультурные подходы к тексту в немецкой и русской германистике»	РГГУ, Институт филологии и истории, кафедра церманской филологии. Зав. кафедрой Дирк Кемпер. Тел.: 253-30-48	5-7 октября
Международная конференция «Культура барокко и рококо в Западной Европе» (Германия, Испания, Франция)	РГГУ, Институт филологии и истории, кафедра сравнительной истории литератур. Доцент кафедры Дмитриева Е.Е. Тел.: 935-09-23, E-mail: Katiadmitrieva@mail.ru	17-19 октября
Всероссийская научно-практическая конференция «Первые Свято-Петровские чтения»	РГГУ, Историко-архивный институт, Центр исторического краеведения и москвоведения, кафедра региональной истории и краеведения. Зав кафедрой Козлов В.Ф. Тел. 925-93-12, E-mail: krik-iai@e-mail.ru	18 октября
Международная конференция «Белые чтения»	РГГУ, Институт филологии и истории, кафедра истории русской литературы. Доцент кафедры Троицкий Ю.А. Тел.: 250-64-43, E-mail: istfil@hotmail.ru	18-19 октября
«Крутлый стол» «Современная культура (театр, кино, живопись) - критерии объективности в анализе»	РГГУ, Институт филологии и истории, кафедра истории театра и кино. Зав кафедрой Макарова Г.В. Тел.: 250-67-21	20 октября
Международная конференция «Язык и коммуникация: современные тенденции»	РГГУ. Институт лингвистики, кафедра русского языка. Зав. кафедрой Кронгауз М.А. Тел.: 250-64-46	Октябрь
Конференция «Библиотечные технологии в информационном обществе»	РГГУ, Научная библиотека. Директор библиотеки Батова А.А. Тел.: 250-67-87	Октябрь

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

УДК 008:1

В. С. БОЛТУНОВ

Омский государственный
технический университет

ДУХОВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОППОНИРУЮЩИХ ТЕЧЕНИЙ В ОБЩЕСТВЕННОМ СОЗНАНИИ

Вопрос о значительном отставании духовной культуры общества от материальной рассматривается с точки зрения предпосылок такого положения и главной из них — влияния революционной освободительной идеи на развитие культуры и цивилизации.

Понятие культуры, как известно, включает в себя две взаимосвязанные и взаимопроникающие сферы — культуру материальную и культуру духовную. Доминирующими и определяющими всегда назывались материальная сфера производства и соответствующая его уровню развития — материальная культура. Да и в переводе с латинского слово «культура», подразумевает прежде всего *возделывание, обрабатывание*. Но со времён древних греков и римлян «культура не сводилась... к искусству земледелия, освоению природы, а рассматривалась, прежде всего, как явление духовное, свойство души человека»¹.

«Как плодородное поле без возделывания не даст урожая, — утверждал Цицерон, — так и душа. Возделывание души — это и есть философия...»². Считалось, что «обработка», «культивирование» души

отличает культурных людей от дикарей и варваров. В античной философской рефлексии не было понимания культуры как особого типа реальности — «опредмечивания» и «распредмечивания», но «существовало понятие «мусейа», которое означало область духовных достижений»³.

Позже «возникло несколько линий в разработке проблематики культуры». Французскими просветителями «культура рассматривалась как процесс развития человеческого разума и разумных форм жизни»⁴. Эта линия основывалась на первостепенном внимании к материальной стороне жизни общества и отдельного человека. Духовная сторона, духовное освещение, моральная оценка материального производства и потребления оставались в ней приглушенными, второстепенными. Немецкая идеалистическая философия, наоборот, рассматривала культуру

больше как историческое развитие человеческой духовности — эволюцию морального, эстетического, религиозного, правового и политического сознания, обеспечивающего прогресс человечества.

Но в XIX — XX веках получила преимущество материалистическая точка зрения на природу и общество. Промышленная и научно-техническая революции стали предпосылками к резкому взлёту материальной культуры — к совершенствованию средств производства, предметов и средств комфорта, связи и передвижений. И совсем в незначительной степени от этих достижений обогатилась духовная культура человека.

«Философское исследование принципов и общих закономерностей культуры», что составляет суть философии культуры, уже само по себе является «актом философской рефлексии»⁵, т.е. духовной работы. Поэтому предметом философии культуры, хотя и считают культурный процесс в целом, но отчётливо выделяют в нём духовную составляющую этого «универсального и всеобщего феномена». Во всяком случае, в этом едином феномене на первый план выносятся «метафизические вопросы культуры»⁶, в отличие от установок недавнего прошлого на всеобщий, определяющий характер материальной составляющей (сферы материальной культуры).

Такое акцентирование не является случайным. Человеческая цивилизация на современном этапе (особенно её западная ветвь) столкнулась с разбалансированностью развития двух сфер: естественная культура развивается по нарастающей, явно прогрессирует, то духовная культура деградирует.

Эта тенденция никак не может стать хоть в какой-то степени управляемой, от чего человек посреди всех материальных благ, комфорта и средств коммуникаций чувствует себя дезориентированным и духовно подавленным.

В современном обществе нарушена иерархия жизненных ценностей, существовавшая с тех давних пор, как человек стал осознавать себя. Когда-то в суровые и даже жестокие времена жизнь для подавляющего большинства людей была в тягость и ничего не стоила. Но сознание человека искало других ценностей в своём микромире и открывало в нём целый мир — духовный, не стиснутый ни социальными, ни природными условиями. Жизнь, пусть очень короткая, только на миг осознания величия Души — этого, действительно Божьего дара, — получала Смысл.

По мере того, как жизнь человека за счёт развития материальной культуры всё более удлинняется, человек стал всеми способами цепляться за материальные её атрибуты. Материальное производство приобрело первостепенное значение, и, как мы знаем из политической экономии, стало создавать добавочный продукт, то есть то, что было уже сверх необходимого для физического существования членов общества. Постепенно это положение вылилось в гонку за материальным успехом, когда богатство приумножалось ради богатства.

Таким образом, менялись ментальность общества (общественное сознание) и ментальность отдельного человека-производителя. Первоначальный смысл и цель прогресса материальной культуры, мотивация труда — освобождение человека от материальных забот, от тяжёлого физического труда и высвобождение тем самым времени для духовной работы — были забыты.

Поэтому сейчас «многие теоретики связывают судьбы мира с философским постижением культуры в целом или культуры отдельного народа»⁷.

Необходимо постичь как раз духовную, метафизическую сущность культуры, от чего зависит выживание человечества.

В осмыслении понятия культуры известны несколько подходов: философско-антропологический, философско-исторический, социологический и др. Но ни один из них не раскрывает «трансцендентной сущности человека»⁸, её определяющего значения для осмысления культуры как поля для осознания человеком своего Высшего призвания, наличия у себя души и возможности через различные атрибуты культуры возвысить душу в соответствии с этим призванием.

Возможно, что феноменологический (в гегелевском понимании) подход к осмыслению культуры поможет сформулировать новую парадигму развития культуры и цивилизации на место провалившейся, односторонне-материалистической культуры XX века.

Общественное сознание, как наиболее важный фактор духовной культуры, предполагает наличие в себе различных противоречивых сторон, что философией культуры определяется как «система оппозиционных вариантов, играющих роль культурных «противовесов»»⁹.

Философия культуры изучает закономерности развития культуры, механизмы её циклического обновления, механизмы преемственности. Но принципы действия этих механизмов, одним из которых является вышеназванное действие «системы оппозиционных вариантов», ещё недостаточно изучены. Выделив из духовной сферы искусство, а из последнего — художественное слово, можно определить в литературе оппонирующие течения и представить взаимодействие этих течений как культурную традицию общества.

История русской литературы представляет нам весь спектр идейных течений, выраженных художественным словом. И среди них наиболее определяющей являлась общественная освободительная идея, на двести лет шлейфом протянувшаяся за Французской революцией.

На примере интерпретации этой идеи, её столкновения с другими течениями общественной мысли можно найти общие закономерности развития духовной культуры в условиях противоборства идей и в условиях ограничения социальных свобод.

К общим закономерностям в смене культур надо отнести факторы совершенствования материальных способов производства. Эти факторы более всего определяют преемственность культуры, т.е. материальная культура общества, претерпевшего социальный излом или заметный эволюционный сдвиг, менее всего подвержена распаду по сравнению с духовной культурой. Тут мы наблюдаем колоссальные сдвиги, разрушения, стагнацию.

Новейшая история России — социальные перемены постперестроечного периода — представляет нам почти полное разрушение духовной культуры советского общества и длительный период пустоты, духовного безвременья. Закономерности этого состояния до сих пор не выявлены в той мере, чтобы познание их и формирование затем новой парадигмы позволило бы новому социуму выйти из фазы распада культуры.

Для последнего социального сдвига в России на рубеже веков как раз характерна очень малая преемственность в духовной культуре. Это объясняется тем смешением в представлениях о духовных ценностях, что уже имело место в советский период. Значит, при настоящей смене культур большую роль

играли какие-то особые закономерности, трудно определяемые на малых исторических отрезках.

Смена культур в конце XX века имела свои исторические корни, своё идеологическое обоснование. На протяжении двух последних веков (не только для России, но и для всей западной цивилизации) таким идеологическим обоснованием для резкой смены общественного уклада, а с ним и культуры общества, была идея достижения общественной свободы.

И здесь художественное слово, само по себе являющееся частью духовной культуры, отразило в полной мере особую закономерность развития культуры, связанную с увлечением человечества освободительной идеей. Можно сказать, освободительная идея на два века оседлала историю и стала «пламенной страстью» деятелей искусства и литературы.

Парадокс заключался в том, что идея, с которой литература на два века оказалась обречённой, на практике оказалась социальной утопией. И многие русские философы и писатели в своё время отмечали эту уголию, указывали на истоки утопии — на секуляризацию христианского сознания, на желание вне христианской идеи строить на земле царство свободы наподобие Царства Божия.

Таким образом, сам процесс взаимодействия двух направлений — радикально революционного и духовно эволюционного составлял сущность общественного сознания и формировал особую культуру общества.

Поэтому изучение всех обстоятельств смены парадигмы культуры представляется очень актуальной задачей, которое позволит восстаповить иерархию жизненных ценностей и выйти обществу из духовного кризиса. Необходимо проанализировать на достаточно длительном отрезке времени саму освободительную идею как особенность в смене культур в современной истории. Следы этой идеи теряются в глубине веков, но, как уже сказано, воздействие освободительной идеи на историю начинается с середины XVIII века, с эпохи Французского Просвещения.

Литературный след этой идеи в русской словесности берёт начало с имени Радищева и с его знаменитого «Путешествия из Петербурга в Москву». И почти одновременно с Радищевым в литературе и в общественном сознании оформляется линия консервативная, оппозиционная радикальной идее освобождения. Речь идёт о творчестве и общественном влиянии двух писателей-мыслителей — Карамзина и Пушкина. Идеиная борьба двух направлений представляет собой одну из составляющих культурного процесса конца XVIII — начала XIX веков.

В XIX веке эта борьба приняла антагонистический характер, расколола общество на классы, по признаку степени владения материальными благами на правах частной собственности. Духовная культура, связанная с христианским сознанием, оставалась в этой борьбе невостребованной. Обе стороны искали освобождения на путях развития средств производства в сторону выхода наибольших материальных благ. В буржуазной революции должна быть обеспечена свобода частного предпринимательства, свобода накопления капитала. В социалистической — свобода труда, как целенаправленной человеческой деятельности, и справедливое распределение конечного продукта. Но и в том, и в другом случае общество пришло к квазисвободе, и такое положение объясняется не только движимой общественным сознанием утопией, а разрывом между материальной свободой (достижением

материального достатка) и духовной свободой, которая в общем развитии культуры общества влачила жалкое существование.

Вечная гонка за материальным интересом отодвигает в сторону духовное развитие человека. Материальное обеспечение не даёт желанной свободы: в процессе предпринимательства, когда прибыль ставится выше понятий о нравственности, душа человека остаётся на обочине, не участвует не только в процессе деловых операций, но и просто в жизни, всё время человека занимает дело и необходимость потом расслабиться, снять стресс средствами, далёкими от духовных запросов.

С крахом советской системы на смену догматическим установкам в духовной культуре, игравшим хоть какую-то положительную роль в жизни общества, пришли элементы псевдокультуры, направленные на обслуживание материальной сферы, на развлечение одних и отвлечение других от сугубо материальных забот.

Таким образом, любое общество, развитие которого основано на совершенствовании только материального производства, можно характеризовать как тоталитарное, где происходит всеобщее обольщение людей не только отвлечённой идеей, а ежечасным информированием об удачных сделках и обогащении, о «культуре» потребления и силе богатства. Тоталитаризм — это противостояние духовной свободе; в бесконечной гонке за материальным успехом он не допускает какого-то, даже малого отвлечения человека на «пустую» духовную работу.

Но во все времена шёл процесс альтернативного осмысления цивилизации и культуры — работа души и философская рефлексия. И в современном обществе есть противостояние двух полярных взглядов, существует оппонирование рыночному, одностороннему развитию общества со стороны тех, кто придерживается в этом приоритета духовных ценностей.

Конечно, такое оппонирование затруднено тем, что средства массовой информации заняты в основном одной из сторон — той, что соответствует политике тоталитарного государства, в их руках возможности по ограничению свободного доступа к альтернативным идеям.

Рассматривая исторические начала этого процесса на примере России другой переломной эпохи — эпохи шлейфа Французской революции, мы видим острое взаимодействие оппонировующих течений вокруг проблемы политических свобод и средств их достижения. И общие закономерности развития духовной культуры выявляются на примере частного — противодействия освободительной идее в русской литературе. Такой подход обоснован, поскольку «в «чистом виде» философия культуры выступает гораздо реже, чем в скрещении с той или иной конкретной отраслью культурологического знания»¹⁰.

Такой частностью является существование освободительной идеи в культурной традиции общества конца XVIII — начала XIX века. Интерпретация этой идеи в русской литературе берёт начало с художественной философии Пушкина и Радищева. В ней присутствует несколько так называемых смысловых рядов: сближение авторов во взглядах на проблему крепостного права, резкое неприятие Пушкиным радикальных взглядов Радищева, заимствованных из французской просветительской философии, масонские влияния на

творчество двух писателей-мыслителей. В плане взаимодействия оппонирующих течений в культурной традиции интересно существенное различие взглядов на роль цензуры у Радищева, с одной стороны, и у Карамзина и Пушкина — с другой.

Философия культуры позволяет сформулировать новую парадигму развития цивилизации и культуры, столь необходимую на современном этапе. Такая парадигма, как совокупность предпосылок для осознания проблем цивилизации и для выработки модели решения этих проблем, придаст импульс, а может быть, новый смысл существованию человечества.

Библиографический список

1. Мигولاتев А.А. Философия. — М., 2001. — С. 475.
2. Цицерон М. Т. Избранные сочинения. — М., 1975. — С. 252.
3. Доброхотов А.Л. Философия культуры // Энциклопедический словарь. — М., 2004. — С. 919.
4. Степин В.С. Культура // Всемирная энциклопедия. Философия. — М.-Минск, 2001. — С. 524.

5. Доброхотов А.Л. Философия культуры. — С.919.
6. Гуревич П.С. Философия культуры. — М., 2001. — С.5.
7. Там же. — С.3.
8. Гелен А. К систематике антропологии // Проблема человека в западной философии. — М., 1988. — С.152.
9. Доброхотов Н.А. Культура. // Энциклопедический словарь. — С.412.
10. Каган М.С. Философия культуры как теоретическая дисциплина // Философия культуры. Становление и развитие. — СПб., 1998. — С.12.

БОЛТУНОВ Валерий Сергеевич, соискатель ученой степени кандидата философских наук, писатель-пушкинист, автор книги «Слово о Пушкине — мыслителе» и Словаря афоризмов и замечательных мыслей А.С. Пушкина.

Дата поступления статьи в редакцию: 07.02.06 г.
© Болтунов В.С.

УДК 316.42

М. Л. КАЛУЖСКИЙ

Омская государственная
медицинская академия

ЦИВИТАЛЬНАЯ ГЛОБАЛИЗАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

В статье автор рассуждает о цивилиционной глобализации в современном мире, как о явлении с самостоятельными системно-видовыми характеристиками в рамках родовых общесоциальных отношений.

В XX веке человечество вплотную столкнулось с принципиально новым явлением — цивилиционной глобализацией.* Это явление обладает самостоятельными системно-видовыми характеристиками в рамках родовых общесоциальных отношений. Сегодня многие исследователи сходятся во мнении, что наступает эпоха новой глобальной реальности, которая приведет к радикальному изменению привычной цивилиционной действительности. «Мир сейчас стоит лицом к лицу с самодвижущейся <саморазвивающейся цивилиционной. — М.К.> системой, — отмечает А.Н.Уайтхед, — которую он не может остановить».¹

Именно глобальные системы демонстрируют признаки системной организации: уникальность, высокую эффективность и несводимость общего к сумме частного. Вместе с тем процесс глобализации объективен и внеиндивидуален. Он развивается повсеместно и одновременно в различных сферах социальной и цивилиционной действительности — от

культуры и образования до экономики и права, от обеспечения безопасности государства до мирового терроризма.

По-видимому, мы имеем дело с безальтернативным явлением в мировом развитии. Оно является системным, поскольку развивается независимо от деятельности цивилиционных институтов и вызывается внешними для них причинами. Именно поэтому понимание и изучение данного явления имеет огромное значение не только для практики цивилиционного управления, но и для всей социальной теории в целом.

Сущность глобализации. В социальной реальности не осталось сегодня практически ни одной сферы, где бы не доминировали глобальные управленческие структуры. И если ранее процесс адаптации государственных систем в окружающем мире занимал десятилетия (исламский Иран, маоистский Китай, советская Россия и т.д.) и даже столетия (например, колониальные страны), то сегодня государства постепенно утрачивают независимость и большинство управленческих функций регулируется на надгосударственном уровне. В результате государство как цивилиционный

* Под термином «цивиционные» понимаются элитарно обусловленные управленческие отношения, лежащие в основе современной цивилизации.

институт уже не в состоянии самостоятельно формировать системные рамки на нижних уровнях цивилизационного устройства общества.²

Мы имеем здесь дело с принципиально новым цивилизационным явлением — явлением **глобализации**. Глобализация — нечто большее, чем просто очередной этап развития цивилизационной организации, поскольку глобальное развитие наблюдается не только у цивилизационных систем, но и у адаптирующегося к ним общества. Глобальному уровню цивилизационной организации (как и любому другому) сопутствует глобальный уровень общественной организации. На государственном уровне складываются надэтнические цивилизационные сообщества, а затем в процессе институционализации возникают этноцивилизационные надсистемы.³

Аналогичные процессы происходят на этническом уровне организации общества — сначала развитие экономических, политических и иных процессов в мире приводит к размыванию национальных границ и формированию внеэтнических общностей, а затем в новой общественной среде институционализируются наднациональные сознание. Французский политолог Ж.-Л. Кермонн определяет понятие «глобальное общество», как самую широкую социальную общность, «которая осуществляет наивысший уровень интеграции индивидов и автономна по отношению к своему окружению».⁴

Глобализация как процесс формирования наднациональных сообществ является новой надвигающейся реальностью цивилизационного развития. При подробном рассмотрении глобально-цивилизационной организации становится очевидно, что глобальные структуры обладают всеми признаками системного управления. Например, международные организации (ООН, ЕЭС и др.) обладают собственным бюджетом и финансовыми ресурсами для проведения собственной международной политики; не только нормы международного права (договоры, соглашения, конвенции и т.д.), но и их документы первичны по отношению к законодательным нормам отдельных государств; действуют внесударственные функциональные военные (миротворческие контингенты ООН), правовые (Европейский суд, Международный трибунал), финансовые (Всемирный банк, МВФ), фискальные (международные комиссии)* и иные структуры.

На аналогичных принципах сегодня строят свою деятельность и глобальные общественные системы «Международная амнистия», «Врачи без границ», экологические организации — Всемирный фонд охраны дикой природы (WWF), «Белуна», «Гринпис» и т.д. Поэтому сегодня мы можем говорить о конвергенции не только цивилизационных институтов, но и социальной среды.⁵

Общесистемная проблема здесь заключается в том, насколько цивилизационная глобализация опережает в своем развитии этническую глобализацию. Поэтому здесь мы имеем дело с взаимосвязанным процессом параллельного развития цивилизационных элит, с одной стороны, и индивидуального самосознания членов общества — с другой, в котором один тип развития определяет параметры другого. Таким образом, процесс

цивилизационной глобализации представляет собой выход всех участников цивилизационных отношений за рамки территориальных границ и, одновременно, выход самих этих отношений за рамки межсубъектных взаимодействий.

Однако основное значение глобализации заключается в том, что она является не только объективным следствием обострения неразрешимых на государственном уровне социальных проблем и противоречий, но и способом их разрешения. Существуют объективные предпосылки формирования глобальных структур, благодаря которым «в национальных интересах государства должны генационализироваться и транснационализироваться, то есть отказаться от части своей автономии, чтобы решать в глобализованном мире свои национальные проблемы».⁶

При этом цивилизационная глобализация представляет собой очередной способ опережающего развития цивилизационных систем по отношению к обществу. Однако это развитие не естественное, а вынужденное. Его причина заключена в догоняющем внесоциальном развитии общественной организации. И чем больше общество приобретает цивилизационную самостоятельность от возглавляющей его цивилизационной элиты, тем меньше возможностей для осуществления монопольного управления цивилизационной системой остается у государственной элиты. Существует как бы два параллельных процесса:

1) **внецивилизационная глобализация**, связанная с формированием глобальных этнических, культурных, профессиональных и иных сообществ;

2) **цивилизационная глобализация**, связанная с формированием надгосударственных цивилизационных систем глобального масштаба.

В некоторых случаях (например, в единой Европе) опережающее внецивилизационное развитие (включающее в себя и неконтролируемое развитие территориальных систем низших типов), связанное с открытостью границ и размыванием этнических барьеров, вынуждает цивилизационные элиты идти на формирование глобальных цивилизационных образований. Как отмечает С.Н. Паркинсон: «следствие объединения в Европе — новое стремление провинций к автономии».⁷ В других случаях (как в случае со странами, группирующимися вокруг мировых государств-лидеров) основным фактором глобального развития является стремление любым способом обеспечить лидирующее положение на международной арене для собственной цивилизационной системы.

Поэтому одни и те же государственные элиты могут в равной мере активно и ревностно участвовать в деятельности и тех и других глобальных образований. Мало того, даже самые внутренне демократичные цивилизационные сверхсистемы могут проводить достаточно авторитарную и несправедливую политику в отношении сторонних цивилизационных систем. Все это создает эффект вакуума, буквально вынуждающего независимые цивилизационные системы (элиты) любыми способами стремиться в лоно глобальных образований. У них просто нет иного выхода. В противном случае они утратят свою конкурентоспособность и лишатся сначала авторитетности, а затем и легитимности в глазах общества.

Таким образом, глобальные цивилизационные институты выполняют функции, присущие всем остальным видам цивилизационных систем, — они

* До развала СССР на мировой арене не менее активно действовали просоветские организации — Коминтерн, Международная федерация женщин, Демократический союз студентов и др.

сдерживают теперь уже не только общественное, но и страновое развитие. Это обстоятельство еще раз доказывает их системную сущность: любая цивилизационная система сдерживает развитие субъектов окружающей среды за счет изъятия и перераспределения ресурсных потоков.

Весьма характерно и то, что подтверждение данного тезиса можно обнаружить в зарубежных источниках, имеющих самое непосредственное отношение к деятельности глобальных цивилизационных институтов. Так, подготовленные в 2001 г. «мозговым центром» республиканской партии США (речь идет о неправительственной организации «Фонд наследия») материалы к выпуску очередного издания «Мандата на лидерство» содержат любопытные факты.

В 54 странах, получавших помощь от МВФ в 1986-1997 гг., рост производства ВВП на душу населения в среднем составил около 4%. За это же время государства, не обращавшиеся за содействием МВФ, обеспечили увеличение производства ВВП на душу населения на 24%. Всемирный банк за последние три десятилетия оказывал финансовую помощь 68 странам. Большинство из них не добились сколько-нибудь существенного увеличения экономических показателей, а в 20 странах, получивших в среднем по 1,4 млрд долларов США, производство ВВП на душу населения упало на 21,7%.⁸

Однако существование территориальных систем вне сферы влияния глобальных организаций превращает «отступников» в изгоев. Выбора нет — для сохранения конкурентоспособности нужно либо присоединиться к деятельности глобальных институтов, либо остаться за бортом социального прогресса. Здесь мы имеем дело с принципиально новой формой цивилизационной системности — цивилизационным монополизмом планетарного масштаба. Пока этот процесс только начинается, но тенденция уже необратима.

Против глобальных тенденций цивилизационного развития направлено всемирное антиглобалистское движение. И, хотя это движение отличается стихийностью внутренней организации, оно тоже является одним из проявлений глобального развития, но уже на межэтническом уровне.

Не случайно наибольшее развитие антиглобалистское движение получило в странах Западной Европы, где наблюдается наивысшая степень развития цивилизационных систем. Общество, исторически адаптировавшееся к их социализирующему воздействию, выработало определенный иммунитет к нему. Поэтому попытка вывести цивилизационную организацию на новую глобальную стадию развития именно здесь вызывает столь бурные акции социального протеста.

С этно-этической точки зрения цели и задачи антиглобалистского движения можно признать едва ли не самыми моральными в мировой политической практике, поскольку деятельность этого движения направлена против установления мирового диктата цивилизационных элит. Однако с точки зрения эффективности общепланетарного цивилизационного развития борьба с глобализмом вряд ли несет в себе конструктивное начало.

Источники цивилизационной глобализации. Поскольку цивилизационная глобализация выступает в качестве принципиально новой формы цивилизационной организации, то и источники ее следует искать среди факторов, определяющих потребности и поведение доминирующих в обществе цивилизационных элит.

Цивилизационная глобализация — столь же объективный процесс, как и возникновение государств. В ее основе лежит простая целесообразность. В целом можно выделить следующие основные признаки цивилизационного процесса:

1. специфика наднациональных организаций заключается в том, что их задачи не могут быть реализованы отдельным государством или даже группой государств;*

2. цивилизационная глобализация развивается в направлении формирования наднациональной системы цивилизационного управления планетарного масштаба;*

3. цивилизационная глобализация является очередной стадией единого процесса самоорганизации мирового сообщества.***

Безусловным лидером мирового цивилизационного развития сегодня является Европейский Союз. Это не просто наднациональная система, выполняющая специфические функции. Мы имеем дело с полномасштабным наднациональным образованием, к которому постепенно переходят важнейшие государственные функции, делегированные 15 государствами-членами: охрана границ, регулирование денежного обращения, законодательная деятельность и т.д.

Вместе с тем на этническом уровне глобальные социосистемы не более справедливы и легитимны, чем любые иные территориальные системы. Сегодня даже западные аналитики признают, что «... демократическая легитимность ЕС является спорной, однако его эффективность, как целостности, вырабатывающей политические решения, — неоспорима».⁹ Иными словами, даже самая передовая цивилизационная система столь же независима от рядовых членов общества, как и классические государственные системы.

Данное обстоятельство лишней раз доказывает тезис об искусственности любых цивилизационных образований по отношению к обществу. Все они создаются цивилизационной элитой, из цивилизационной элиты и для цивилизационной элиты. Поэтому, рассматривая феномен цивилизационной организации в его глобальном аспекте, мы можем говорить лишь о цивилизационной организации соответствующих элит и об объективных потребностях этих элит, лежащих в основе стремления к цивилизационной глобализации.

Причастность к цивилизационным процессам обеспечивает цивилизационным элитам новые возможности влияния и новые рынки сбыта. С.А. Афонцев, например, выделяет три ключевых фактора, определяющих процесс цивилизационной организации систем и институтов:¹⁰

1. Расширение круга субъектов управления, влияющих на принятие решений правительств и международных организаций. Тем самым ослабляются традиционные механизмы репрезентации и агрегирования цивилизационных интересов.

*Происходит постепенная смена приоритетов мирового развития: от межгосударственной интеграции на блоковой основе — к формированию наднациональных структур на отраслевой и функциональной основе.

**Так, Всемирная торговая организация (ВТО) уже является единственной правовой и институциональной основой всемирной торговой системы.

***Т.е. совокупность государственных полномочий передаваемых на наднациональный уровень приводит к формированию уникальных структур, позволяющих более эффективно решать неразрешимые прежде задачи.

2. Региональные элитарные группировки, которые при общей ориентации на ценности открытой политики, представляют собой мощные инструменты защиты своих специфических интересов субъектов, оказывающих решающее влияние на выработку цивилизационной политики.

3. Сдерживание международных организаций, выражающееся в подмене координации цивилизационной политики в международном масштабе борьбой отдельных государственных элит за влияние на принятие глобально значимых решений.

Одной из важнейших причин глобального развития цивилизационных систем аналитики признают смену цивилизационных приоритетов под действием технологической специфики постиндустриального развития.¹¹ «Глобализация – процесс экономической экспансии, – указывает известный американский политолог Т. Лоуи, – базирующийся на угешевлении производства по мере его концентрации (а в разных отраслях экономики такая концентрация имеет неодинаковые масштабы) и зависящий от технологий и простоты перемещения».¹² Сегодня основной ресурс надгосударственных образований – не материальные блага, а организация. Основная задача – легитимизировать сложившиеся в определенной сфере правила цивилизационных отношений.

Благодаря глобализации системная открытость превратилась в самостоятельный цивилизационный ресурс и стала товаром. Это привело к ослаблению самостоятельности государственных систем, но одновременно увеличило ресурсные и организационные возможности доминирующих в мире цивилизационных элит. Немецкий социолог У. Бек пишет: «За завоевание новых сфер деятельности и влияние в интересах государственного управления, то есть за расширение политического суверенитета и административных возможностей приходится платить активной «самогенационализацией»».¹³

Глобализация объективно снижает цивилизационную значимость политики, идеологии и религии. В современном обществе уже не они обеспечивают реализацию задач цивилизационного управления. Если в середине XX века проблема государственной стратегии заключалась в обеспечении контроля над стратегическими ресурсами, то сегодня она сводится к вовлеченности в мировую инфраструктуру.¹⁴

За примерами далеко ходить не нужно. Так, только за 1992-1994 гг. благодаря оговоренным в Маастрихтском договоре мерам ВВП европейских стран вырос более чем на 1,5%, инфляция снизилась на 1-2% в годовом исчислении, внутриевропейская торговля выросла на 30%, а интенсивность перетока капиталов между входящими в Европейский Союз странами – на 25%.¹⁵

В результате помимо естественных центров «тяжести» в виде государств – мировых лидеров, постепенно происходит формирование коллективных цивилизационных образований глобального типа. Симптоматично признание одного из последовательных приверженцев идеи «американского века» С. Хантингтона: «Хотя во всем мире люди толпятся в очередях у дверей американских консульств в надежде получить иммиграционную визу, в Брюсселе целые страны выстроились в

очередь за дверями Европейского сообщества, добиваясь вступления в него».¹⁶

Типология и развитие глобальных систем. Типология глобально-цивилизационных систем в целом соответствует общей типологии цивилизационных систем. Иначе говоря, глобальные цивилизационные системы могут быть как корпоративными, так и территориальными.

Типичным примером глобальных систем **корпоративного типа** могут служить транснациональные корпорации, играющие с середины XX века огромную роль в мировом экономическом развитии.¹⁷ Общая тенденция развития деятельности транснациональных корпораций свидетельствует о том, что они все больше и больше выходят из-под влияния отдельных государств и приобретают самостоятельное значение на мировой арене. Они финансируют политические партии и движения развивающихся стран, сражаются с государственными элитами и активно используют возможности ведущих государств мира для достижения корпоративных целей.

Однако на элитарном уровне транснациональные корпоративные элиты не представляют большой угрозы для государственных элит, поскольку интересы тех и других совпадают, а сами они часто представляют единое целое. Государственная элита использует возможности государственных систем для защиты интересов транснациональных корпоративных элит, которые ресурсно обеспечивают внеконкурентную цивилизационную деятельность членов государственных элит. Такая форма симбиотических взаимоотношений является повсеместной нормой, а не исключением, хотя бы потому, что она существенно расширяет индивидуальные возможности членов государственной элиты в борьбе за власть.

В этой связи весьма показательны, к примеру, то, что американский миллионер и филантроп Дж. Сорос разделяет недостатки глобальной капиталистической системы на пять разрядов: «*неравномерное распределение выгод, нестабильность финансовой системы, нарождающаяся угроза глобальных монополий и олигополий, двойственная роль государства и проблема ценностей и социальной солидарности*».¹⁸ Интересы общества в этой схеме в расчет не принимаются или учитываются по принципу «при прочих равных».

Вместе с тем основная тенденция глобализации корпоративных систем заключается в том, что корпоративные интересы не превалируют в геэкономическом пространстве над интересами государств, как еще недавно заявляли об этом некоторые экономисты. Наоборот, глобальное надгосударственное строительство идет параллельно корпоративному строительству, убирая государственные барьеры на его пути и формируя для него благоприятную внешнюю среду.

В новых экономических условиях только глобальные надгосударственные структуры способны влиять на деятельность транснациональных корпораций и определять условия мирового экономического развития. Поэтому государственные элиты мира добровольно отказываются от ряда государственных полномочий в пользу таких надгосударственных структур, в обмен на учет собственных интересов и на равноправное участие в их деятельности.

В результате на высшем уровне цивилизационного управления происходит своеобразное «разделение труда» (точнее – разделение полномочий).

¹¹ Например, в работах историков часто встречается мысль о том, что если бы Сталин помешал Гитлеру захватить Чехословакию, то Германия не обладала бы ресурсами для ведения войны против СССР.

Появляются специализированные цивитальные институты, аккумулирующие в своих руках всю полноту соответствующих полномочий и претендуя на системность.

И то, что на уровне одного государства являлось своеобразной обузой для государственной элиты, на глобальном уровне может стать источником существования для специализированной цивитальной элиты. Поэтому одними из важнейших сторон цивитальной глобализации являются **цивитальная унификация и цивитальная специализация**.

Параллельно строительству глобальных корпоративных систем происходит бурное развитие надгосударственных территориальных (точнее — уже внутритерриториальных) образований. Глобальные структуры **территориального типа** можно разделить на три вида в зависимости от степени самостоятельности и уровня самоорганизации:

1. Консультативные (низший уровень) — обеспечение межгосударственного диалога, содействие межправительственным связям.

2. Кооперационные (средний уровень) — координация усилий по экономической и политической интеграции.

3. Надгосударственные (высший уровень) — формирование общецивилизационных стандартов, создание самостоятельных надгосударственных систем.

Можно даже сказать, что вид таких структур зависит от стадии развития глобальной организации, выделяемых по критерию автономности при принятии решений.

Стадия 1 — совпадает с эпохой становления развитых территориальных систем в их современном виде (начиная с формирования Лиги наций). Глобальные структуры здесь еще не существуют, но территориальные элиты ведущих государств уже осознают необходимость их создания. На этой стадии наднациональным институтам поручается выполнение задач, которые сами по себе имеют экспансивный характер. Схематично преимущества глобальных институтов можно продемонстрировать при помощи следующей схемы:

На схеме видно, что наднациональная структура не только координирует деятельность государственных систем, но и существенно упрощает процесс взаимодействия между ними, оптимизируя (сокращая) количество необходимых контактов при принятии решений. «Система, углубляющая внутреннюю дифференциацию и повышающая адаптивные возможности, — отмечает Т. Парсонс, — тем самым усложняется и обязательно сталкивается с проблемами интеграции».¹⁹

Это происходит оттого, что глобальные структуры ввиду оптимизации цивитальных связей (см. рис. 1) позволяют более эффективно разрешать находящиеся в их ведении социальные проблемы и противоречия. В результате они получают поддерж-

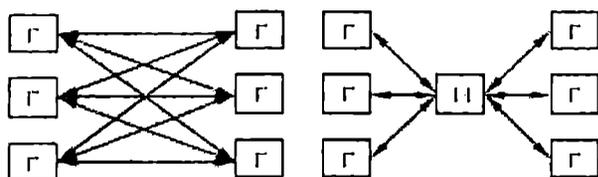


Рис. 1. Преимущества глобальных цивитальных институтов, где «Г» — государственные системы, а «Н» — наднациональная структура

ку не только доминирующих государственных элит, но и тех на кого направлено их социализующее воздействие. Их положение легитимизируется в обществе не только де-юре, но и де-факто.

Ранее уже говорилось о том, что жизненный цикл цивитальных систем территориального типа неизбежно связан с возникновением функциональной организации, развитие которой носит экстенсивный характер. При этом функциональные системы постепенно расширяют не только сферу своего влияния, но и потребляют все большее и большее количество ресурсов.

В западной литературе можно найти массу примеров, подтверждающих описанную закономерность. Цифры говорят сами за себя. Известный американский экономист, директор-рапорядитель Международного валютного фонда, С. Фишер приводит весьма характерный пример: если в 1929 г. федеральные расходы США составляли 3% ВВП, то к 1986 г. они выросли до 25%. Причем расходы местных органов власти выросли с 9% до 13% ВВП.²⁰ В США более 80 тыс. государственных и муниципальных структур имеют бюджет в размере 35% ВВП страны и обеспечивают 16% рабочих мест.²¹ Иначе говоря, эти структуры изымают из экономики США около 1/3 всех доходов.

Согласно другим источникам, общие правительственные расходы ведущих европейских стран, измеряемые долей ВВП (в нынешних ценах), также возросли (с 1913 по 1992 гг.):²²

во Франции с 8,9% до 50,1%,
в Голландии — с 8,2% до 54,1%,
в Великобритании — с 13,3% до 51,2%.

Одновременно в процентном отношении к ВВП выросли налоги на 40% (с 1950 по 1990 гг.).* Тогда как общие правительственные денежные поступления увеличились здесь почти на 70%. В 1990 году денежные поступления правительств государств Западной Европы составляли в среднем 45% от ВВП. Правительственные денежные поступления были высокими даже в наиболее бедных европейских странах: 38% — в Португалии и Испании и 34% — в Греции.²³

У этой закономерности цивитального развития есть свои вполне объективные причины. Глобальные структуры не возникают спонтанно. Их формирование является логическим завершением жизненного цикла цивитальной организации. Далее возможно два пути — либо стагнация и ре-эволюционное обновление, либо дальнейшее расширение сфер и территорий влияния. Именно здесь развивается борьба за выживание между государственными системами. В итоге аутсайдеры идут по первому пути, а ведущие мировые державы — по второму.

Стадия 2: глобальные системы формируются и институционализируются, происходит формирование автономных межгосударственных структур, которые сразу же занимают отведенную им нишу в межгосударственном пространстве. Однако они полностью зависят от учредивших их государственных элит (примеры начиная с Лиги наций). Одновременно «крепнет как элитная, так и массовая поддержка наднациональных институтов»²⁴ и цивитальные элиты начинают выступать за то, чтобы развить и расширить функции наднациональных институтов. В результате локальные

* в 17 европейских странах.

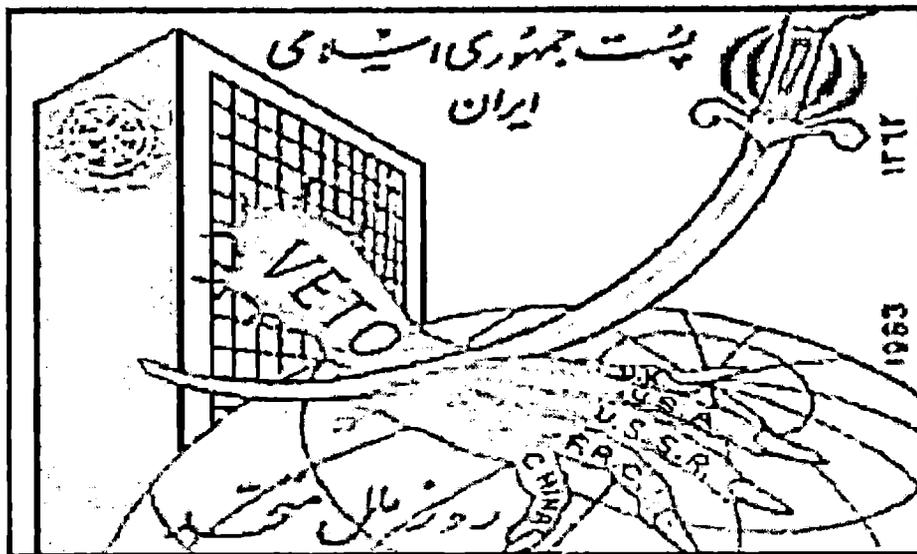


Рис. 2. Плакат, воспроизведенный на почтовой марке Ирана, выпущенной к дню ООН

межгосударственные структуры приобретают все более и более глобальные масштабы (пример — НАТО, Европейский союз, ОПЕК и др.), постепенно превращаясь в инструмент глобального цивилизационного управления.

Тенденция создания формально самостоятельных международных надгосударственных структур впервые проявилась в мировой практике в начале XX века (Лига наций, ООН, НАТО, Варшавский договор и др.). До 1990-х гг. (в условиях многополярного мира) эти структуры служили для сглаживания межгосударственных противоречий. С одной, правда, оговоркой — приоритетное право формирования международной этики, идеологии и нормотворчества всегда принадлежало нескольким крупнейшим и сильнейшим в экономическом и военном отношении державам.

Государства, не входящие в избранный клуб, тем более государства, объявленные изгоями, такое положение не устраивало. Однако несопоставимость военного и экономического потенциалов не позволяло недовольным государствам влиять на положение вещей. По сути, речь шла здесь о государственным диктате стран — мировых лидеров.

Разобщенность между ними сохранялась (к примеру, пятиугольник «США, Англия, Франция ↔ СССР ↔ КНР» в ООН). Однако присутствовал и совместный диктат по отношению к остальным государствам, что не раз вызывало у них справедливые протесты (рис.2).

В основе общего (можно сказать — системного) интереса здесь можно выделить совокупность элементарных индивидуальных потребностей членов цивилизационных элит (по А.Маслоу). Причина такого объединения — невозможность достижения поставленных целей силами одного государства, даже такого сильного, как США или СССР (или же союза нескольких государств).^{*} Это вполне нормальная ситуация (разумеется, не с этической точки зрения). Эволюционные закономерности социобиологиче-

ского развития подразумевают, что доминирующая цивилизационная элита формирует для остальных участников системных взаимоотношений соответствующую цивилизационную надсистему.

Основная задача формируемой надсистемы заключается в создании оптимального механизма управления системными процессами. Если бы международную политику формировали «средние страны» — мы получили бы всеобщую уравниловку. А в случае с «отсталыми странами» — результат мог быть совсем плачевным. Аналог на корпоративном уровне — условия совершенной конкуренции (всеобщий застой и приостановка экономического развития). Здесь действует та же «невидимая рука», о которой писал в свое время Адам Смит. Лидирует всегда сильнейший. Лидирует потому, что он сильнейший. Лидирует для того, чтобы сохранить свое особое положение.

Стадия 3, где функциональные элиты межгосударственных институтов автономизируются, приобретая признаки системности. Этот процесс приводит к постепенному сокращению зависимости глобальных структур от государственных систем. В результате глобальные структуры перестают зависеть от конкретных государственных членов и приобретает все атрибуты самостоятельности: властные полномочия, собственный бюджет, аппарат и сферу доминирующего влияния.

Третья стадия представляет собой переход от структурности к системности, поскольку сформировавшиеся глобальные системы обособливаются и выходят из-под прямого влияния государственных элит, обретая не только самостоятельные полномочия, но и самостоятельные интересы. И то, что первоначально было создано для решения глобальных задач цивилизационного управления в интересах доминирующих в мире государственных элит, найдя благоприятную почву для самостоятельного развития, выходит из-под их контроля и начинает развиваться по собственным законам.²⁵

Формирование и развитие глобальных систем — детерминированный законами цивилизационного развития процесс, поскольку любая функциональная элита стремится к сохранению и расширению своего влияния. Тогда как государственные элиты, стоящие у истоков надгосударственных систем

^{*} Речь идет о неоколониалистской международной стратегии, когда мировое пространство распределяется на сферы влияния, и участники распределения поочередно обвиняют друг друга в экспансионистских устремлениях.

рассматривают их лишь как инструмент решения собственных экспансионистских задач. Противоречие между ними заложено изначально, и это противоречие объективно обостряется по мере становления глобальных структур и приобретения ими системных качеств.

Поэтому явно ошибочным выглядит утверждение некоторых политологов о том, что глобализация навязывается миру крупными промышленно развитыми державами.²⁶ Факты указывают на то, что этот процесс развивается объективно и потому является системным. Так, например, в предвыборной платформе республиканской партии США наднациональные институты (Всемирной банк, МВФ, ВТО, ООН) прямо характеризуются как «международная бюрократия», которая «... отстаивает интересы никем не избранных элит, навязывающих несостоятельные решения крайне сложных проблем методами коррумпирования должностных лиц и поощрением инвесторов к риску».²⁷ Согласно этой платформе, в мире нет проблем, которые не могли бы быть разрешены на основе межправительственных соглашений и требовали бы создания наднациональных структур.

Конфликтная ситуация, связанная с противостоянием американской администрации и ООН по поводу учреждения Международного уголовного суда, когда США категорически отказались признавать полномочия этого органа, может служить еще одним тому подтверждением.²⁸ То же самое можно сказать и по поводу причин постоянной задолженности в бюджет ООН и явного скепсиса американской администрации в отношении возможностей этой организации. Однако факт остается фактом: прочие страны, включая ближайших союзников США, объективно стремятся к расширению своего участия в деятельности ООН.²⁹

Перспективы цивитального развития. Цивитальная глобализация с одной стороны открывает перед цивитальными элитами новые возможности и перспективы, а с другой — сокращает уже имеющиеся возможности территориальных систем. В результате деградируют не только территориальные элиты, игнорирующие глобальные цивитальные институты, но и сами государственные системы, постепенно утрачивая сначала внешнеполитическую легитимность, а затем и легитимность в глазах общества.

Следует отметить и то, что одновременно с процессом цивитальной глобализации происходит постепенное отмирание политических партий, они теряют доверие избирателей, их программы становятся похожими друг на друга, а политическая борьба утрачивает остроту. На смену политической тактике и стратегии рвущихся к власти элитарных группировок приходят политические технологии в исполнении безликих псевдопартийных функционеров. В итоге конкурентная борьба между цивитальными элитами за территорию и ресурсы сводится к исполнению финансируемых свыше политических ролей и постепенно утрачивает первоначальное значение.

При этом цивитальная глобализация практически неизбежно ведет к образованию глобальных цивитальных систем, монополизующих право на осуществление управленческих функций мирового масштаба в отдельно взятой сфере общественных отношений. Здесь наиболее ярко проявляется основной принцип системного монополизма: *одна сфера деятельности — одна система.*

Бурное развитие процесса цивитальной глобализации сродни экспансии эпохи великих географических открытий. На уровне отдельных государств всё сферы цивитального влияния распределены между устойчивыми группировками территориальных элит, а их право на власть и ресурсы охраняется законом. Тут уже сложно что-либо изменить, и альтернативным претендентам в сложившейся структуре цивитальных отношений просто нет места. Иное дело — глобальный уровень цивитальной организации, где становление структур цивитального управления еще не пришел к своему логическому завершению и есть множество «свободных ниш». Поэтому глобальная форма цивитального развития открывает для людей, жаждущих цивитального статуса и власти, наиболее заманчивые перспективы.

Формируется новая неизвестная прежде область деятельности — глобальная организация. Это своеобразный Клондайк неизведанных цивитальных возможностей, статуса и власти. Пока цивитальный процесс здесь только начинает набирать силу. Но когда это произойдет, знакомая картина мироустройства может претерпеть существенные изменения, вплоть до смены приоритетов цивитального строительства у соответствующих элит.

С развалом СССР и крахом коммунистической идеологии мы получили монополярный мир. Цивитальная практика показывает, что с каждым годом глобальные системы международного управления приобретают все более структурированный характер. Казалось бы, остается еще шаг до создания Всемирного правительства. И такие планы уже существуют. Так, одна из наиболее проработанных концепций создания «мирового правительства» была создана в начале 1980-х гг. французским политологом Б. Гранотье.³⁰ Под мировым правительством Гранотье понимает некую наднациональную функциональную структуру, вырастающую из институтов сегодняшней ООН и дополняющую их.

Концепция Б. Гранотье сводится к созданию общемирового двухпалатного парламента, верхней палатой которого является Генеральная Ассамблея ООН, состоящая из представителей государственных систем. Нижнюю палату Б. Гранотье предлагает сформировать путем прямого избрания депутатов от равночисленных округов планетарного масштаба. Борьбу за избрание в нижнюю палату глобального парламента будут вести между собой «всемирные партии», воплощающие альтернативные подходы к видению глобальных проблем.

Однако при кажущейся внутренней целостности концепция Б. Гранотье нежизнеспособна по одной простой причине — она игнорирует интересы территориальных элит, олицетворяющих государственные системы. Создание глобальной функциональной структуры без участия в этом процессе лично заинтересованных представителей государственных элит никогда не получит общемировой легитимности. Ведь, как отмечают западные исследователи, даже в Европейском Союзе, принятом Б. Гранотье в качестве прообраза общемирового парламента, «важные решения полностью зависят от соответствующих политических элит и принимаются на основе принципа *ad hoc* — то есть в рамках Европейского совета как главного органа ЕС для межстрановых согласований или через институт председательства ... (а не) в результате применения укорененных в конституции процедурных механизмов...».³¹

По-видимому, слабость этой и других подобных концепций заключается в их ориентированности на желаемое, а не в обобщении действительного.³² Такой подход ведет к неизбежной утопичности концепций и их оторванности от реальности. Для создания общемировой цивилительной системы требуется первоочередное формирование соответствующей единой общемировой системной элиты. В этом смысле у «большой восьмерки» сегодня гораздо больше шансов сформировать общемировое правительство, чем у консультативной Генеральной Ассамблеи ООН. Функциональная организация сама возникнет в ходе институционализации, когда сформируются функции глобальной системы, и у соответствующей глобальной элиты появится потребность в их реализации.

Основной принцип строительства глобально-цивиленной системы выглядит следующим образом: **цивиленная элита, претендующая на формирование глобальной системы мирового масштаба (критерий организации) должна обладать цивилительным контролем над значительной частью высоколиквидных мировых ресурсов (критерий ресурсов)**. Так, к примеру, только три мощнейших в экономическом отношении государства (США, Япония и Германия) дают более 50% мирового внутреннего валового продукта. Не случайно «большую восьмерку» все чаще называют «мировым политбюро».

Только такая надгосударственная элита сможет обеспечить и сохранить в жесткой конкурентной борьбе свое право на власть. Здесь нужно лишь наличие реальной насущной потребности государственных лидеров в создании глобального правительства. Однако реальная потребность в формировании глобальных систем цивилительного управления сформируется лишь тогда, когда у государственных элит возникнет реальная необходимость (основанная на безальтернативности) в использовании глобализованных механизмов этого управления.

Сами мировые лидеры никогда не инициируют создание мирового правительства, поскольку данная мера означает добровольный отказ от части исключительных прав и полномочий государственной элиты. Только опережающее развитие внецивиленной организации общества способно заставить их это сделать. И если глобальное правительство когда-нибудь будет создано, то это произойдет на основе описанных выше закономерностей.

Библиографический список

1. Уайтхед А.Н. Избранные работы по философии. — М.: Прогресс, 1990. — С. 268.
2. Подробнее см.: Калужский М.А. Система социальной глобализации. // ЭКО: Всероссийский экономический журнал. — № 4. — 2003. — Новосибирск, СО РАН. — С. 38-58.
3. Там же.
4. Quermonne J.-L. Les regimes politiques occidentaux. — Paris: Ed. du Seuil, 1986. — С. 194-195.
5. Галкин А.А. Стабильность и изменения сквозь призму культуры мира. // Политические исследования. — 1998. — № 5. — С. 114-122.
6. Бек У. Политическая динамика в глобальном обществе риска. // Мировая экономика и международные отношения. — 2002. — № 5. — С. 17.
7. Паркинсон С.Н. Законы Паркинсона. — С. 194.
8. См. Mandate for Leadership Project, Priorities for the President: Reforming International Financial Institutions. (B. Schaefer) — Heritage Foundation, 2001. (<http://www.heritage.org/mandate/priorities/html>).

9. Weydert J., Beroud S. Le devenir de l'Europe. — Paris, 1997. — P. 121
10. Афонцев С. Проблема глобального управления мирохозяйственной системой: теоретические аспекты. // Мировая экономика и международные отношения. — 2001. — № 5. — С. 65-70.
11. См.: Иноземцев В.Л. Технологический прогресс и социальная поляризация в XXI столетии. // Политические исследования. — 2000. — № 6. — С. 28-39.
12. Лоуи Т. Глобализация, государство, демократия: образ новой политической науки. // Политические исследования. — 1999. — № 5. — С. 109.
13. Бек У. Политическая динамика в глобальном обществе риска. // Мировая экономика и международные отношения. — 2002. — № 5. — С. 17
14. Калужский М.А. Социальный феномен глобализации. // Вестник Омского отделения Академии гуманитарных наук. — 2001. — № 6. — С. 37-45
15. Иноземцев В., Кузнецова Е. Возвращение Европы. Объединенная Европа на пути к лидерству в мировой политике. // Мировая экономика и международные отношения. — 2002. — № 4. — С. 6-7.
16. Huntington S. The U.S. — Decline or Renewal? // Foreign affairs. Vol. 67. Issue 2. — New York, 1988. — P. 93-94.
17. Лоуи Т. Глобализация, государство, демократия: образ новой политической науки. // Политические исследования. — 1999. — № 5. — С. 108-119.
18. Сорос Дж. К глобальному открытому обществу. — WEB: www.russ.ru/journal/peresmot/98-04-09/soros.htm
19. Парсонс Т. Система современных обществ. — М.: Аспект Пресс, 1998. — С. 44.
20. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика. — М.: Дело, 1993. — С. 59.
21. Там же. — С. 57.
22. Maddison A. Monitoring the World Economy 1890-1992. — OECD, 1995.
23. Даль Р.А. Смещающиеся границы демократических правлений. // Русский журнал. — WEB: http://www.russ.ru/politics/meta/20001018_dahl.html.
24. Sbragia A.M. Europolitics. Institutions and Policymaking in the "New" European Community. — Washington, DC: The Brookings Institution, 1992. — P. 25.
25. Лоуи Т. Глобализация, государство, демократия: образ новой политической науки. // Политические исследования. — 1999. — № 5. — С. 109.
26. См., напр.: Кастельс М. Глобальный капитализм и новая экономика: значение для России. / В кн.: Постиндустриальный мир и Россия. — М., 2001. — С. 75.
27. Renewing America's Purpose. Together. Republican Platform 2000. — WEB: CNN.com>allpolitics.comTIME.
28. См., напр.: LENTA.RU: В МИРЕ: <http://lenta.ru/world/2002/07/03/usa/>; 04.07.2002, четверг, Моск. время: 11:00:00.
29. См., напр.: Шлыков К. Какой быть ООН в XXI веке: проблема реформирования Совета Безопасности. // Мировая экономика и международные отношения. — 2001. — № 5. — С. 103-107.
30. Granotier B. Pour le gouvernement mondial. — Paris, 1984.
31. Chryssochoou D. Democracy and Symbiosis in the European Union: Towards a Confederal Consociation? // West European Politics. — 1994. — October — 17-6.
32. Хейлген Ф. Мировой суперорганизм: эволюционно-кибернетическая модель возникновения сетевого сообщества и др.

КАЛУЖСКИЙ Михаил Леонидович, кандидат философских наук, доцент, директор Фонда регионального развития факультета гуманитарного развития, кафедра философии и социальных коммуникаций.

Дата поступления статьи в редакцию: 16.12.05 г.
© Калужский М.А.

СОЦИОДИНАМИКА ПРОТИВ ВОЗРОЖДАЮЩЕГОСЯ ПОЗИТИВИЗМА И СЦИЕНТИЗМА

В данной статье обосновывается необходимость разработки социодинамики как нового направления в развитии социальной философии, которое происходит не из естественнонаучных, а из собственных предпосылок.

Социодинамика сегодня является отраслью знания, находящейся где-то на периферии социогуманитарных исследований. Даже само понятие социодинамики встречается редко. Остается неопределенным как статус, так и содержание этого понятия. Однако социодинамика может в недалеком будущем стать новой наукой об обществе, социальной реальности. Потребность в подобной науке, а точнее отрасли знания, налицо, хотя еще не достаточно осознается. Поэтому еще не выяснены даже общие очертания социодинамики как науки, не говоря уже о ее предмете и связи с другими науками. Эту задачу мы и постараемся выполнить по мере сил, начав по существующей традиции с этимологии слова, которая, говоря словами М. Хайдеггера, «обречена на то, чтобы вспоминать, прежде всего, о сущностных отношениях того, что неразвернутым образом именуют слова словаря как слова мысли» [1, 322]. По общепринятому значению слово *социодинамика* восходит к латинскому слову *socium*, означающему «общее», «совместное», и греческому слову *dinamis*, означающему «сила». При этом нужно, конечно, помнить, что эти понятия в «неразвернутом» виде содержат сущностные отношения, но нельзя не принимать в расчет так же и то, что хайдеггеровский путь исследования сущности бытия предметов и вещей не является единственно возможным способом познания действительности. В своих собственных рассуждениях о социальной динамике мы будем исходить из общего определения динамики как «раздела механики, посвященного изучению движения материальных тел под действием приложенных к ним сил» [2, 158]. Но в то же время, чувствуя возможность и опасность возрождения позитивизма на современном этапе, мы попытаемся критически преодолеть исходные теоретические установки редоначалника социологии как науки Огюста Конта, который и ввел в научный оборот понятие социальной динамики.

По замыслу О. Конта, социодинамика должна была стать важной составной частью социологии («социальной физики»), характеризующейся отказом от умозрительного и утверждением «позитивного», подлинно научного метода изучения социальной жизни. Этот замысел не мог быть осуществлен не только вследствие масштабности цели, но и вследствие неверной методологической установки, предполагающей исследование общества по образцу естественных наук и, не учитывающей позитивной роли философских категорий и методов познания. Например, ключевые понятия механики,

такие как «сила», «движение», «законы» и т. п., имеют в социальной философии свои эквиваленты — «движущие силы», «развитие», «социальные законы» и т. п. Эти понятия приобрели в социальной науке вполне определенный смысл и значение, так что отказ от их использования просто невыносим. Впрочем, это вовсе не значит, что у Конта нет никаких заслуг перед социальной наукой. Уже одно то, что он обнаружил «слабое звено» современных ему социальных исследований — отсутствие знания законов социального развития — возносит его на вершину социальной мысли своего времени и позволяет ему занять достойное место в истории социальной науки. Под влиянием Конта в направлении поиска законов социального развития вели исследования многие философы и социологи 19-20 века, включая Э. Дюркгейма, К. Маркса, М. Вебера, В. Парето, Т. Парсонса и т. д. и т. п. Однако единственным человеком, который на практике попытался реализовать проект Конта, был и остается П. А. Сорокин. В 1919 году он включил «социальную механику» в свою уникальную программу преподавания социологии [3, 531-535], а в 1937-1941 годах он издает беспрецедентный по объему и богатству содержания труд по социологии под названием «Социокультурная динамика». В этой книге исторический процесс представлен как единое, цельное, динамическое социокультурное образование [4]. Подобное видение оказалось недосягаемым идеалом для ныне живущих социологов и социальных философов. Но многие даже и не стремятся к нему. На общем фоне можно выделить разве что Ю. М. Резника и его деятельность в качестве социального философа и редактора возглавляемого им журнала «Личность. Культура. Общество». Опираясь на системные идеи социальных теоретиков прошлого, Ю. М. Резник занят разработкой «собственной версии системной социальной теории», называемой «социальной системологией» [5, с. 3]. Ю. М. Резник придает большое значение понятийному аппарату социальной системологии, что вполне оправданно для любого нового направления научных исследований. В своей классификации понятий социальной системологии Ю. М. Резник выделяет в особый раздел два вида понятий, выражающих динамику развития систем. К первому виду он относит динамические характеристики систем, представленные понятиями «динамичность», «системная динамика», «динамическое равновесие социальных систем». Второй вид — основные динамические процессы, выражающиеся в понятиях «динамика», «деградация», «дезинтеграция»,

«конфликт», «самоорганизация», «саморегуляция», «оптимизация», «синтез». Понятие социальной динамики автор включает в раздел специальных понятий социально-научного анализа наряду с такими понятиями, как «социальное развитие», «социальная адаптация», «социальный конфликт», «социальная интеграция», «социальная эффективность», «социальная самоорганизация», «социальная энтропия» и пр. Все эти понятия по своему содержанию не выходят за границы предметной области общесоциологической теории и не могут претендовать на статус философских категорий. Таким образом, они оказываются непригодными для философского анализа социальных изменений и процессов. Возьмем для сравнения только два интересующих нас понятия — «динамика» и «социальная динамика». Как утверждает Ю.М.Резник, «динамика — это понятие, определяющее направленность системы и ее частей на самоизменение и саморазвитие; реальный процесс развития системы, ведущий к увеличению ее количественного и качественного разнообразия» [5, 387].

Однако такое понимание динамики не может служить инструментом познания социокультурных изменений, т.е. социодинамики. По логике вещей, понятие социальной динамики в его сравнении с понятием динамики должно указывать на особенность социальных изменений и процессов в их сравнении с изменениями и процессами как таковыми. Понятие динамики выступает носителем общего, а значит, оно и более абстрактно, чем понятие социодинамики. Но в определении Ю.М.Резника понятие динамики недостаточно абстрактно, чтобы служить определителем для понятия социальной динамики. Во-первых, Ю.М.Резник, по сути дела, гипостазировывает, возводит в ранг самостоятельно существующего объекта то, что в действительности является лишь свойством, отношением — понятие системы. Во-вторых, он абсолютизирует такие свойства системы, как ее самоизменение, саморазвитие, увеличение количественного и качественного разнообразия. Но и это не все. Помимо логики вещей нас интересует так же фактическая сторона дела. А она такова, что ставит под сомнение универсальность метода системного анализа и его методологические претензии объяснять все и вся. Во всяком случае, системный анализ вполне пригоден для объяснения общих тенденций и механизмов изменения глобализирующегося мира, но мало пригоден для исследования процессов, происходящих внутри современных, в высшей степени атомизированных и индивидуализированных западных постиндустриальных обществ. В справедливости нашей критики можно убедиться, если обратиться к понятию социальной динамики. Ю.М.Резник выделяет три значения этого понятия:

- состояние движения, ход развития социальных явлений и систем, изменение алгоритмов их функционирования под влиянием действующих на них внутренних и внешних факторов;

- обозначение диахронического подхода в социальных исследованиях, объектом которого являются процессы изменчивости социальных явлений, их векторная направленность; циркуляции, турбулентные потоки, ротации социальных полей и т.п.;

- совокупность процессов и механизмов, обеспечивающих развитие системы в наиболее оптимальном (благоприятном) для нее направлении [5, 388].

Как видим, ни одно из этих значений понятия социальной динамики, собственно говоря, не претендует на статус определения (дефиниции), хо-

тя, как писал Т.Гоббс, «все науки начинаются с определения понятий, в противном случае они не заслуживают названия наук, а являются пустыми разговорами» [6, 258].

Надо сказать, что понятие социодинамики является конкретизацией, содержательным раскрытием более абстрактного понятия «социальные изменения». Оно как никакое другое соответствует духу времени, ускорению социальных изменений и процессов. Оно характеризует социальную реальность со стороны ее изменчивости и акцентирует внимание на темпоральности социальных изменений. Определение же понятия социальной динамики имеет для нас еще и тот смысл, что его отсутствие грозит потерей предмета исследования, того, что исследуется. В своей попытке определения предмета социодинамики мы старались избежать односторонности как субъективистского так и объективистского подходов к пониманию общественных изменений, которым несть числа в истории развития социально-философской мысли. Мы берем в качестве предмета исследования социальной динамики не общество «как совокупности индивидов» (субъективизм), и не общество, как совокупность отношений между людьми» (объективизм), но общество, как «целостную, полиструктурную систему общественных формирований, создающую среду, средства и условия своего функционирования и развития» [7, 37]. В соответствии с этим социодинамику можно определить как такое понятие, которое обозначает *конкретно-исторический характер направленности количественных и качественных изменений общества как целостной полиструктурной системы общественных формирований.*

Еще раз подчеркнем, что особенностью такого подхода к пониманию социодинамики является то, что в качестве основных структурообразующих элементов общественной системы мы берем не отдельные взятых индивидов, не группы людей и даже не социальные институты (организации), а *общественные формирования*. Это последнее понятие охватывает все элементы общественной системы, все социальные объекты от семьи и рода до государства и общества, от человека, как особого вида *общественного формирования* [7, 32], до человечества, как такой целостности, такого единства, такого общественного формирования, которое, хотя и находится в стадии становления, но без которого невозможно осмысление механизмов и процессов протекания социодинамики.

Еще в конце 80-х годов высшей формой социума, вполне справедливо, считалось общество, но, как указывает Э.Гидденс, сегодня «анализ, ограничивающийся изучением отдельных обществ, представляется все более архаичным» [8, 513]. Дело в том, что человек XXI века оказался перед лицом совершенно новой социокультурной реальности, преобразующейся на наших глазах, которая осмысливается и описывается то как «постмодерн», то как «постиндустриальное общество», то как «информационная эпоха», то как «сетевое общество», и очень часто — как «глобализация». За всеми этими описаниями проглядывает общее ощущение коренного сдвига в характере и направленности социальных перемен. Например, многие сторонники теории постиндустриального общества подчеркивают такие особенности социальных изменений:

- исключительно высокие темпы технологического обновления в сочетании с ростом использования информационной технологии и микроэлектроники;

– разрушение традиционных отраслей производства западной экономики, сопровождающееся перемещением основных мощностей промышленности на Восток;

– дальнейшее вовлечение индустриальных обществ в единые глобальные связи;

– крупные сдвиги в сферах культуры и частной жизни, связанной с изменениями гендерных отношений;

– увеличение существенного неравенства между богатыми и влиятельными индустриальными странами и бедными странами «третьего мира»;

– рост взаимозависимости между различными людьми, регионами, странами в мире [8, 608].

К этой характеристике можно было бы добавить многое другое. Но уже и этого достаточно, чтобы задуматься над тем, какие факторы лежат в основе социальных изменений. К «позитивному переосмыслению» полузабытой «теории факторов» призывает нас старейший российский философ Т.И.Ойзерман [9, 3-14]. Хорошо, если этот призыв будет услышан. Но слово звучит в отзывчивой среде. Оно «тонет» в мутном потоке не мыслей и идей, но слов и выражений. После освобождения российских философов из идеологического «плена» в этом потоке явно различимо течение, называемое синергетикой и претендующее на статус науки, синтезирующей достижения современного естествознания и обществознания. В словесной оболочке новоявленных терминов («новейшие» нам известны из истории развития позитивизма) — «самоорганизация», «бифуркация», «флуктуация», «аттрактор», «нелинейность» и т. п. — легко узнаваемы «принципиальная координация» и «элементы мира» незабвенной памяти Э.Маха и Р.Авенариуса. За примерами дело не станет. Достаточно заглянуть в материалы последних российских философских конгрессов. Приведем некоторые высказывания:

«Достоинством синергетики является... то обстоятельство, что она рассматривает условия самоорганизации и саморазвития не изолированно, а в их единстве, взаимообусловленности и дополнительности». [10, 17] Это высказывание принадлежит участнику III Всероссийского философского конгресса.

Сама попытка автора выявить «конструктивную роль» синергетики в «становлении новой научной парадигмы» есть дань моде, иначе невозможно понять его заявление, что «в основных принципах синергетического видения мира нет ничего качественно нового, отличного от философского видения развития». [10, 17]

Обращает на себя внимание, что увлечение новомодными философскими веяниями характерно для публики, пришедшей в философию из далеких от нее областей и не имеющей, как правило, базового философского образования. Над этими людьми в большой степени довлеют издержки советского сциентистского и постсоветского позитивистского по своей сути образования, которое «в лучшем случае бесполезно, а скорее вредно для самого дальнейшего существования российского государства» [11, 206]. С подобным мнением А.В.Перцева трудно не согласиться. Но точно так же нельзя не согласиться с утверждением Д. Лукача, что «теоретически правильные сами по себе, плодотворные и необходимые теоретические методы могут в то же время отдалять человека от правильного понимания бытия» [12, 47]. Сами отцы-основатели синергетики — И. Пригожин, Г. Хакен, С.П. Курдюмов, проявляли большую

осторожность, говоря о возможности применения синергетического подхода к исследованию лишь отдельных социальных явлений. При этом они ограничивались ссылкой на очень небольшие частные примеры из области экономики и социологии [13, 38-39]. Современные же попытки внедрения синергетического подхода в область социально-философских исследований зачастую являют нам образцы безответственности по отношению как к теории, так и к практике. За подтверждением не надо далеко ходить. Достаточно перелистать материалы IV Российского философского конгресса. Читаем: «Россия — это самоорганизующаяся социальная система, открытая для взаимодействия с внешним миром и другими социальными образованиями. Точкой бифуркации в развитии российской реальности явилась перестройка в СССР, обозначившая коренной поворот в сторону общего вектора цивилизации» [14, 158]. Только вдумайтесь: автор предлагает с оптимизмом смотреть в будущее российской действительности, «несмотря на очевидные провалы в экономике, политике, социальные потрясения, девальвацию нравственных ценностей», на основании только лишь простой перемены установки: «События октября 1993 года, оцениваемые с точки зрения классического линейного мышления как хаос, распад социальной системы, страны, с позиций синергетики представляют собой начало развития системы на новом витке» [14, 159].

Подобную позицию следует обозначить как возрожденный сциентизм позитивистского толка. Используя естественнонаучную терминологию и, таким образом, следуя *по видимости* за позитивизмом, *по сути* он утратил дух позитивизма с его неизменной обращенностью к фактам, включая и факты социальные. Послушать автора, так в России нет никакой потребности в самой социальной философии: и без нее все ясно и все само собой организуется (*само-организуется*. — В.М.). Но не тут-то было. На всех уровнях организации социальной жизни ощущается острый дефицит *идей*, которые бы способствовали более эффективному управлению социальными процессами и более эффективному социальному контролю над ними. Не то что бы этих идей и вовсе не появляется, но они приходят неизвестно откуда и точно так же уходят неизвестно куда, не оставляя следа в мыслях и делах ныне живущих людей. Вдруг все начинают говорить и писать: о правовом государстве или гражданском обществе, или духовном возрождении России, или о демократии и т.д. и т.п. За всем этим просматривается сциентистское стремление переделать все по меркам социальной инженерии. Но социальная реальность является неподатливым материалом для «инженерной деятельности», не знающей «механизма» социальных изменений, т.е. социодинамики. Ключ к разгадке «тайны» социодинамики надо искать в человеческих потребностях. Но это — тема другой статьи.

Библиографический список

1. Хайдеггер М. Вещь // Хайдеггер М. Время и бытие : Статьи и выступления. Пер. с нем. — М.: Респ-ка, 1993.
2. Физический энциклопедический словарь / гл. редакция Л.Ф.Ильичев, П.Н.Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г.Панов — М.: Сов. энциклопедия, 1983.
3. Сорокин П.А. Программа преподавания социологии // Сорокин П.А. Человек. Цивилизация. Общество / общ. ред., сост. и предисл. А.Ю. Согамонов : Пер. с англ. - М.: Политиздат, 1992.

4. Сорокин П.А. Социальная и культурная динамика. СПб., 2000.
5. Резник Ю.М. Введение в социальную теорию: Социальная системология/ Ю.М. Резник; Ин-т человека — М.: наука, 2003.
6. Гоббс Т. Основы философии. Часть вторая. О человеке// Гоббс Т. Сочинения в 2 т. Т.1/ Пер. с лат. и англ.; Сост., ред. изд., авт. вступ. ст. и примеч. В.В. Соколов.- М.: Мысль, 1989.
7. Бернацкий В.О., Овсянникова И.А. Социальная философия. Учеб.пособия. Омск: Изд-во ОмГТУ, 1998.
8. Гидденс Э. Социология.- М., 1999.
9. Ойзерман Т.И. Не пора ли позитивно переосмыслить полузабытую «теорию факторов»// Соц.исслед., 2004. №4.
10. Борщов А.С. Возможности и пределы синергетики// Рационализм и культура на пороге третьего тысячелетия: Материалы третьего российского Философского конгресса (16-20 сентября 2002 г.) В 3 т. Т.1: Философия и методология науки...Ростов н/Д; Изд-во СКНЦ ВШ.2002.
11. Перцев А.В. Философия как веселая наука// Перцев А.В., Черепанова Е.С. Сова Минервы над муравейником: (Очерки жизненной философии).- Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001.
12. Лукач Д. К онтологии общественного бытия. Прологомены: Пер. с нем. Общ. ред. и вступ.ст. И.С. Нарского и М.А. Хевеши.- М. Прогресс, 1991.
13. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивости в самоорганизующихся системах и устройствах: Пер. с англ.- М.: Мир, 1985.
14. Хилтухина С.Г. Россия — TERRA INCOGNITA?// Философия и будущее цивилизации: Тезисы докладов и выступлений IV Российского философского конгресса (Москва, 24-28 мая 2005 года) В 5 т. Т.3. -- М.: Современные тетради, 2005.

МИРОНЕНКО Валентина Ивановна, докторант кафедры философии и социальных коммуникаций.

Дата поступления статьи в редакцию: 30.01.06 г.
© Мироненко В.И.

УДК 070

О. В. ВОЛОХ

Омский государственный педагогический университет

ПОЗИТИВНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ ПОЛИТИКО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПУБЛИЧНОЙ СЛУЖБЫ КАК ПОСРЕДНИКА ИНТЕРАКЦИИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА

В данном научном исследовании рассматриваются позитивные и негативные основания функционирования института публичной службы в развитых демократиях. Проводится сравнительный анализ применения данных оснований в политической системе Российского государства и определяется роль публичной службы как посредника взаимоотношений Российского государства и общества.

Основной потребностью общества и претензией его к государству является удовлетворение общего интереса. Вместе с тем его выражение в праве зависит от своевременного и правильного осознания действительных общественных интересов. В идеале внутренние механизмы демократического правового государства должны переносить интересы общества на правовую почву, тем самым превращая их в публичные интересы. Следовательно, публичные интересы можно определить как общественные интересы, признанные государством и урегулированные (обеспеченные) правом. Таким образом, «содержание общественного (как действительного интереса общества) и интереса публичного (как

осознанного и признанного таковым государством) должно совпадать. Однако в силу присущей государству инертности между ними всегда существует разрыв: для осознания изменившихся в силу объективных причин общественных интересов и их отражения в праве необходимо время»¹. Причиной несоответствия действительного и признанного государством интереса общества также могут служить изъяны в формировании и деятельности органов государственной власти, их несбалансированность, приводящие в условиях общества с неразвитыми правовыми традициями и правовой культурой к пренебрежительному отношению к общественным интересам и их защите.

Именно ликвидация данного разрыва и недопущение тяжких для всего общества последствий являются целью публичной службы. Вследствие функционирования публичной службы в процессе интеракции - соотношения сил и влияний - между обществом и государством, перевес окажется на стороне первого. Конечно же, ни в коем случае нельзя говорить о противостоянии общества и государства, их сосуществование должно проходить под девизом сотрудничества и взаимоподдержки, но нельзя забывать о имманентно присущей государству склонности к узурпации власти при бесконтрольности его деятельности со стороны общества. Поэтому необходимо существование сдерживающих сил, которые бы осуществляли мониторинг деятельности государства, а именно этими силами и являются публичные службы.

Позитивизм в философии, политологии, в других общественных науках был явлением не просто нового времени, а зрелого периода становления буржуазной, т.е. городской (бург — город, с нем., также и с франц.) цивилизации. Весьма популярное сейчас в России и в зарубежных обоснованиях прав и свобод человека и гражданина естественное право послужило основой для идеологии буржуазных революций, голландской, британской, французской. Не составила исключения в этом смысле и нынешняя российская демократическая революция. Однако идеология революционирования общества рано или поздно показывает свою ограниченность для решения задач упорядочения, стабилизации страны, установления в ней правового порядка. Здесь эстафета переходит к теории позитивного права и государства. Советская общественная наука, в определенной мере пребывая под давлением марксизма с его негативной теорией государства, видящим в государстве зло, но зло преходящее, отмирающее по мере построения внегосударственного и, стало быть, внеправового порядка общественной жизни, называемого коммунизмом, а в его первобытной стадии — социализмом, определяла позитивную теорию государства через идеологию, бывшую, по своей сути, антигосударственной. Для этого идеология определялась вождями того времени, как, например, И. Сталиным, проповедовавшим теорию отмирания государства через его укрепление. Политический реализм и прагматизм выступал против идеологии отрицания государства. Понятно, что всякая исподволь проводимая в теорию и практику мысль не может не иметь недоговорок и иносказаний. Это касается позитивной теории государства и публичной службы в высшей степени. В самом общем плане позитивная теория публичного права — это теория положительного правового видения и толкования права государства. Это не только толкование действующего законодательства как позитивного права, но именно и положительный взгляд, одобряющий, провозглашающий и исследующий государство как позитивную ценность и высшее политическое достижение развития гражданского общества в его активности.

Как ни странно, но такой позитивный, если не сказать апологирующий взгляд на государство, свойствен западным авторам, при их описаниях собственных политических систем. М.Ориу писал, что материалы были собраны и изучены в действительно позитивном духе и действительно объективным методом², а во введении, названном «Очерк позитивной теории государства», подчеркивал, что представленное исследование государственного режима,

проделанное методом строго наблюдения с помощью «руководящих идей, почерпнутых из традиции. Они создают основные линии позитивной теории государства — теории органической, институтивной и корпоративной...», что «не всякая политическая организация нации заслуживает названия государства...», но лишь «когда политическая власть господства отделилась от частной собственности, приобрела облик публичной власти, и таким образом создалось отделение публичной жизни от частной жизни вместе с корпоративной организацией»³.

Исходя из вышеизложенного видно, что позитивная теория государства противоположна марксистской теории государства как положительно отмирающего явления и потому негативной теории. Можно видеть здесь и противоположность радикально-экстремистскому либерализму с его догмой минимального государства, государства «ночного сторожа» и другими, никогда полностью и надолго не осуществлявшимися стратегиями этой формы экстремизма, который есть просто-напросто агрессивное проявление посредственного ума. Любопытно, что научное сообщество не распознало в свое время в «гайдаризации» экономики определенной противоконституционности, прямого нарушения норм основ конституционного строя России отом, что «Российская Федерация — социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека» (ст.7), зато в последнее время обращается к исследованию этих конституционных положений⁴.

Можно убедиться, что введение в анализ российской истории и действительности категорий позитивной и негативной теорий государства открывает определенное видение реалий. Безнадежно пытаться построить правовое и благоустроенное государство на основе негативной теории. Напротив, можно сколько угодно видеть, что страны, длительное время исповедующие позитивную теорию государства, вполне благоустроились в правовом и экономическом смысле к концу нынешнего тысячелетия.

Негативная теория государства порождает вполне определенное отношение к государственному аппарату, публичной службе и её чиновникам. Распространяется поверье в изначальной порочности и неэффективности публичной службы, в необходимости её всемерного усечения и морального терроризирования. Понятна закономерность движения российской научной мысли в XX веке. Она унаследовала негативную теорию государства от разночинно-интеллигентствующих народников, затем деклассированных террористов и рабочих-интеллигентов от марксизма, окончательно убедился в ней в период большевистского террора и последующей приватизации общенародной собственности. Наконец-таки, к концу века, стало ясно, что негативная теория государства не ведет никуда, точнее, ведет в никуда и в ничто, российский союз народов и сословий.

Выделенное Г.В. Атаманчуком государственно-правовое единение славян как причина этнической консолидации и становления национального самосознания порождает соответствующее значение публичной службы в формировании особого в этом смысле государственно-обусловленного этноса России. «Исторически (и видимо, не случайно) сложилось так, что консолидация славянских народов в ареале между Балтийским, Черным морями и Волгой с самого начала шла не посредством

родоплеменных союзов, а под идеей создания единого государства»⁵. Возникает основание говорить о публичной службе России как о совершении многонационального политико-правового действия граждан России по осуществлению власти народа в ней. Публичная служба предстанет организованным политико-правовым действием граждан по осуществлению государства как общенациональной, легитимной и властной силы общества⁶. Позитивная теория публичной службы может быть охарактеризована императивами сознательного созидания в обществе любых человеческих установлений, институтов: «... в обществе почти всё создается сознанием, волей и действиями человека. Это положение вполне относится и к службе, которая принадлежит к основным социально-правовым институтам, обслуживающим объективные потребности человека, общества и государства»⁷. Однако преимущественное хождение у нас имеет негативная теория публичной службы, с императивами её всемерного сокращения и умаления государственного аппарата, постоянного пропагандирования мифа о многочисленности государственного аппарата, когда-то СССР, а теперь Российской Федерации. Имея менее одного процента населения лиц, занятых на государственной и муниципальной службе, Россия далеко отстает от благоустроенных стран Европы и США в этом отношении, для которых свойственно 3-4% населения использовать в аппарате органов государственной и местной власти⁸.

Традиция сокращения и перетряхивания кадров государственного аппарата у нас продолжается с советского времени и столь же характерна для нынешней эпохи. В основе её методологического принципа лежит непонимание сути квалификации, нарастающей у человека по мере того, как углубляются его познания и опыт в какой-либо деятельности. Г.В. Атаманчук справедливо характеризует эту систему как антиправовую и разрушительную для квалификации и профессионализма публичных служащих: «Не говоря о том, что подобная система будет время от времени лихорадить аппарат, давить его психологически, здесь возникнут трудности и иного порядка: кому можно предоставить право оценивать и перемещать работников, каковы ж объективные критерии оценки его труда? Не будут ли и при такой системе факты субъективизма?»⁹.

В зарубежных публикациях, а вслед за ними и в отечественных, стала обсуждаться теория сервисного государства и обслуживающей роли публичной службы. Как правило, отечественные авторы, предлагая эту идею для внедрения на российской почве, упускают из виду, что в отличие от публичной службы России, к публичной службе западных стран относится деятельность всей бюджетной сферы, а также аппарат государственных промышленных и обслуживающих предприятий. При таком определении состава института государственного и муниципального секторов экономики и службы они становятся не каким-то малопроцентным фактором современного общества, а наоборот, выступают в роли наиболее крупной сферы приложения человеческого труда. В США, например, «по американским данным, сегодня около 40% всех работающих в стране — занято в государственном секторе»¹⁰. В таком случае, конечно, естественно говорить о сервисной функции государства и публичной службы. Это справедливо только в смысле высокоразвитого государственного сектора

экономики. Когда он столь обширен, можно говорить о сервисной функции государства в экономике. Сервисное государство с 40% населения в государственном, точнее публичном, секторе экономики, вследствие столь глубокого проникновения государства и службы в экономику, по сути, ближе к социалистическому хозяйству, нежели буржуазно-приватизированное государство. В России по действующему законодательству к публичной службе относятся исключительно производства, совершаемые в органах государственной власти и иных государственных органах, даже персонал государственных учреждений России не относится к категории публичных служащих. Такая постановка вопроса является весьма ошибочной. Здесь следует согласиться с Г.В. Мальцевым, считающим, что такая служба «служит, вообще говоря, конституции и установленному ею конституционному строю»¹¹. Он признает, что «идея служения государства и его аппарата народу, обществу великолепна как абстрактная идея и может быть использована для характеристики определенных ценностей». И продолжает: «Все дело в том, как понимать это служение государства и служащих человеку»¹². Г.В. Мальцев приводит развернутую аргументацию, основанную на государственно-правовом методе. Он пишет: «Нет ничего более неверного и опасного, чем представлять современное государство учреждением, оказывающим индивидам, за которыми признаны права человека и гражданина, социальные, политические и иные услуги, т.е. «учреждением сферы услуг». «Именно такие представления, — подчеркивает Г.В. Мальцев, — порожденные идеалами либерального общества и свободного рынка, сегодня пытаются внедрять в российское общественное сознание. Но если то, что государство способно и должно делать для людей, — это услуги, значит, в условиях рынка лучшие услуги могут получать отдельные люди за отдельную плату. Услуги, как и товары, продаются, поэтому тот, кто видит в государстве учреждение, производящее специфические услуги, готовит оправдание коммерциализации государственного аппарата. Отсюда один шаг до оправдания взятки... И тогда коррупция — это вовсе не коррупция, а система стимулов и вознаграждений, предоставляемых платежеспособными индивидами в обмен на чиновничьи услуги. В таком случае государственная служба полностью перечеркивается как публично-правая сфера, становится обычным заурядным сектором общества, где господствуют частноправовые отношения, торговля, обмен, деньги и прочие атрибуты свободного рынка»¹³.

К этому надо добавить данные относительно ошибочности столь распространенного мнения об эффективности частных организаций сравнительно с государственными и якобы меньшей их бюрократизации. Это показывают данные новейших зарубежных исследований. Понятно, что «эти данные поразили исследователей в том плане, что противоречили принятому мнению о большей бюрократической волоките в государственных учреждениях, чем в частных, и о том, что государственные чиновники не сознают её как недостаток»¹⁴.

Надо признаться, что поиски форм реализации негативной концепции государства исторически типичны для России, по всей видимости, вследствие антимирской направленности религии и властной амбициозности испокон веков её представителей.

Конечно, конфликт власти и духа позволял от ступени к ступени возвышать российскую государственность. Можно удивляться, до чего систематический характер носило государственное строительство в России, несмотря на все революционные переломы. В монархической России из века в век возрастала ответственность государства за социально-экономическое развитие народа. Эта тенденция усилилась в советский период.

Можно сказать, была доведена до предельного состояния, выражающегося в принудительном и насильственном развитии, начиная с обязательного образования, и кончая административным насаждением промышленности в прежде сугубо аграрных районах. Любопытно, что как только процесс демократизации начался, он стал происходить в форме отказа от истории развития и его самого, деиндустриализации, освобождения государства от функций социально-экономического развития гражданской нации. В полном смысле слова демократическая Россия откатилась к императивам государственности периода монгольской Руси, которые выявил и сформулировал известный ученый-советолог Ричард Пайпс: «Возможно, самым важным, чему научились русские у монголов, была политическая философия, сводившая функции государства к взиманию дани (или налогов), поддержанию порядка и охране безопасности и начисто лишенная сознания ответственности за общественное благосостояние».¹⁵ Подобного рода восхождения и откаты государственности связаны с тем, что происходил отказ от вполне определенной и известной позитивной теории государства.

Демократия не может быть существенно выше народа, она не может даже держаться на уровне его лучших представителей. Общность элементов разного качества возникает, формируется по тем компонентам, которые присущи всем, даже наименее развитым членам, а потому демократия как гегелевская действительность нравственной идеи оказывается ниже уровня не только лучшего, но и среднего человека. Демократия, предоставленная свободе самоустановления самоопределяющимся народом, устанавливается на уровне наиболее массовой и низшей нравственности. Отсюда нынешняя криминализация России. Также важно, что без включения в государственно-правовую систему правового института развития народа, института согласования в государстве различных социальных общественных институтов, нравственных воле сообществ граждан, невозможно обеспечить восхождение народовластия от низших начал формально - юридической демократии к высшим формам нравственной свободы и правовой государственности. Таким институтом может пока что стать именно публичная служба, а не, скажем, партия или церковь.

Во-первых, потому, что публичная служба является единственным институтом службы абсолютной государственной идеи и политической воле. Во-вторых, потому, что любой из институтов гражданского общества, как-то партия или церковь, неизбежно является частным сравнительно с государством институтом, более того, имеющим себе антипода в лице другой партии или другой религиозной конфессии. Что касается любых альтернативных публичной службе институтов, как

бы они благозвучно и общеплезно ни назывались, скажем, гражданской службой, они не будут институтами службы закону и праву, если, конечно, публичная служба будет урегулирована законом таким образом, чтобы она не могла исполнять никаких иных служебных функций, кроме службы закону, обществу и государству. Кроме того, если действительно имеется цель возродить гражданское общество как сообщество гражданско-правовой свободы, не следует примешивать к нему административные отношения, составляющие особенность любой службы, как бы по-граждански её ни называли.

Публичная служба служит гражданам именно тем и благодаря тому, что сама она устроена как политический институт. Если же она будет урегулирована государственно-правовыми отношениями, то она уже будет служить своим интересам и самой себе, и не будет политико-правовых средств, принудить её служить обществу и государству.

Примечания

1. Кряжков А.В. Публичный интерес: понятие, виды и защита // Государство и право. 1999. № 10. С. 91.
2. Ориу М. Основы публичного права. - М., 1998. С.3.
3. Ориу М. Указ. соч. С.5
4. Мау В. Конституционное регулирование социально-экономических отношений // Вопросы экономики. М., 1999. №5. С.27-43.
5. Атаманчук Г.В. Методологические предпосылки концепции государственной службы Российской Федерации // Государственная служба Российской Федерации: первые шаги и перспективы. - М., 2001. С. 15.
6. Атаманчук Г.В. Указ. соч. С. 19.
7. Атаманчук Г.В. Указ. соч. С. 13.
8. Казанцев Н.М. Миллион аппаратчиков - это много или мало? // Российские вести. 1993. 5 февраля.
9. Атаманчук Г.В. Государственное управление: проблемы методологии правового исследования. - М., 1975. С. 139.
10. Эффективность государственного управления / Пер. с англ. изд. Public Productivity Handbook edited by Mark Holzer. Newark, New Jersey, Marsel Dekker Inc. 1992 /Общ. ред. С.А. Братчикова и С.Ю. Глазьева. М., 1998. С.23
11. Мальцев Г.В. Конституционные основы государственной службы Российской Федерации // Государственная служба Российской Федерации: первые шаги и перспективы. М., 2001. С.42.
12. Мальцев Г.В. Указ. соч. С. 43.
13. Мальцев Г.В. Указ. соч. С. 44.
14. Боутан Б., Рейни Х. Организация и личность бюрократического склада // Коррупция и бюрократизм, истоки и пути преодоления. Тематический сборник. М., 1998. С. 122.
15. Пайпс Р. Россия при старом режиме. М., 1993. С 105.

ВОЛОХ Олег Владимирович, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой правоведения и методики преподавания права Омского государственного педагогического университета, проректор по научной работе Омского гуманитарного института.

Дата поступления статьи в редакцию: 21.02.06 г.
© Волох О.В.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Данная статья посвящена вопросам взаимоотношений органов местного самоуправления и органов государственной власти, в том числе полномочиям органов государственной власти в области местного самоуправления и формам взаимоотношений органов местного самоуправления и органов государственной власти.

Конституция РФ организационно и функционально отделила органы местного самоуправления от органов государственной власти, установив, что органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти, самостоятельно решают вопросы местного значения (статья 12, 132).

Полномочия органов государственной власти в области местного самоуправления

Федеральный закон от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»¹ и Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» содержат отдельные статьи о полномочиях органов государственной власти в области местного самоуправления. При этом подход к изложению данных положений в указанных законах различается.

Статьи 4, 5 Федерального закона от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» содержали развернутые и конкретные перечни полномочий органов государственной власти Российской Федерации и субъектов РФ в области местного самоуправления. Указанные полномочия условно можно разделить на несколько групп.

1. *Схожие полномочия* органов государственной власти Российской Федерации и субъектов РФ в области местного самоуправления (см. таблицу).

2. *Исключительные полномочия органов государственной власти Российской Федерации* в области местного самоуправления. К полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в области местного самоуправления относились:

1) обеспечение гарантий осуществления предусмотренных Конституцией РФ и законами РФ обязанностей государства в области местного самоуправления;

2) установление федеральных гарантий избирательных прав граждан при выборах органов и должностных лиц местного самоуправления;

3) установление порядка судебной защиты и судебная защита прав местного самоуправления;

4) регулирование и установление ответственности органов и должностных лиц местного самоуправления за нарушение законов;

5) осуществление прокурорского надзора за соблюдением законности в деятельности органов и должностных лиц местного самоуправления;

6) регулирование особенностей организации местного самоуправления в приграничных территориях,

закрытых административно-территориальных образованиях;

7) регулирование федеральными законами особенностей организации местного самоуправления в городах федерального значения.

3. *Исключительные полномочия органов государственной власти субъектов РФ* в области местного самоуправления. К полномочиям органов государственной власти субъектов РФ в области местного самоуправления относились:

1) обеспечение сбалансированности минимальных местных бюджетов на основе нормативов минимальной бюджетной обеспеченности;

2) установление и изменение порядка образования, объединения, преобразования или упразднения муниципальных образований, установление и изменение их границ и наименований;

3) регулирование законами в соответствии с указанным Федеральным законом особенностей организации местного самоуправления с учетом исторических и иных местных традиций;

4) принятие и изменение законов субъектов РФ об административных правонарушениях по вопросам, связанным с осуществлением местного самоуправления;

5) установление порядка государственной регистрации уставов муниципальных образований.

В отличие от Федерального закона от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» статьи 5, 6 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» содержат достаточно абстрактные и аморфные перечни полномочий органов государственной власти Российской Федерации и субъектов РФ в области местного самоуправления. Из указанных перечней достаточно сложно понять, чем конкретно занимаются органы государственной власти Российской Федерации и субъектов РФ в сфере местного самоуправления.

Так, к полномочиям федеральных органов государственной власти в области местного самоуправления относятся:

1) определение общих принципов организации местного самоуправления в Российской Федерации, устанавливаемых Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»;

2) правовое регулирование по предметам ведения РФ и в пределах полномочий РФ по предметам совместного ведения РФ и субъектов РФ прав,

№	Полномочия органов государственной власти Российской Федерации	Полномочия органов государственной власти субъектов РФ
1	Принятие и изменение федеральных законов об общих принципах организации местного самоуправления, контроль за их соблюдение	Принятие и изменение законов субъектов РФ о местном самоуправлении, контроль за их соблюдением
2	Обеспечение соответствия законодательства субъектов РФ о местном самоуправлении Конституции РФ и федеральному законодательству	Обеспечение соответствия законов субъектов РФ о местном самоуправлении Конституции РФ и законам РФ
3	Регулирование законами порядка передачи объектов федеральной собственности в муниципальную собственность	Регулирование порядка передачи и передача объектов собственности субъектов РФ в муниципальную собственность
4	Наделение органов местного самоуправления федеральным законом отдельными полномочиями РФ, передача им материальных и финансовых средств, необходимых для осуществления указанных полномочий, контроль за их реализацией	Наделение органов местного самоуправления законом отдельными полномочиями субъектов РФ, передача материальных и финансовых средств, необходимых для осуществления переданных полномочий, контроль за их реализацией
5	Установление государственных минимальных социальных стандартов	Обеспечение государственных минимальных социальных стандартов
6	Регулирование отношений между федеральным бюджетом и местными бюджетами	Регулирование отношений между бюджетами субъектов РФ и местными бюджетами
7	Принятие федеральных программ развития местного самоуправления	Принятие региональных программ развития местного самоуправления
8	Компенсация местному самоуправлению дополнительных расходов, возникших в результате решений, принятых федеральными органами государственной власти	Компенсация местному самоуправлению дополнительных расходов, возникших в результате решений, принятых органами государственной власти субъектов РФ
9	Регулирование и защита прав граждан на осуществление местного самоуправления	Защита прав граждан на осуществление местного самоуправления
10	Обеспечение федеральных гарантий финансовой самостоятельности местного самоуправления	Обеспечение гарантий финансовой самостоятельности местного самоуправления
11	Регулирование основ муниципальной службы	Законодательство о муниципальной службе

обязанностей и ответственности федеральных органов государственной власти и их должностных лиц, органов государственной власти субъектов РФ и их должностных лиц в области местного самоуправления;

3) правовое регулирование прав, обязанностей и ответственности граждан, органов и должностных лиц местного самоуправления по решению вопросов местного значения;

4) правовое регулирование прав, обязанностей и ответственности органов и должностных лиц местного самоуправления при осуществлении отдельных государственных полномочий, которыми органы местного самоуправления наделены федеральными законами в порядке, установленном Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ».

К полномочиям органов государственной власти субъектов РФ в области местного самоуправления относятся:

1) правовое регулирование вопросов организации местного самоуправления в субъектах РФ в слу-

чаях и порядке, установленных Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»;

2) правовое регулирование прав, обязанностей и ответственности органов государственной власти субъектов РФ и их должностных лиц в области местного самоуправления в случаях и порядке, установленных федеральными законами;

3) правовое регулирование прав, обязанностей и ответственности органов и должностных лиц местного самоуправления по предметам ведения субъектов РФ, а также в пределах полномочий органов государственной власти субъектов РФ по предметам совместного ведения РФ и субъектов РФ;

4) правовое регулирование прав, обязанностей и ответственности органов и должностных лиц местного самоуправления при осуществлении отдельных государственных полномочий, которыми органы местного самоуправления наделены законами субъектов РФ в порядке, установленном Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ».

Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» компетенция субъектов РФ значительно урезана по сравнению с Федеральным законом от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ». В частности, из компетенции субъектов РФ исключены такие полномочия, как установление и изменение порядка образования, объединения, преобразования или упразднения муниципальных образований; установление порядка государственной регистрации уставов муниципальных образований; установление статуса депутата представительного органа муниципального образования, члена выборного органа местного самоуправления, выборного должностного лица местного самоуправления.

Формы взаимоотношений органов местного самоуправления и органов государственной власти

Формы взаимоотношений органов местного самоуправления и органов государственной власти устанавливаются федеральным законодательством и законодательством субъектов РФ. Законы более 20 субъектов РФ о местном самоуправлении содержат отдельные главы или статьи, посвященные вопросам взаимодействия органов местного самоуправления и органов государственной власти субъектов РФ. В некоторых субъектах РФ приняты самостоятельные законы, посвященные этим вопросам, например, Закон Тамбовской области от 14 апреля 1998 года № 9-З «О взаимодействии органов государственной власти и органов местного самоуправления Тамбовской области».

1. Осуществление правового регулирования в сфере местного самоуправления.

Во-первых, органы государственной власти РФ и субъектов РФ осуществляют правовое регулирование отдельных отношений в сфере местного самоуправления, предусмотренных Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ». Например, федеральными законами урегулированы вопросы, связанные с определением основных гарантий избирательных прав при проведении муниципальных выборов, порядка государственной регистрации уставов муниципальных образований, основ организации муниципальной службы, финансовых основ местного самоуправления, порядка передачи федеральной собственности в муниципальную собственность, особенностей осуществления местного самоуправления в приграничных территориях, закрытых административно-территориальных образованиях и т.д. Законами субъектов РФ урегулированы вопросы, связанные с установлением границ и статуса муниципальных образований, наименований органов местного самоуправления, порядка проведения муниципальных выборов, местного референдума, рассмотрения обращений в органах местного самоуправления, передачи собственности субъекта РФ в муниципальную собственность, административной ответственности за правонарушения, связанные с осуществлением местного самоуправления и т.д.

Кроме того, во-вторых, органы государственной власти РФ и субъектов РФ принимают нормативные правовые акты, связанные с определением компетенции органов местного самоуправления по решению отдельных вопросов местного значения (например, в сфере образования, здравоохранения,

культуры, физической культуры, спорта, градостроительства, жилищных, земельных отношений и т.д.).

В соответствии с частью 3 статьи 5, частью 3 статьи 6 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» в случае противоречия федеральных законов и (или) иных нормативных правовых актов РФ, регулирующих вопросы местного самоуправления, Конституции РФ, Федеральному закону от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» применяются Конституция РФ и указанный Федеральный закон. В случае противоречия конституции (устава), закона, иного нормативного правового акта субъекта РФ, регулирующих вопросы организации местного самоуправления и устанавливающих права, обязанности и ответственность органов местного самоуправления и должностных лиц местного самоуправления, Конституции РФ, федеральным конституционным законам, Федеральному закону от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» и другим федеральным законам применяются Конституция РФ, федеральные конституционные законы, Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» и другие федеральные законы.

Органы местного самоуправления могут принимать участие в правотворческом процессе органов государственной власти.

Пункт 2 статьи 45 Федерального закона от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» предусматривал, что представительные органы местного самоуправления обладают *правом законодательной инициативы* в законодательном (представительном) органе государственной власти субъекта РФ. В Федеральном законе от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» такое положение отсутствует. Вместе с тем право законодательной инициативы представительных органов муниципальных образований в законодательном (представительном) органе государственной власти субъекта РФ предусматривается статьей 6 Федерального закона от 6 октября 1999 года № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов РФ», законами большинства субъектов РФ. Право законодательной инициативы реализуется посредством внесения представительными органами муниципальных образований проектов законов субъектов РФ в законодательный (представительный) орган государственной власти субъекта РФ.

Законодательство некоторых субъектов РФ предусматривает участие органов местного самоуправления в процессе принятия органами государственной власти правовых актов. Например, согласно статье 42 Закона Красноярского края от 10 января 1996 года № 8-209 «О местном самоуправлении в Красноярском крае» при принятии правовых актов, касающихся муниципальных образований, органы государственной власти края должны проводить предварительные консультации с данными муниципальными образованиями или органами местного самоуправления и учитывать их предложения.

В соответствии со статьей 3 Закона Тамбовской области от 14 апреля 1998 года № 9-З «О взаимо-

действии органов государственной власти и органов местного самоуправления Тамбовской области» на заседаниях законодательного (представительного) и исполнительного органов государственной власти области и их органов вправе присутствовать с правом совещательного голоса руководители органов местного самоуправления области или лица, уполномоченные ими. На заседаниях органов местного самоуправления области вправе присутствовать с правом совещательного голоса руководители органов государственной власти области или лица, уполномоченные ими, в соответствии с уставом муниципального образования либо с согласия органов местного самоуправления.

2. Создание органами государственной власти организационных структур, специализирующихся на взаимодействии с органами местного самоуправления:

1) создание уполномоченных исполнительных органов государственной власти, оказывающих содействие органам местного самоуправления в реализации их полномочий. На федеральном уровне это Министерство регионального развития РФ, положение о котором утверждено постановлением Правительства РФ от 26 января 2005 года № 40. В субъектах РФ это, например, Комитет государственной службы, кадровой политики и по работе с местным самоуправлением Администрации Президента и Правительства Республики Бурятия, положение о котором утверждено Указом Президента Республики Бурятия от 10 февраля 2003 года № 38, Управление внутренней политики и взаимодействия с территориями аппарата администрации Пермской области, положение о котором утверждено Указом губернатора Пермской области от 16 апреля 2002 года № 69.

2) создание *территориальных органов исполнительных органов государственной власти субъектов РФ* в административно-территориальных единицах субъектов РФ.

Исполнительные органы государственной власти субъектов РФ вправе создавать свои территориальные органы в административно-территориальных единицах субъектов РФ, в том числе там, где созданы муниципальные образования, для решения задач государственного значения на соответствующей территории и организации контроля за осуществлением органами местного самоуправления отдельных государственных полномочий, а также назначать своих полномочных представителей. Положения о территориальных органах и полномочных представителях исполнительных органов государственной власти субъектов РФ утверждаются, как правило, высшим должностным лицом субъекта РФ.

Так, на основании статьи 9 Закона Омской области от 5 декабря 2003 года № 483-ОЗ «О правительстве Омской области» по решению губернатора Омской области могут создаваться территориальные органы органов исполнительной власти Омской области, представительства органов исполнительной власти Омской области в административно-территориальных образованиях Омской области, муниципальных образованиях Омской области, иных территориях Омской области. Указом губернатора Омской области от 22 февраля 2005 года № 19 утверждено Положение о порядке создания территориальных органов исполнительной власти Омской области. В настоящее время такие органы созданы министерством финансов Омской области,

министерством труда и социального развития Омской области.

В соответствии с постановлением Конституционного суда от 24 января 1997 года № 1-П «О проверке конституционности закона Удмуртской Республики от 17 апреля 1996 года «О системе органов государственной власти в Удмуртской Республике» создание таких территориальных органов не должно являться основанием для ликвидации муниципальных образований, существующих в соответствующих административно-территориальных единицах субъекта РФ. Территориальные органы исполнительных органов государственной власти субъектов РФ не вправе осуществлять полномочия по решению вопросов местного значения;

3) создание *координационных, консультативных и совещательных органов (советов, конгрессов, рабочих групп) при органах государственной власти*, осуществляющих отдельные мероприятия в сфере местного самоуправления. Указанные органы создаются для обеспечения согласованных действий заинтересованных органов власти, выработки рекомендаций по определенным направлениям их деятельности. Их состав, полномочия и порядок работы определяются правовым актом соответствующего органа или должностного лица государственной власти, принимаемым по согласованию с соответствующими органами местного самоуправления. Указанные органы могут создаваться на постоянной или временной основе.

На основании статьи 8 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» в целях организации взаимодействия органов местного самоуправления, выражения и защиты общих интересов муниципальных образований в каждом субъекте РФ образуется совет муниципальных образований субъекта РФ. В целях организации взаимодействия муниципальных образований, советов муниципальных образований субъектов РФ, выражения и защиты общих интересов муниципальных образований РФ, в том числе в целях представления указанных интересов в федеральных органах государственной власти и организации сотрудничества муниципальных образований РФ с международными организациями и иностранными юридическими лицами, советы муниципальных образований субъектов РФ могут образовывать единое общероссийское объединение муниципальных образований. Указом Президента РФ от 22 октября 1998 года № 1281 образован Конгресс муниципальных образований РФ – общероссийская организация, представляющая интересы муниципальных образований РФ.

В соответствии с Указом Президента РФ от 16 июля 2004 года № 910 «О мерах по совершенствованию государственного управления» в целях исключения дублирования функций и полномочий федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления; совершенствования правового регулирования разграничения полномочий между федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления при Президенте РФ по вопросам совершенствования государственного управления образована межведомственная рабочая группа по вопросам федеральных отношений и местного самоуправления.

Согласно Указу губернатора Омской области от 26 февраля 2001 года № 401 в целях обеспечения согласованного функционирования и взаимодействия органов государственной власти Омской области и органов местного самоуправления Омской области, выработки рекомендаций в области социально-экономического развития муниципальных образований и оперативного рассмотрения важнейших вопросов организации местного самоуправления образован совет глав муниципальных образований при губернаторе Омской области. Членами совета являются главы муниципальных образований Омской области, должностные лица органов исполнительной власти Омской области, а также по согласованию председатель и депутаты Законодательного собрания Омской области, руководители территориальных органов федеральных органов исполнительной власти.

3. Осуществление координации деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления:

1) заключение *договоров и соглашений* между органами государственной власти и органами местного самоуправления для решения общих задач, непосредственно связанных с вопросами местного значения.

Статьей 13 Закона Тамбовской области от 14 апреля 1998 года № 9-3 «О взаимодействии органов государственной власти и органов местного самоуправления Тамбовской области» предусматривается, что договор, соглашение могут конкретизировать полномочия областной Думы, администрации области и органов местного самоуправления области по вопросам, требующим совместного решения с учетом экономических, социальных и иных особенностей муниципальных образований. Предметами договора и соглашения могут быть: конкретизация вопросов, требующих совместного решения; условия и порядок их осуществления; формы взаимодействия и сотрудничества при исполнении положений договора и соглашения; гражданско-правовые обязательства сторон. Предметом таких договоров, соглашений не может передача полномочий;

2) *обмен информацией* между органами государственной власти и органами местного самоуправления.

Например, в соответствии с пунктом 6 части 1 статьи 17 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» к полномочиям органов местного самоуправления относится организация сбора статистических показателей, характеризующих состояние экономики и социальной сферы муниципального образования, и предоставление указанных данных органам государственной власти в порядке, установленном Правительством РФ. Статьей 47 Закона Красноярского края от 10 января 1996 года № 8-209 «О местном самоуправлении в Красноярском крае» предусматривается обязанность органов местного самоуправления представлять собственные правовые акты, акты, принятые сходом, собранием граждан или на референдуме, договоры и иную информацию, касающуюся деятельности муниципального образования, органам государственной власти края по их требованию.

Органы государственной власти также могут предоставлять органам местного самоуправления необходимую им информацию, в том числе правовые акты, методические рекомендации и т.п.;

3) направление *обращений* органами местного самоуправления в органы государственной власти и органами государственной власти в органы местного самоуправления.

В статье 45 Федерального закона от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» предусматривалось, что обращения органов и должностных лиц местного самоуправления подлежат обязательному рассмотрению органами государственной власти, государственными должностными лицами, к которым эти обращения направлены. В Федеральном законе от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» соответствующие положения отсутствуют.

Вместо этого аналогичные положения включены в законы некоторых субъектов РФ (Удмуртская Республика, Красноярский край и т.д.) о местном самоуправлении. Обращение органа или должностного лица местного самоуправления подлежит рассмотрению органами государственной власти субъекта РФ в месячный срок с предоставлением соответствующего мотивированного ответа.

Органы местного самоуправления также обязаны рассматривать обращения органов государственной власти и давать ответы по ним.

4. Осуществление мер государственной поддержки местного самоуправления.

Статьей 9 Федерального закона от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» предусматривалось, что федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов РФ создают необходимые правовые, организационные, материально-финансовые условия для становления и развития местного самоуправления и оказывают содействие населению в осуществлении права на местное самоуправление. В Федеральном законе от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» общий принцип об оказании органами государственной власти мер государственной поддержки местному самоуправлению отсутствует. Пункт 2 статьи 18 указанного Федерального закона предусматривает только меры финансовой поддержки государства в отношении местного самоуправления. Так в случаях и порядке, установленных федеральными законами и законами субъектов РФ, финансовые обязательства, возникающие в связи с решением вопросов местного значения, могут дополнительно финансироваться за счет средств федерального бюджета, федеральных государственных внебюджетных фондов и бюджетов субъектов РФ.

Мерами государственной поддержки местного самоуправления являются:

1) *принятие федеральных и региональных программ развития местного самоуправления*. Например, постановлением Правительства РФ от 15 декабря 1999 года № 1394 утверждена Федеральная целевая программа государственной поддержки развития муниципальных образований и создания условий для реализации конституционных полномочий местного самоуправления. Предусматриваются два основных этапа исполнения указанной программы: первый этап (2000 - 2002 годы) - создание базовых условий для развития муниципальных образований и реализации конституционных полномочий местного самоуправления; второй этап (2003 - 2014 годы) - выполнение программных мероприятий, направленных на кодификацию

законодательства о местном самоуправлении, а также на решение задач инвестиционного характера, способных обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие муниципалитетов и существенное повышение жизненного уровня населения. Аналогичные программы приняты в ряде регионов РФ (Волгоградской, Томской областях и т.д.);

2) *разработка модельных проектов муниципальных правовых актов.* Например, распоряжением губернатора Омской области от 7 апреля 2004 года № 80-р создана рабочая группа по подготовке проектов нормативных правовых актов Омской области в сфере местного самоуправления. Указанной рабочей группой в 2005 году разработаны модельные муниципальные правовые акты для муниципального района и поселения, в том числе уставы муниципальных образований, положения о порядке организации территориального общественного самоуправления, публичных слушаний, реализации правотворческой инициативы граждан, бюджетном процессе в муниципальных образованиях, о местных налогах, об управлении муниципальной собственностью и т.д.;

3) *оказание органам местного самоуправления финансовой помощи* в решении вопросов местного значения:

а) установление нормативов отчислений в местный бюджет от определенных видов федеральных региональных налогов и сборов (статьи 58, 59 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»);

б) предоставление дотаций из региональных фондов финансовой поддержки поселений, муниципальных районов, городских округов в целях выравнивания финансовых возможностей органов местного самоуправления осуществлять свои полномочия по решению вопросов местного значения (статьи 60, 61 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»);

в) предоставление субсидий из фонда муниципального развития в целях долевого финансирования инвестиционных программ и проектов развития общественной инфраструктуры муниципальных образований; фонда софинансирования социальных расходов в целях долевого финансирования приоритетных социально значимых расходов бюджетов муниципальных образований (статья 62 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»);

4) *предоставление органам местного самоуправления материальных ресурсов* для решения вопросов местного значения, например, посредством предоставления из собственности субъектов РФ в муниципальную собственность нежилых помещений для размещения органов местного самоуправления, муниципальных унитарных предприятий, муниципальных учреждений, транспортных средств для перевозки пассажиров, уборки дорог, компьютерной техники; обеспечение органов местного самоуправления средствами связи, Интернетом и т.п.;

5) *организация органами государственной власти профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации муниципальных служащих, выборных и иных должностных лиц* местного самоуправления. Например, в настоящее время органами государственной власти субъектов РФ организуется обучение глав вновь образованных

муниципальных образований, ведется подготовка юристов, экономистов и финансистов для кадрового обеспечения местных администраций вновь образованных муниципальных образований;

6) *оказание методической помощи* органам местного самоуправления. Органы государственной власти субъектов РФ периодически изучают, обобщают практику исполнения законодательства в муниципальных образованиях и разрабатывают на этой основе методические рекомендации для органов местного самоуправления по совершенствованию порядка решения вопросов местного значения, организуют обмен опытом между муниципальными образованиями, в том числе в различных регионах.

5. Принятие органами государственной власти мер по обеспечению законности и правопорядка на территории муниципального образования посредством:

1) *государственной регистрации уставов муниципальных образований* территориальными органами Министерства юстиции РФ в субъектах РФ в порядке, предусмотренном Федеральным законом от 21 июля 2005 года № 97-ФЗ «О государственной регистрации уставов муниципальных образований»;

2) *ведения реестра муниципальных образований* РФ Министерством юстиции РФ в порядке, предусмотренном постановлением Правительства РФ от 1 июня 2005 года № 350;

3) *контроля* за осуществлением деятельности органов местного самоуправления, в том числе контроля за использованием финансовых средств, предоставленных местным бюджетам и имеющим целевое назначение.

В соответствии с частью 2 статьи 5, частью 2 статьи 6 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» осуществление исполнительно-распорядительных и контрольных полномочий федеральными органами государственной власти в отношении муниципальных образований и органов местного самоуправления допускается только в случаях и порядке, установленных Конституцией РФ, федеральными конституционными законами, Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» и другими федеральными законами. Осуществление исполнительно-распорядительных и контрольных полномочий органами государственной власти субъектов РФ в отношении муниципальных образований и органов местного самоуправления допускается только в случаях и порядке, установленных Конституцией РФ, федеральными конституционными законами, Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ», другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними законами субъектов РФ.

В настоящее время федеральными законами предусмотрен только один случай контроля за местным самоуправлением - контроль за реализацией органами местного самоуправления переданных им государственных полномочий, в иных случаях за деятельностью органов местного самоуправления допускается только судебный контроль;

4) *компенсации* местному самоуправлению *дополнительных расходов*, возникших в результате решений, принятых федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов РФ.

Статья 132 Конституции РФ и пункт 2 статья 38 Федерального закона от 28 августа 1995 года № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» предусматривают, что увеличение расходов или уменьшение доходов органов местного самоуправления, возникшие в результате решений, принятых федеральными органами государственной власти и органами государственной власти субъектов РФ, компенсируются органами, принявшими решения. Размер компенсации определяется одновременно с принятием соответствующего решения. Решения органов государственной власти, влекущие дополнительные расходы органов местного самоуправления, реализуются органами местного самоуправления в пределах переданных им в качестве компенсации средств. В Федеральном законе от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» соответствующие положения по непонятным причинам отсутствуют;

5) *прокурорского надзора* за исполнением и соблюдением органами местного самоуправления федеральных законов и законов субъектов РФ;

6) *судебной защиты* прав местного самоуправления;

7) *привлечения органов и должностных лиц местного самоуправления к ответственности перед государством* в порядке, предусмотренном статьями 72 – 74 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»;

8) *проведения переговоров и согласительных процедур для разрешения споров, разногласий, возникающих между органами государственной власти и органами местного самоуправления* в порядке, устанавливаемом законодательством (например, через создаваемые согласительные комиссии).

Запрещены такие формы взаимодействия органов местного самоуправления и органов государственной власти, как:

1) передача органами местного самоуправления органам государственной власти полномочий по решению вопросов местного значения, в том числе с их согласия. Указанная практика признана противоречащей Конституции РФ (см. постановление Конституционного Суда РФ от 30 ноября 2000 года № 15-П «По делу о проверке конституционности отдельных положений Устава (Основного Закона) Курской области в редакции Закона Курской области от 22 марта 1999 года «О внесении изменений и дополнений в Устав (Основной Закон) Курской области»);

2) участие органов государственной власти субъектов РФ в формировании органов местного самоуправления (например, назначение, представление для назначения или избрания, согласование назначения или избрания должностных лиц местного самоуправления), за исключением случая, предусмотренного пунктом 2 части 11 статьи 37 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ». В этом единственном случае

контракт с главой местной администрации, назначенным на должность по результатам конкурса, может быть расторгнут в судебном порядке на основании заявления высшего должностного лица субъекта РФ (руководителя высшего исполнительного органа государственной власти субъекта РФ) в связи с нарушением условий контракта в части, касающейся осуществления отдельных государственных полномочий, переданных органам местного самоуправления федеральными законами и законами субъектов РФ. Указанная практика признана противоречащей Конституции РФ (см., например, постановлением Конституционного Суда от 24 января 1997 года № 1-П «О проверке конституционности закона Удмуртской Республики от 17 апреля 1996 года «О системе органов государственной власти в Удмуртской Республике»);

3) отмена органами государственной власти решений, принятых органами местного самоуправления, за исключением отдельных случаев, предусмотренных федеральным законом. Так, в соответствии со статьей 48 Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» муниципальные правовые акты могут быть отменены или их действие может быть приостановлено органами местного самоуправления и должностными лицами местного самоуправления, принявшими (издавшими) соответствующий муниципальный правовой акт или судом; а в части, регулирующей осуществление органами местного самоуправления отдельных государственных полномочий, переданных им федеральными законами и законами субъектов РФ, - уполномоченным органом государственной власти РФ (уполномоченным органом государственной власти субъекта РФ).

Отдельными формами взаимоотношений органов местного самоуправления и органов государственной власти являются наделение органов местного самоуправления отдельными государственными полномочиями и временное осуществление органами государственной власти отдельных полномочий органов местного самоуправления, которые являются предметом самостоятельного исследования.

Примечание

1. Данная работа выполнена при информационной поддержке компании «Консультант Плюс».

ДИТЯТКОВСКИЙ Михаил Юрьевич, кандидат юридических наук, доцент кафедры государственного и муниципального права Омского государственного университета, руководитель департамента правового и организационного обеспечения деятельности министерства имущественных отношений Омской области.

Дата поступления статьи в редакцию: 24.01.06 г.
© Дитятковский М.Ю.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ С ЖЕНЩИНАМИ, ИМЕЮЩИМИ ДЕТЕЙ-ДОШКОЛЬНИКОВ

В статье рассматриваются типичные проблемы женщин, семейный стаж которых не превышает 10 лет, имеющих детей; описывается исследование, по результатам которого выделены различные категории женщин по их отношению к воспитанию детей. В статье рассматриваются возможные последствия негативного влияния проблем женщин на социализацию ребёнка, значение воспитательной функции семьи, обосновывается необходимость комплексной и систематической социальной работы с данной категорией семей, выделены приоритетные направления работы с семьями, перечислены формы работы по этим направлениям.

Российские женщины стремятся к сбалансированному сочетанию своих обязанностей как в семье, так и на работе. Женские проблемы во многом зависят от того, насколько женщины заняты в трудовой и семейно-бытовой сфере. Чем эффективнее женщина трудится в профессиональной сфере, тем меньше у неё остается времени и сил на воспитание ребёнка. К сожалению, современная семья находится в состоянии кризиса, что выражается в росте неполных семей, конфликтных и проблемных семей, в постоянном увеличении числа «социальных сирот».

Очевидно, что назрела необходимость в оказании комплексной помощи семье и детям. Для выявления основных направлений работы по оказанию помощи семье, необходимо было выделить проблемы, с которыми чаще всего сталкивается семья, имеющая детей.

В своем исследовании, выявляя проблемы молодых замужних работающих женщин, мы использовали метод невключенного наблюдения, метод беседы и социологический опрос в форме анкетирования.

Одним из главных условий нашего исследования явилось наличие традиционных ценностей у опрошиваемых современных женщин:

- семья (замужество)
- ребенок или дети
- работа.

В нашем исследовании мы рассматривали семьи, чей семейный стаж не превышает 10 лет. Таким образом, на наш взгляд, можно было получить наиболее полную картину совмещения женщиной разнообразных социальных ролей, на стадии становления зрелой семьи, т.к. большинство семей на данном этапе жизни находится в ситуации решения жилищных проблем, формирования карьерных устремлений, освоения на этом фоне родительских ролей.

При проведении опроса мы столкнулись с определенными трудностями - молодых женщин, соответствующих поставленным условиям, отобрать оказалось сложно.

Основные причины, по которым группы женщин, не вошли в опрос:

1. Молодые незамужние работающие женщины. Работа является для них ступенью к профессиональной карьере.

2. Замужние женщины, откладывающие рождение ребенка и стремящиеся достигнуть карьерного роста. Они планируют рождение ребенка только после того, как смогут достигнуть стабильного материального положения.

3. Женщины, воспитывающие своих детей в неполных семьях. Их брак распался по различным причинам в течение 10 лет.

4. Замужние неработающие молодые женщины.

В современной России прослеживается тенденция сознательного отказа от традиционных форм семейной жизни в пользу внесемейной социальной активности, молодые женщины не торопятся выходить замуж. Получение образования является для них ступенью к профессиональной карьере. Стремясь достигнуть определённого положения на работе, замужние женщины не спешат рожать ребёнка, так как это затрудняет карьерный рост. Женщины планируют создание семьи после достижения устойчивого материального положения и определённого роста в профессиональной карьере.

В нашем исследовании приняли участие 45 женщин в возрасте от 21 года до 35 лет. 4 женщины состоят в гражданском браке, у 41 женщины брак юридически зарегистрирован, из них 4 женщины состоят в повторном браке. 41 женщина имеет по одному ребёнку, 4 женщины имеют по двое детей. Возраст детей от 1,5 до 9 лет:

Уровень образования женщин:

- среднее образование - 4;
- специальное образование - 24;
- высшее образование - 16;
- аспирантура - 1.

При помощи методов наблюдения и беседы мы определили общий эмоциональный настрой женщин, их готовность обсуждать вопросы социально-педагогического характера, отношение женщин к проблемам совмещения работы и воспитания ребёнка, зафиксировали разнообразные точки зрения на данные проблемы, а также их внешний вид.

Помимо бесед и наблюдения, в исследовании был применён метод анкетирования, целью которого явилось выявление семейного опыта и основных трудностей. Анкета включала вводную часть, с указанием биографических данных (форма брака, семейный стаж, трудовой стаж, указание количества имеющихся детей), а также четыре тематических блока:

1. «Увлечения, отдых, свободное время» предполагает вопросы о досуге и предпочтениях женщины;

2. «Семья» содержит вопросы, касающиеся семейно-бытовой организации жизнедеятельности женщины;

3. «Дети» предлагает вопросы о том, как женщина организует жизнь детей;

4. «Работа» включает вопросы о профессиональной занятости и социальной защите женщины. Опрашиваемые нами женщины трудятся в различных сферах жизни, средний возраст 29 - 35 лет, и в основном воспитывают одного ребенка младшего школьного возраста. В ходе исследования нами было выделено три категории женщин по их отношению к воспитанию детей и осознанию ими социально-педагогических проблем:

1. Женщины, не испытывающие трудностей в воспитании ребенка, не имеющие социально-педагогических проблем - 11%. Для них характерно гармоничное сочетание семейных и профессиональных ролей, они довольны семейной жизнью, чаще имеют неполную рабочую занятость, нравятся и интересна профессиональная деятельность. Хозяйственно-бытовая сфера не является их прерогативой, они эффективно организуют домашнее взаимодействие. Женщины принимают активное участие в жизни детей, уделяют большое внимание семейному общению, разнообразно и интересно организуют досуг детей и семьи. Не выделяют жилищные проблемы, отмечают наличие детской комнаты. Все женщины, принимавшие участие в нашем исследовании, имеют высшее образование. В течение семейной жизни не испытывали желание развестись.

2. Женщины, имеющие трудности в воспитании ребенка, имеющие социально-педагогические проблемы, осознающие их, либо уже наметившие для себя пути их решения - 64%. Они довольны семейной жизнью, профессиональная деятельность либо не вызывает у них стойких отрицательных эмоций, либо нравится и интересна им. Все заняты полной рабочей день или имеют скользящий график. Они испытывают нехватку времени, часто и жилищные проблемы. Получают помощь от мужа и родителей по ведению домашнего хозяйства и по воспитанию ребенка. Проблемы в воспитании решают самостоятельно, вовремя обратив внимание на возникающие трудности. К этой группе относятся и женщины, состоящие в повторном браке. В данной категории присутствуют женщины как с высшим, так и со средним специальным образованием.

3. Женщины, имеющие социально-педагогические проблемы, не осознающие их, не имеющие возможности самостоятельно наметить пути их решения, — 25%. Эта категория женщин нуждается в социально-педагогической помощи. Характерные признаки данной группы: женщины испытывают недовольство семейной жизнью, вынуждены выполнять весь объем домашней работы самостоятельно, испытывают острый дефицит времени и, как правило, сложное материальное положение. Отмечают проблемы, возникающие у детей в школе, частые болезни детей дошкольного возраста, капризность и упрямство детей; нестабильность в семейных отношениях. Женщины часто вынуждены оставлять детей дошкольного и младшего школьного возраста на длительное время одного дома. Отношения с мужем в большинстве случаев конфликтные, в семье имеет место эмоциональная дистанция,

есть случаи физического насилия. Эта категория женщин высказывает желание развестись. Большинство женщин со средним или специальным образованием.

В ходе исследования мы выделили основные проблемы молодых замужних работающих женщин:

1. Неумение рационально распределять рабочее и свободное время.

2. Неумение выделять жизненные и семейно-бытовые приоритеты.

3. Переутомление при выполнении всей домашней работы, под воздействием социальных стереотипов.

4. Отсутствие или недостаточность педагогических знаний для воспитания ребенка.

5. Сужение сферы семейного досуга.

6. Пребывание в ситуации постоянных стрессов (систематическое ограничение удовлетворения своих потребностей и притязаний).

Возможные последствия негативного влияния проблем женщин на социализацию ребёнка:

1. Эмоциональное отстранение ребёнка от матери, формирование у ребёнка ощущения «ненужности», неполноценности, может привести к проблемам в общении, к девиантным формам поведения.

2. Трудности в освоении школьной программы, запаздывание интеллектуального развития, и как следствие - педагогическая запущенность ребёнка.

3. Бедность социальных контактов, скудные навыки разновозрастного общения.

4. Отсутствие бытовых навыков и навыков самообслуживания, потребительское отношение к домашнему труду.

5. Деформированное освоение способов социального реагирования на различные жизненные ситуации.

6. Недостаток положительного опыта семейной жизни, способствующий неверным представлениям о роли отца и матери в семье, как следствие — возможные трудности в создании собственной семьи.

Мать, являясь самым значимым человеком в жизни ребёнка-дошкольника, не утрачивает своего влияния на ребёнка и в начальной школе. Она в семье выступает эмоциональным лидером, именно её воспитание является определяющим в развитии личности ребёнка. Поэтому одной из обязательных составляющих социально-педагогической работы является работа с женщинами.

Известно, что воспитательная функция семьи имеет три аспекта:

1. Формирование личности ребенка, развитие его способностей и интересов, передача детям взрослыми членами семьи накопленного обществом социального опыта; выработка у них научного мировоззрения, высоконравственного отношения к труду; привитие им чувства коллективизма; потребности и умения быть гражданином и хозяином, соблюдать нормы поведения; обогащение интеллекта, эстетическое развитие, содействие их физическому совершенствованию, укреплению здоровья и в выработке санитарно-гигиенической культуры.

2. Систематическое воспитательное взаимодействие семейного коллектива на каждого своего члена в течение всей его жизни.

3. Постоянное влияние детей на родителей (и других взрослых членов семьи), побуждающее их активно заниматься самовоспитанием.

Воспитание детей является наиболее устойчивой и социально значимой среди всех форм межсемейных и родственных контактов. Эта функция

связывает интересы всех поколений семейной группы, и в то же время проявляется специфически в деятельности каждого из них. Общение ребенка в семейной группе носит многоуровневый характер, который отвечает социальным ролям и дополняет внутрисемейные функции взрослых членов семейной группы.

Социальная функция семьи определяется как отношение людей в семье между собой и отношение семьи к обществу. Функции семьи по отношению к обществу отражают связь и место семьи в системе общественных отношений. Общество можно представить как сложное системное образование, состоящее из ряда глобальных структур: экономической, юридической, социальной и культурной. Существование семьи как социального института означает сопричастность ее с системой общественных отношений, с системой общественных структур.

Именно поэтому социальная работа с данной категорией семей должна строиться комплексно и систематически. Специалистам по работе с семьей и социальным педагогам необходимо планировать работу по следующим направлениям:

1. Информационно-организационное направление

Помощь в информации направлена на обеспечение женщин социально-педагогической и социально-правовой информацией. При повышенной занятости женщин необходима адресная информация, которая поможет осознать женщине свои проблемы, возможно, с последующим обращением к специалистам.

Формы работы: социальная реклама, памятки, информационные листки, информационные лекции, консультирование.

Помощь в организации предполагает организацию совместного досуга детей и матерей, с желательным привлечением отцов. Это направление призвано расширить спектр досуговых форм семьи.

Формы работы: благотворительные аукционы, конкурсы по ведению домашнего хозяйства, клубы по интересам, семейные праздники, клубы летнего отдыха, клубы выходного дня.

Помощь в координации заключается в активизации различных ведомств и служб по совместному решению проблемы конкретной женщины.

Формы работы: установление сотрудничества с ведомственными и общественными учреждениями, социально-педагогический патронаж, беседы.

2. Образовательно-воспитательное направление

Помощь в обучении заключается в профилактической и просветительской деятельности. Многие женщины не осознают последствий, к которым могут привести неправильно выбранные приемы воспитания.

Формы работы: лектории, диспуты, тренинги, практические занятия. Социальными умениями, приобретенными в процессе практических занятий, могут быть: умение вести домашний бюджет, рациональное ведение домашнего хозяйства, навыки домоводства, правильного питания детей разных возрастов, культуры взаимоотношений между членами семьи, адекватного социального реагирования на проблемные ситуации и др. Помощь в воспитании осуществляется социальным педагогом

разъяснением эффективных методов воспитания и коррективкой неверных воспитательных приемов.

Формы работы: консультативные беседы, тренинги, практические занятия, диспуты.

3. Социально-психологическое направление

Психологическая поддержка должна направляться на мобилизацию сил женщины в период кратковременного кризиса. Лучше это осуществлять комплексно: социальный работник определяет проблему, анализируя взаимоотношения; психолог выявляет те психические изменения каждого члена конфликтной ситуации, которые приводят к конфликту, оказывает помощь.

Формы работы: индивидуальное консультирование, тренинги, патронаж.

Педагогическая коррекция межличностных отношений осуществляется, если существует психическое насилие над ребенком или над женщиной (запугивание, оскорбление, унижение чести и достоинства, нарушение доверия). Социально-педагогическая коррекция вскрывает конфликты внутрисемейных взаимоотношений и отношений между семьей и обществом, помогает членам семьи сделать эти взаимодействия более конструктивными.

Формы работы: индивидуальное и групповое педагогическое консультирование, игра, тренинг, социально-педагогический патронаж.

Данная система отражает уровни социально-педагогической деятельности с различными категориями женщин. В центре интересов социального работника и педагога находится ребенок. Влияние на женщину направлено в первую очередь на обеспечение жизненно важных потребностей ребенка и защиту его базовых прав.

Таким образом, характер социально-педагогической деятельности с женщинами предполагает различные виды помощи по глубине вмешательства специалистов и широте охвата имеющейся проблемы.

Библиографический список

1. Азбука прав трудящихся женщин и тендерного равенства. Международное бюро труда. - М., «Права человека», 2002.
2. Голод С.И. Семья и брак: Историко-социологический анализ. - СПб.: ТОО, ТК «Петрополис», 1998.
3. Женщины в современном мире. Под. ред. В.В. Любимовой. - М.: Наука, 1989.
4. Женщины и социальная политика (гендерный аспект). Под. ред. Э.А. Хоткиной. - М.: РАН, 1992.
5. Клецина И. О содержательных и динамических характеристиках тендерных стереотипов. // Толерантность в контексте многоукладности российской культуры. - Екатеринбург: Из-во Уральского ун-та, 2001, с. 105-111.
6. Машка Т.А. Занятость женщин и материнство. - М.: «Мысль», 1989.
7. Римащевская Н.М. Женщины в обществе: реалии, проблемы, прогнозы. - М.: Наука, 1991.

МОРОЗОВА Оксана Вагизовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной работы.

Дата поступления статьи в редакцию: 21.02.06 г.
© Морозова О.В.

Г. А. ПОРХУНОВ
Омский государственный
педагогический университет

С ДУМОЙ О РОДИНЕ

/ПУБЛИЦИСТИКА СОВЕТСКИХ ПИСАТЕЛЕЙ-ФРОНТОВИКОВ/

Вопрос о значительном отставании духовной культуры общества от материальной рассматривается с точки зрения предпосылок такого положения и главной из них — влияния революционной освободительной идеи на развитие культуры и цивилизации.

В рядах действующей армии в годы Великой Отечественной войны находилось 900 советских писателей, романистов, драматургов, поэтов, очеркистов. Они стали летописцами подвига народа и армии в тяжелейших условиях существования нашей государственности в годы Великой Отечественной войны, их корреспонденции наглядно дают представление единства фронта и тыла — душевное величие труженика и воина.

Четырнадцать возрастов, мужчины от 23 до 36 лет, были призваны в ряды Красной Армии с начала войны. Тяжело было расставаться матерям со своими сыновьями. Тяжесть расставания приглушало сознание, что дети их идут на святое дело — дело ратное по защите своей страны. Лидия Сейфулина в те дни в корреспонденции «Три письма» поведала народу о наказе старой колхозницы Я.С. Барановской: «Мне, как матери, вырастившей семь сыновей, было жалко расставаться со своими птенцами, но интересы Родины выше всего. Я знаю, что мои сыны ушли защищать счастье советского народа... Родным сыновьям я наказываю: «Помните, дети, отец ваш до Октября батрачил, ходил по найму и зарабатывал кусок хлеба. Он не мог получить образования даже за один класс. Вы же все получили образование в Советской стране, стали командирами, инженерами, студентами, квалифицированными рабочими. Родина позаботилась о вас, и вам есть за что быть благодарными ей. Убеждена, что вы, сыны, выполните и выполняете свой долг перед Родиной...»

Бойцам Красной Армии была дорога моральная поддержка народа, его стремление поддержать, подбодрить своих защитников, напомнить о родительском доме, вселить уверенность, что победа будет на нашей стороне. И эту миссию в немалой степени выполняли подарки, что народ посылал в действующую армию. Федор Панферов в рассказе «Подарки» хорошо передает, какой отклик все это находило в душах солдат и командиров: «Генерал-майор в избе писал письмо старушке 82-лет из Иркутска, которая прислала ему в подарок алюминиевую ложку, к которой было приложено письмецо: «Сынок! Кушай моей ложкой, накапливай сил и беспощадней колоти фашиста и помни, я всем своим сердцем, всей своей душой с тобой». «Так взволновала меня эта ложка, — сказал генерал, — выбрал свободную минутку и пишу ей... Как говорят, не дорог подарок, а дорога любовь... Ну раз-ве можно не драться за такой народ... Вот через не-сколько

часов мы снова идем в бой и будем бить врага с еще большей любовью к нашему народу». И они дрались, презирая смерть, думая только о победе.

Чудеса храбрости проявила Красная Армия в битве под Москвой — ее красноармейцы, офицеры, генералы. Кажется невероятным легендарный подвиг генерала К.К.Рокоссовского. Но это было и о нем рассказал в очерке «Рокоссовский» писатель Константин Финн. — «На одном из участков фронта немцы вели ураганный огонь, артиллерийский и минометный. Наши бойцы и командиры на этом участке не могли подняться и идти в атаку. Они буквально были прижаты к земле. Смерть давила на них. И именно с этого участка нужно было атаковать врага. Тогда сюда прибыл генерал Рокоссовский. Он подполз к передней линии, огляделся, подумал с минуту и решил. Он не закричал вдохновляющих слов, он не пытался объяснить необходимость атаки. Нет. Он просто встал во весь рост и закурил папиросу. Вокруг него был ад. Рвались снаряды, свистели осколки мин. Трава и кустарники вокруг него колыхались, как на ветру. Все металось вокруг него. А Рокоссовский стоял спокойно, курил, не обращая ни на что внимания, точно он был не на поле боя, не под ураганным огнем, а у себя в комнате. Он пренебрегал опасностью. Он делал вид, что ее не замечает. Он курил и, казалось, главным образом был занят тем, не потухла ли папироса... Он вел в этот момент своих людей в бой.

И люди смотрели на своего командира и вставали. Тут уже не было более храбрых или менее храбрых. Встали все. И все пошли в атаку, и все добыли победу».

Да, мужество — это любовь к жизни, такая любовь, что частная судьба становится неощутимой.

Мы вели оборонительные бои, сдерживая превосходящие силы противника. Армия защищала родную землю, помня ее героическую историю. В корреспонденции с фронта Александра Хамадана «Смерть Нины Ониловой» писатель показал мужество защитников Севастополя и их веру в победу. «Да! — писала в дневнике Нина Онилова. — И кровь стала быстротекущей, и душа наполнена высоким волнением, а на лице яркая краска гордости и достоинства. Это наш, родной советский город — Севастополь. Без малого сто лет тому назад потряс он мир своей боевой доблестью, украсил себя величавой, немеркнувшей славой!». И это перекликается с мыслями Л.Н. Толстого — «Не может быть,

чтобы при мысли, что вы в Севастополе, не проникло в душу ваше чувство какого-то мужества, гордости и чтобы кровь не стала быстрее обращаться в наших жилах».

А что выдержал советский солдат при обороне Сталинграда! Можно ли лучше передать меру мужества воинов, чем в «Направлении главного удара» Василия Гроссмана — «Железный ветер бил им в лицо, и они все шли вперед, и снова чувство суеверного страха охватило противника: люди ли шли в атаку, смертны ли они?... Да, они были простыми смертными, и мало кто уцелел из них, но они сделали свое дело. В течение месяца, немцы произвели сто семнадцать атак на полки сибирской дивизии Гургьева. Был один страшный день, когда немецкие танки и пехота двадцать три раза ходили в атаку, и эти двадцать три атаки были отбиты. «Немецкая авиация висела над дивизией десять - двенадцать часов... Этим грохотом можно было оглушить человечество, этим огнем и металлом можно было сжечь и уничтожить государство, но люди не согнулись, не сошли с ума, не потеряли власть над своими сердцами, а стали сильнее и спокойней. Героизм стал бытом, героизм стал стилем дивизии». Заместитель командира гургьевской дивизии Свирин задал вопрос пленному немцу: «Как расценивают немцы сопротивление в районе завода?» «О!» - сказал немец и вдруг разрыдался. А наши люди, их нервы и сердца выдержали.

Мы помним и преклоняемся перед сказочным героизмом сибиряков дивизии Гургьева. Это о них пишет Василий Гроссман. «Дух спартанской скромности сибирской дивизии свойственен всему командному составу. Он сказывается и в бытовых мелочах, и в отказе от положенных закопом ста граммов водки во все время Сталинградских боев». Потому, что «город решил защищаться любой ценой, и если эта цена дорога и подвиги людей жестоки, а страдания их неслыханны, то с этим ничего не поделаешь: борьба идет не на жизнь, а на смерть». Защитники Сталинграда дрались там, где драться было уже невозможно, стояли там, где выстоять было немисливо, сражались в градах камня. Они решили, что «не уйдут, хотя бы на их головы свалился весь ад войны, и они не ушли».

В ноябре 1942 г. корреспондент «Берлинер берзецайтунг» писал: «Борьба мирового значения, происходящая вокруг Сталинграда, оказалась

огромным, решающим сражением... У тех, кто переживет сражение, перенапрягая все свои чувства, этот ад останется навсегда в памяти, как если бы он был выжжен каленым железом... Впервые в истории современный город удерживается войсками вплоть до разрушения последней стены. Брюссель и Париж капитулировали. Даже Варшава согласилась на капитуляцию. Но этот противник не жалеет собственный город и не сдается, несмотря на тяжелые условия обороны».

«Что поражало всегда в Сталинграде, — пишет Евгений Кригер, — у солдат обороны даже в самые страшные дни не было чувства обреченности. Я ни разу не видел среди сталинградских бойцов людей с печатью уныния на лице, хотя были моменты, когда пасть духом могли бы самые сильные. Сами же гитлеровцы, несмотря на преимущества своего положения, вопили, что попали в ад».

Почему мы выстояли в этой страшной войне? Мы выстояли потому, что наши люди «оказались душевно крепче и выше захватчиков». Нам было тяжело. Но мы не смели умирать, «весь народ — от первого маршала до бойца, от наркома до курьерши, понимал, какая ночь наступит на земле, если мы не устоим в борьбе с сильным, жестоким и беспощадным врагом». Мы выдержали и победили. «И отдаленные правнуки наши, — писал Леонид Леонов, — отойдя на века, еще не увидят нас в полный исполинский рост. Слава наша будет жить, пока живет человеческое слово». Да будет так!

Библиографический список

1. Лидия Сейфулина «Три письма», Федор Парфенов «Подарки», Константин Финн «Рокоссовский». Александр Хамадан «Смерть Нины Аниловой», Василий Гроссман «Направление главного удара», Константин Симонов «Дни и ночи», Илья Эренбург «24 ноября 1942 года», Евгений Кригер «Ответ Сталинграда», Леонид Леонов «Утро победы» // От советского информбюро... 1941-1945 гг. в 2-х томах. М., 1982.

ПОРХУНОВ Георгий Арсентьевич, доктор исторических наук, профессор кафедры истории, социологии и политологии.

© Порхунов Г.А.

Российские научные журналы

ВЕСТНИК КРАСНОЯРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Выпускается в трех сериях: гуманитарные науки, естественные науки, физико-математические науки.

Гуманитарная серия

Освещает фундаментальные вопросы гуманитарных наук. Публикуются материалы по онтологии и теории познания, социальной философии, актуальным вопросам экономики, социологии, политологии, права, языка, образования, проблемам культуры; большое внимание уделяется публикации материалов посвященных теоретическому анализу процессов, происходящих в современном российском обществе.

Физико-математическая серия

Освещает основные направления исследований, ведущихся в университете по физико-математическим наукам. Кроме чисто научных статей и сообщений в журнале затрагиваются проблемы образования: вопросы преподавания физики, математики и информатики и общие проблемы физического эксперимента.

Естественно-научная серия

Освещает основные направления исследований, ведущихся в университете по химическим и биологическим наукам.

УДК 62.501.12

А. Т. КОГУТ
И. В. СКОСЫРСКИХ
И. А. ЩЕГОЛЬСКИЙ

Омский государственный
университет путей сообщения

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ АППРОКСИМАЦИИ

Рассмотрены методы оптимизации, построенные на основе аппроксимации минимизируемой функции линейными приближениями, содержащими как первые производные для метода Ньютона, так и вторые для предлагаемых алгоритмов полиномиальной аппроксимации. Приведены доказательства сходимости итерационных процедур, показана более высокая скорость сходимости полиномиальной аппроксимации, что подтверждается на тестовом примере результатами имитационного моделирования.

Задача безусловной минимизации скалярной действительной функции $F(x)$ может быть сформулирована в следующем виде [1]:

$$x^* = \arg \text{extr} F(x), \quad (1)$$

где $x = [x^{(1)} x^{(2)} \dots x^{(n)}]^T$ – вектор неизвестных значений аргумента размером $n \times 1$.

Для ее решения обычно используется итерационный процесс, когда вычисления каждого

последующего приближения производятся по рекуррентной формуле

$$x_{k-1} = x_k + p_k, \quad (2)$$

где p_k – вектор спуска, указывающий направление сдвига из точки x_k .

Построение последовательности $\{x_k\}$ продолжается до тех пор, пока не будут выполнены условия

$$\|x_{k+1} - x_k\| \leq \varepsilon \quad (3)$$

или

$$|F(x_{k+1}) - F(x_k)| \leq \varepsilon, \quad (4)$$

где ε — заданная точность;

$\|x\|$ — норма вектора x .

В этом случае считается, что решена с заданной точностью ε оптимизационная задача (1) и принимается $x' = x_{k+1}$ или $x' = x_k$.

Методы минимизации различаются выбором направления вектор спуска p_k , которое выбирается на основе анализа поведения функции $F(x)$ вблизи оптимального значения x .

Пусть функция $F(x)$ непрерывно дифференцируема, тогда в окрестности точки x_k функция $F(x)$ аппроксимирована линейным отрезком ряда Тейлора

$$\varphi(x_{k+1}) = F_k + \nabla F_k^T \cdot (x_{k+1} - x_k), \quad (5)$$

где x_{k+1} и x_k — соответственно $(k+1)$ -е и k -е приближение к решению;

F_k — значение функции $F(x)$ при $x = x_k$;

$$\nabla F(x) = \begin{bmatrix} \frac{\partial F(x)}{\partial x^{(1)}} & \frac{\partial F(x)}{\partial x^{(2)}} & \dots & \frac{\partial F(x)}{\partial x^{(n)}} \end{bmatrix}^T - n\text{-мерный вектор-столбец первых производных функции } F(x) \text{ или вектор Якоби;}$$

∇F_k — значения вектора $\nabla F(x)$ при $x = x_k$.

Решая уравнение

$$\varphi(x_{k+1}) = 0, \quad (6)$$

получим формулу метода Ньютона для нахождения точки минимума [1]:

$$x_{k+1} = x_k - \nabla F_k^+ \cdot F_k, \quad (7)$$

где $\nabla F_k^+ = \nabla F_k \cdot [\nabla F_k^T \nabla F_k]^{-1}$.

В методе Ньютона для определения направления спуска используется лишь линейный член из разложения $F(x)$ в ряд Тейлора, следовательно, используется наиболее грубая аппроксимация минимизируемой функции. Для уточнения направления спуска, а значит, для повышения скорости сходимости необходимо улучшить аппроксимацию.

Пусть функция $F(x)$ дважды непрерывно дифференцируема и ее матрица Гессе положительно определена. Рассмотрим отрезок ряда Тейлора, представляющий собой квадратичную аппроксимацию $F(x)$ в окрестности точки x_k :

$$\varphi(x_{k+1}) = F_k + \nabla F_k^T \cdot (x_{k+1} - x_k) + \frac{1}{2} (x_{k+1} - x_k)^T \cdot \nabla^2 F_k \cdot (x_{k+1} - x_k), \quad (8)$$

где $\nabla^2 F(x) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 F(x)}{\partial x^{(1)} \partial x^{(1)}} & \dots & \frac{\partial^2 F(x)}{\partial x^{(1)} \partial x^{(n)}} \\ \vdots & & \vdots \\ \frac{\partial^2 F(x)}{\partial x^{(n)} \partial x^{(1)}} & \dots & \frac{\partial^2 F(x)}{\partial x^{(n)} \partial x^{(n)}} \end{bmatrix}$ — квадратная

матрица вторых частных производных функции $F(x)$ или матрица Гессе;

$\nabla^2 F_k$ — значения матрицы $\nabla^2 F(x)$ при $x = x_k$.

Запишем выражение (8) в виде:

$$\varphi(x_{k+1}) = F_k + \nabla F_k^T \cdot \Delta x_{k+1} + \frac{1}{2} \Delta x_{k+1}^T \cdot \nabla^2 F_k \cdot \Delta x_{k+1}, \quad (9)$$

где $\Delta x_{k+1} = x_{k+1} - x_k$.

Допустим, что в формуле (9) одна из переменных

Δx_{k+1} будет равна некоторому фиксированному значению:

$$\Delta x_{k+1} = \Delta_{k+1}, \quad (10)$$

тогда из уравнения (9) можно получить две линейных относительно Δx_{k+1} аппроксимации:

$$\varphi(x_{k+1}) = F_k + (\nabla F_k^T + \frac{1}{2} \Delta_{k+1}^T \nabla^2 F_k) \cdot \Delta x_{k+1}, \quad (11)$$

$$\varphi(x_{k+1}) = (F_k + \frac{1}{2} \Delta_{k+1}^T \nabla^2 F_k \Delta_{k+1}) + \nabla F_k^T \cdot \Delta x_{k+1}, \quad (12)$$

Решая уравнение (6), при $\varphi(x_{k+1})$, определяемых выражениями (11) и (12), получим формулы полиномиальной аппроксимации для нахождения точки минимума [3].

Рекуррентная процедура полиномиальной аппроксимации первой формы (ПА1) имеет вид

$$x_{k+1} = x_k - \left[\nabla F_k^T + \frac{1}{2} \Delta_{k+1}^T \nabla^2 F_k \right]^+ \cdot F_k, \quad (13)$$

где $R^+ = R^T (RR^T)^{-1}$.

Итерационные вычисления полиномиальной аппроксимации второй формы (ПА2) производятся по формуле

$$x_{k+1} = x_k - \nabla F_k^+ \cdot \left[F_k + \frac{1}{2} \Delta_{k+1}^T \nabla^2 F_k \Delta_{k+1} \right], \quad (14)$$

где $\nabla F_k^+ = \nabla F_k \cdot [\nabla F_k^T \nabla F_k]^{-1}$.

В алгоритмах (13) и (14) вектор вариаций Δ_{k+1} в данной работе предлагается определять на основе метода Ньютона (7) в виде:

$$\Delta_{k+1} = \nabla F_k^+ \cdot F_k. \quad (15)$$

Оценим скорость сходимости приведенных вычислительных схем Ньютона, полиномиальной аппроксимации.

Для сохранения общности рассуждений докажем вначале известное утверждение [1], что метод Ньютона имеет второй порядок сходимости, переписав формулу (7) в виде

$$x_{k+1} - x' = x_k - x' - [\nabla F(x_k)]^+ \cdot F(x_k) \quad (16)$$

и используя представление $F(x')$ рядом Тейлора

$$F(x) = F(x_k) + [\nabla F(x_k)]^T \cdot (x' - x_k) + \frac{1}{2} (x' - x_k)^T \cdot \nabla^2 F(\xi) \cdot (x' - x_k), \quad (17)$$

где $x' \leq \xi \leq x_k$.

Учитывая, что $F(x') = 0$ на основе формулы (17) можно записать

$$x_k - x' - [\nabla F(x_k)]^+ \cdot F(x_k) = [\nabla F(x_k)]^+ \cdot \left[\frac{1}{2} (x_k - x')^T \cdot \nabla^2 F(\xi) \cdot (x_k - x') \right]. \quad (18)$$

Из соотношений (16) и (17) следует, что

$$x_{k+1} - x' = [\nabla F(x_k)]^+ \cdot [(x_k - x')^T \cdot \nabla^2 F(\xi) \cdot (x_k - x')].$$

Используя полученное выражение и вводя определения для норм вектора и матриц, запишем

$$\|x_{k+1} - x'\| \leq \frac{1}{2} \|x_k - x'\|^2 \cdot \left\| \frac{\nabla^2 F(o)}{\nabla F(x_k)} \right\|.$$

Введем следующие обозначения:

$$L = \min_{[a,b]} \|\nabla F(x)\|;$$

$$M = \max_{[a,b]} \|\nabla^2 F(x)\|,$$

где $[a, b]$ — отрезок, содержащий x_0, x' ;

x_0 - начальное приближение метода.
Тогда

$$\|x_{k+1} - x^*\| \leq \frac{M}{2L} \|x_k - x^*\|^2, \quad (19)$$

что подтверждает второй порядок сходимости метода Ньютона.

Оценим скорость сходимости полиномиальной аппроксимации первой формы, переписав выражение (13) по аналогии с (16) в виде:

$$x_{k+1} - x^* = x_k - x^* - \{[VF(x_k)]^T + \frac{1}{2} [VF(x_k)^+ F(x_k)]^T \cdot V^2 F(x_k)\}^+ \cdot F(x_k).$$

Используя формулу (18), получим

$$\begin{aligned} x_{k+1} - x^* &= \{VF(x_k) - V^2 F(x_k) \cdot \\ &\cdot [x_k - x^* - [VF(x_k)]^+ \cdot (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(x_k) \cdot \\ &\cdot (x_k - x^*)] \}^+ \cdot \{(x_k - x^*)^T \cdot (V^2 F(\xi) - V^2 F(x_k)) \cdot \\ &\cdot (x_k - x^*) + (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(x_k) \cdot (x_k - x^*) \cdot \\ &\cdot (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(\xi) \cdot [VF(x_k)]^+ \}; \end{aligned}$$

Перепишем в виде

$$\begin{aligned} x_{k+1} - x^* &= [VF(x_k) - O(x_k - x^*)]^+ \cdot \\ &\cdot \{(x_k - x^*)^T \cdot (V^2 F(\xi) - V^2 F(x_k)) \cdot (x_k - x^*) + \\ &+ (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(x_k) \cdot (x_k - x^*) \cdot (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(\xi) \cdot \\ &\cdot [VF(x_k)]^+ \}; \end{aligned}$$

применим норму вектора и матрицы

$$\begin{aligned} \|x_{k+1} - x^*\| &= \frac{1}{2} \frac{\|\nabla^2 F(\xi) - \nabla^2 F(x_k)\|}{\|\nabla F(x_k) + O(x_k - x^*)\|} + \\ &+ \frac{\frac{1}{2} \frac{\|\nabla^2 F(x_k)\| \cdot \|\nabla^2 F(\xi)\|}{\|\nabla F(x_k)\|} \cdot \|x_{k+1} - x^*\|^3}{\|\nabla F(x_k) + O(x_k - x^*)\|}. \end{aligned}$$

Введем также обозначения:

$$M_{21} = \max_{[a,b]} \frac{\|\nabla^2 F(x)\|^2}{\|\nabla F(x)\|};$$

$$M_3 = \max_{[a,b]} \|\nabla^3 F(x)\|.$$

Учитывая, что $\|V^2 F(\xi) - V^2 F(x_k)\| \leq M_3 \|\xi - x_k\| \leq M_3 \cdot \|x_k - x^*\|$, получим

$$\|x_{k+1} - x^*\| \leq \frac{\frac{1}{2} M_3 \|x_k - x^*\|^3 + \frac{1}{4} M_{21} \|x_k - x^*\|^3}{\|\nabla F(x_k) + O(x_k - x^*)\|}. \quad (20)$$

Оценим выражение, стоящее в знаменателе неравенства (20). При достаточно малом $\|x_k - x^*\|$ выполняется $\|VF(x_k) - O(x_k - x^*)\| \geq L/2$ [3], следовательно

$$\|x_{k+1} - x^*\| \leq \frac{2M_3 + M_{21}}{2L} \|x_k - x^*\|^3. \quad (21)$$

Сравнивая неравенства (21) и (19) можно сделать вывод, что ПА1 имеет уже кубическую скорость сходимости.

Аналогично для ПА2 представим выражение (14) в виде:

$$x_{k+1} - x^* = x_k - x^* - [VF(x_k)]^+ \cdot F(x_k) -$$

$$- \frac{1}{2} [VF(x_k)]^+ \cdot ([VF(x_k)]^+ \cdot F(x_k))^T \cdot V^2 F(x_k) \cdot ([VF(x_k)]^+ \cdot F(x_k)).$$

Используя формулу (18), получим

$$\begin{aligned} x_{k+1} - x^* &= [VF(x_k)]^+ \cdot (x_k - x^*)^T \cdot (V^2 F(\xi) - V^2 F(x_k)) \cdot \\ &\cdot (x_k - x^*) + [VF(x_k)]^+ \cdot (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(x_k) \cdot (x_k - x^*) \cdot \\ &\cdot (x_k - x^*)^T \cdot V^2 F(\xi) \cdot [VF(x_k)]^+ + O\{(x_k - x^*)^4\}. \end{aligned}$$

Применяя также определения норм, запишем

$$\begin{aligned} \|x_{k+1} - x^*\| &= \|V^2 F(\xi) - V^2 F(x_k)\| \cdot \|x_k - x^*\|^2 \cdot \\ &\cdot \| [VF(x_k)]^+ \| + \|V^2 F(x_k)\| \cdot \|V^2 F(\xi)\| \cdot \\ &\cdot \| [VF(x_k)]^+ \|^2 \cdot \|x_k - x^*\|^3 + \|O\{(x_k - x^*)^4\}\|. \end{aligned}$$

Обозначим

$$M_{22} = \max_{[a,b]} \frac{\|\nabla^2 F(x)\|^2}{\|\nabla F(x)\|^2}.$$

С учетом того, что $\|V^2 F(\xi) - V^2 F(x_k)\| \leq M_3 \cdot \|x_k - x^*\|$, получим

$$\|x_{k+1} - x^*\| \leq \left(\frac{M_3}{2L} + \frac{M_{22}}{2} \right) \|x_k - x^*\|^3 \quad (22)$$

Неравенство (22) определяет третий порядок сходимости ПА2. Таким образом, полученные алгоритмы полиномиальной аппроксимации (13) и (14) обладают более высокой скоростью сходимости по сравнению с методом Ньютона.

По алгоритмам полиномиальной аппроксимации и метода Ньютона с помощью пакета MatLab 6.0 была составлена программа для имитационного моделирования ряда тестовых функций, наиболее часто используемых при решении задач безусловной оптимизации [1-3]. Рассмотрим результаты экспериментальных исследований сходимости функции

$$F(x) = \frac{4}{x^{(1)}} + \frac{9}{x^{(2)}} + x^{(1)} + x^{(2)} - 10, \quad (23)$$

где $x^{(1)}, x^{(2)}$ - элементы вектора x .

В программе итерационные процессы по всем методам заканчиваются при выполнении условия (3), когда в качестве $\|x\|$ используется обычная евклидова норма вектора [1]. При начальном приближении вектора $x_0 = [0.1 \ 0.1]^T$ значения погрешности вычислений для каждого итерационного шага, определяемые по формуле

$$e_{k+1} = \sqrt{[x_{k+1}^{(1)} - x_k^{(1)}]^2 + [x_{k+1}^{(2)} - x_k^{(2)}]^2}, \quad (24)$$

приведены в табл. 1.

По данным табл. 1 видно, что для выбранного x_0 все методы обладают сходимостью, т.к. ошибки e_{k+1} при $k > 5$ с увеличением k уменьшаются и стремятся к нулю. Оценим соотношение скорости сходимости алгоритмов полиномиальной аппроксимации с методом Ньютона и сравним с результатами теоретических исследований. Определим, сколько итераций необходимо каждому методу для достижения заданной точности. Из табл. 1 видно, что точность $e = 0.01$ достигается методом Ньютона на 14-ой итерации, в то время как вычисления по алгоритмам ПА1 и ПА2 останавливаются на 10-ой, т.е. полиномиальная аппроксимация обладает более высокой скоростью сходимости. Также и при $e = 0.001$ метод Ньютона требует выполнения 17 итераций, а

Таблица 1
Результаты сходимости методов оптимизации

Номер итерации, k	Погрешность приближения, $e_{k+1} = \ x_{k+1} - x_k\ $		
	Метод		
	Ньютона	ПА1	ПА2
1	0.1222	0.5292	0.2464
2	0.2229	2.8717	0.5604
3	0.3671	1.0772	0.8885
4	0.5238	1.0668	0.8630
5	0.6135	0.7075	0.5378
6	0.5733	0.2753	0.2552
7	0.4345	0.1014	0.1076
8	0.2810	0.0356	0.0425
9	0.1641	0.0121	0.0162
10	0.0902	0.0041	0.0061
11	0.0477	0.0014	0.0023
12	0.0246	0.0005	0.0009
13	0.0125	0.0002	0.0003
14	0.0063	0.0001	0.0001
15	0.0031		
16	0.0016		
17	0.0008		
18	0.0004		
19	0.0002		
20	0.0001		

ПА1 и ПА2 – только 12. Используя данные и при $\varepsilon = 0.0001$ можно записать следующее

$$\frac{3}{2} \approx \frac{14}{10} \approx \frac{17}{12} \approx \frac{20}{14},$$

т.е. соотношение количества итераций, необходимых для достижения требуемой точности примерно рав-

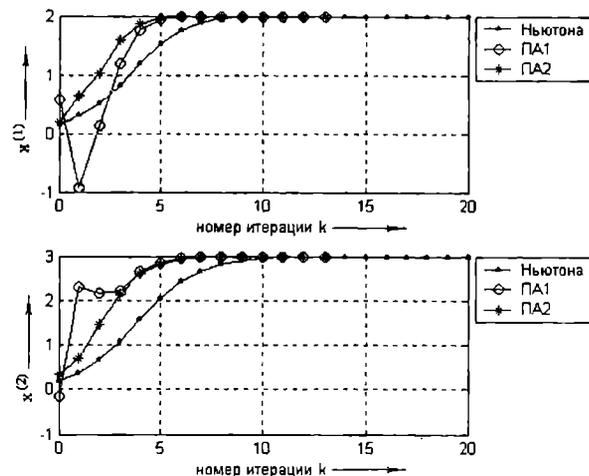


Рис. 1. Графики сходимости для координат $x^{(1)}$, $x^{(2)}$

но отношению порядков сходимости алгоритмов ПА1, ПА2 и метода Ньютона, что и подтверждает правильность полученных формул (21) и (22).

В качестве примера графики сходимости тестируемой функции (23) по координатам $x^{(1)}$, $x^{(2)}$ для всех исследуемых методов при $\varepsilon = 0.0001$ приведены на рис. 1.

Таким образом, в работе доказана кубическая скорость сходимости алгоритмов полиномиальной аппроксимации при решении задачи безусловной оптимизации, и полученный вывод подтвержден данными имитационного моделирования.

Библиографический список

1. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учебное пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 266 с.
2. А.В. Пантелеев, Т.А. Легова Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2002. – 544 с.
3. Когут А.Т. Полиномиальная аппроксимация в некоторых задачах оптимизации и управления: Монография. Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2003. – 244 с.

КОГУТ Алексей Тарасович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и системы управления».

СКОСЫРСКИХ Ирина Владимировна, студентка группы 20И.

ЩЕГОЛЬСКИЙ Игорь Анатольевич, кандидат технических наук, преподаватель кафедры «Автоматика и системы управления».

Дата поступления статьи в редакцию: 12.03.06 г.
© Когут А.Т., Скосырских И.В., Щегольский И.А.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ТЕПЛОЕМОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С АСФАЛЬТОБЕТОННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Приводится математическая модель процесса изменения объемной теплоемкости дорожной одежды с асфальтобетонными покрытиями. Величина объемной теплоемкости является базовым параметром для определения значений термодинамических потенциалов, характеризующих состояние дорожной одежды и позволяющих назначать научно обоснованные сроки ремонтных работ.

Рассматривая дорожную одежду как термодинамическую, инженерно-геологическую систему [1], состояние которой характеризуется термодинамическими потенциалами, такими как: E – энергия Гиббса; F – энергия Гельмгольца или свободная энергия; H – энтальпия, следует отметить, что будут справедливы следующие соотношения [2]:

$$E = F + pV, \quad (1)$$

$$F = U - TS, \quad (2)$$

$$H = U + pV, \quad (3)$$

здесь состояние системы определяется также температурой T , давлением p , объемом V , внутренней энергией U и энтропией S .

В процессе строительства дорожной одежды с асфальтобетонными покрытиями и на начальном этапе ее эксплуатации отрицательная вариация (уменьшение) энтропии происходит как за счет снижения температуры (остывания) слоев дорожной одежды, так и вследствие уменьшения величины ее объемной теплоемкости при уплотнении. Действительно, вариацию энтропии можно записать в виде

$$dS = C_v(T, \rho) \frac{dT}{T}, \quad (4)$$

где C_v – объемная теплоемкость, ρ – средняя плотность дорожной одежды.

Интегрируя уравнение (4) в пределах от T_0 до T_k , где T_0 , T_k – соответственно, средняя температура слоев дорожной одежды в начале и конце строительства, получим

$$S_k = S_0 + \int_{T_0}^{T_k} C_v(T, \rho) \frac{dT}{T}, \quad (5)$$

здесь S_0 и S_k – значения энтропии в начале и конце строительства дорожной одежды. Очевидно, что второе слагаемое в формуле (5) при описанных выше условиях будет величиной отрицательной, поскольку $T_0 > T_k$, то есть имеем

$$\int_{T_0}^{T_k} C_v(T, \rho) \frac{dT}{T} < 0, \quad (6)$$

$$S_k < S_0. \quad (7)$$

На начальном этапе эксплуатации дорожной конструкции происходит процесс доуплотнения слоев дорожной одежды, в результате чего величина $C_v(T, \rho)$ – уменьшается, это ведет при условии постоянства температуры или незначительных колебаниях ее величины к дальнейшему уменьшению энтропии, по завершении этого этапа энтропия начинает нарастать. Интегрируя уравнение (4) в пределах от T_k до T – текущего значения температуры, получим

$$S = S_k + \int_{T_k}^T C_v(T, \rho) \frac{dT}{T}. \quad (8)$$

Представим величину объемной теплоемкости дорожной одежды как некоторую линейную комбинацию феноменологических коэффициентов I , исходя из линейного закона – постулата о линейном соотношении потоков и сил [3]:

$$C_v(T, \rho) = \beta_1 T + \beta_2 \rho, \quad (9)$$

Подставляя выражение (9) во второе слагаемое формулы (8) и интегрируя, получим

$$S = S_k + \beta_1(T - T_k) + \beta_2 \rho \ln \frac{T}{T_k}. \quad (10)$$

Формула (10) получена на основании допущения, что плотность материалов дорожной одежды не зависит от незначительных колебаний температуры.

Уравнение для локального производства энтропии $D = dS/dt$, где t – время, в инженерно-геологической системе с учетом закона диссипации [4] можно задать в виде

$$g = T D, \quad (11)$$

где g – локальная диссипативная функция. Найдем теперь, исходя из формулы (10), выражение величины производства энтропии.

Продифференцировав по времени, выражение (10) и сгруппировав, будем иметь:

$$D = \frac{dS}{dt} = \left(\beta_1 + \beta_2 \frac{\rho}{T} \right) \frac{dT}{dt} + \beta_2 \ln \frac{T}{T_k} \frac{d\rho}{dt}. \quad (12)$$

Умножая обе части равенства (12) на величину T , согласно формуле (11), можно записать

$$\mathcal{D} = (\beta_1 T + \beta_2 \rho) \frac{dT}{dt} + \beta_2 T \ln \frac{T}{T_k} \frac{d\rho}{dt}. \quad (13)$$

Представим равенство (13) в виде обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка

$$r \frac{d\rho}{dt} + q\rho + (m - \mathcal{D}) = 0, \quad (14)$$

где $r = \beta_2 T \ln \frac{T}{T_k}$; $q = \beta_2 \frac{dT}{dt}$; $m = \beta_1 T \frac{dT}{dt}$.

Тогда общим решением этого линейного дифференциального уравнения первого порядка будет следующее выражение:

$$\rho = e^{-\frac{q}{r}t} \left(\int \frac{\mathcal{D} - m}{r} e^{\frac{q}{r}t} dt + C \right), \quad (15)$$

где $C = \text{const}$.

Для того чтобы проинтегрировать выражение, стоящее под знаком интеграла, необходимо установить зависимости температуры, скорости изменения температуры и диссипативной функции от времени, иначе говоря, получить следующие функциональные выражения:

$$T = f_1(t), \quad (16)$$

$$\frac{dT}{dt} = f_2(t), \quad (17)$$

$$\mathcal{D} = f_3(t). \quad (18)$$

Зависимость (16), исходя из периодического, сезонного характера изменения температуры, целесообразно интерпретировать тригонометрическим рядом

$$T = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt), \quad (19)$$

где коэффициенты a_0 , a_n и b_n — находятся по формуле Фурье; $n = 1, 2, 3, \dots$

Скорость изменения температуры dT/dt в формуле (17) функционально можно описать с одной стороны как производную функции по времени, воспользовавшись выражением (19), а с другой — линейной зависимостью от коэффициента теплопроводности a

$$dT/dt = k_a a, \quad (20)$$

здесь k_a — согласующий коэффициент, имеющий размерность $^{\circ}\text{C}/\text{м}^2$.

Зависимость (18) можно получить основываясь на указанном выше постулате о линейном соотношении потоков и сил. В частности, уравнение для локальной диссипативной функции можно записать в матричной форме [5]

$$\mathcal{D} = (X_1, \dots, X_l) \begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_l \end{pmatrix} (a_{ij}), \quad (21)$$

где (a_{ij}) — матрица феноменологических коэффициентов:

$$(a_{ij}) = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1l} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{l1} & \dots & a_{ll} \end{pmatrix}. \quad (22)$$

По условию форма записи уравнения (21) заведомо положительна, а значит, диагональные элементы матрицы (a_{ij}) и все ее главные миноры должны быть также больше нуля, то есть

$$a_{11} > 0, \dots, a_{ll} > 0, \quad (23)$$

А также

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} > 0, \dots, \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1l} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{l1} & \dots & a_{ll} \end{vmatrix} > 0. \quad (24)$$

Кроме того, собственные коэффициенты (когда $i = j$), как следует из неравенства (23), всегда положительны. Знаки же перекрестных коэффициентов (когда $i \neq j$) устанавливаются посредством неравенства (24).

Феноменологические коэффициенты a_{ij} зависят только от физического состояния и структуры данной инженерно-геологической системы. Как было показано Л. Онзагером [3], феноменологические коэффициенты подчиняются еще одному важному постулату — соотношениям взаимности:

$$a_{ij} = a_{ji}, \quad (i, j = 1, 2, \dots, l). \quad (25)$$

Смысл взаимоотношений взаимности (25) заключается в том, что во взаимодействиях различных природных процессов имеется определенная симметрия — сопряжение.

Величины коэффициентов a_{ij} зависят друг от друга и могут быть определены опытным путем. При этом метод выявления связи между ними и определение независимых коэффициентов базируется на свойстве инвариантности локальной диссипативной функции.

Свойство инвариантности можно применить, например, при определении коэффициентов β_1 и β_2 в выражении (13), получив два значения диссипативной функции в фиксированные моменты времени, а затем, представляя эту функцию в виде (21), в линейной или квадратичной форме.

Вывод. Построена в общем виде математическая модель изменения объемной теплоемкости дорожной одежды с асфальтобетонными покрытиями в процессе эксплуатации. Данная математическая модель представлена алгоритмом (9) — (25).

Библиографический список

1. Завьялов М.А., Завьялов А.М. Энергетический баланс дорожного покрытия // Известия вузов. Строительство. — 2005. — №6. — С. 61-64.
2. Королев В. А. Термодинамика грунтов. — М.: Изд-во МГУ, 1997. — 168 с.
3. Базаров И. П., Геворкян Э. В., Николаев П. Н. Неравновесная термодинамика и физическая кинетика. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 240 с.
4. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. — М.: Изд-во Иностран. лит., 1960. — 127 с.
5. Гуров К. П. Феноменологическая термодинамика необратимых процессов (физические основы). — М.: Наука, 1978. — 128 с.

ЗАВЬЯЛОВ Михаил Александрович, докторант ОмГТУ.

ЗАВЬЯЛОВ Александр Михайлович, проректор по научной работе СибАДИ.

Дата поступления статьи в редакцию: 07.02.06 г.
©Завьялов М.А., Завьялов А.М.

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КОРРЕКЦИИ ПРОТИВОРЕЧИВОЙ ЗАДАЧИ КВАДРАТИЧНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Для несобственной задачи квадратичного программирования первого рода строится аппроксимирующая задача, решение которой сводится к обратной задаче линейной дополнительной. Формулируются условия разрешимости, приводится схема решения обратной задачи.

Введение

Математические модели сложных и, как следствие этого, противоречивых задач наряду с внутренними параметрами содержат внешние параметры, отражающие динамику влияния окружающей систему среды на процесс принятия решений. При этом относительно внешних параметров задаются дополнительные условия, позволяющие стабилизировать моделируемую ситуацию. Структура полученных математических моделей принципиально отличается от классических задач оптимизации. Эффективное решение таких задач требует не только разработки новых методов для нахождения решений, но и принципиально новых подходов и новых математических конструкций для моделирования и для определения понятия решения таких задач.

В статье для оптимальной коррекции несобственной задачи квадратичного программирования первого рода используется обратная задача линейной дополнительной. С точки зрения математического моделирования, обратные задачи представляют большой интерес, поскольку позволяют учитывать в модели заданные свойства искомого решения. Кроме того, сложные содержательные задачи могут быть записаны как обратные задачи для известных, хорошо изученных классов задач.

Формальную постановку обратной задачи будем рассматривать в следующем виде:

найти такие параметры $x \in X$, для которых решение $y = y(x)$ задачи

$$\mathfrak{J}[x](y) \quad (1)$$

удовлетворяет условиям

$$\mathfrak{N}[y](x). \quad (2)$$

При этом если внутренние параметры в прямой задаче (1) это переменные y , то в обратной задаче (2) внутренними параметрами являются переменные x и решение обратной задачи сводится к решению задачи $\mathfrak{N}(x, y(x))$, где $y = y(x)$ – решение исходной задачи (1) при заданном значении параметра x .

Содержательно задача (1) может характеризовать выбор оптимальных внутренних параметров

$y = y^*$ функционирования некоторой большой экономической, инженерной, вычислительной или другой системы при воздействии на эту систему некоторых внешних факторов, характеризующихся внешними параметрами $q = q^*$. Задача (2) может характеризовать балансовые соотношения между $y = y^*$ и $q = q^*$, при которых система функционирует стабильно и эффективно.

Исследованием обратных задач математического программирования занимались многие известные математики (А.С. Антипин, В.П. Булатов, Л.А. Истомин и др.) [1, 2]. В данной работе впервые формулируется обратная задача линейной дополнительной для коррекции неразрешимой задачи квадратичного программирования. Несмотря на то, что в теории математического программирования задачи дополнительной и их приложения образуют самостоятельный большой раздел, обратные задачи дополнительной до сих пор еще не рассматривались. Впервые на международной конференции [3] автором была анонсирована постановка обратной задачи для нелинейной задачи дополнительной, в статье [4] приведено развернутое обоснование существования решения поставленной задачи. В работе [5] результаты, полученные для нелинейной задачи дополнительной, переносятся на линейный случай, выявляется специфика задачи, обсуждаются методы ее решения. В работе [6] автором строится обратная задача оптимизации для одной содержательной задачи, решение которой заменяется решением обобщенной задачи Лагранжа по методу последовательных приближений.

Впервые на международной конференции [3] автором была анонсирована постановка обратной задачи для нелинейной задачи дополнительной, в статье [4] приведено развернутое обоснование существования решения поставленной задачи. В работе [5] результаты, полученные для нелинейной задачи дополнительной, переносятся на линейный случай, выявляется специфика задачи, обсуждаются методы ее решения. В работе [6] автором строится обратная задача оптимизации для одной содержательной задачи, решение которой заменяется решением обобщенной задачи Лагранжа по методу последовательных приближений.

Перспективност использования задач дополнителности обусловлена тем, что задачи дополнителности являються обобщением классических постановок задач математического программирования и матричных игр. Задачи дополнителности представляют большой интерес также благодаря их многочисленным приложениям в транспортных и экономических задачах (к примеру, равновесие транспортных потоков, вопросы ценового равновесия, баланса спроса и предложения и др.).

Классическая задача дополнителности состоит в нахождении пары связанных определенной функциональной зависимостью точек ω и U в пространстве R^m , у которых координаты неотрицательны и в каждой паре соответствующих координат не более чем одна величина отлична от нуля [7].

Рассмотрим линейную задачу дополнителности в виде:

$$\omega = Py - q, \quad \omega \geq 0, \quad y \geq 0, \quad y^T \omega = 0. \quad (3)$$

Здесь P и q – заданные квадратная матрица и вектор соответствующих ω и U размеров. Пара векторов $\omega, y \in R^m$ определяет решение линейной задачи дополнителности. Задачу (3) обозначим через $LCP(P, q)$.

Для краткости обычно вектор $y \in R^m$ называют решением $LCP(P, q)$, а вектор q – правой частью линейной задачи дополнителности. Эти названия связаны с несколько другой эквивалентной постановкой $LCP(P, q)$, состоящей в нахождении такого вектора $y \in R^m$, что выполняются следующие условия:

$$Py \geq q, \quad y \geq 0, \quad y^T Py = y^T q. \quad (4)$$

В дальнейшем будем предполагать, что матрица P – положительно определена, а именно, для любых $y \neq 0$ выполняется неравенство $y^T Py > 0$. В этом случае существует единственное решение y^* линейной задачи дополнителности (3) (или (4)) для любой правой части $q \in R^m$ [7,8].

Несомненным достоинством методов решения линейных задач дополнителности является то, что все они по существу являются аналогами симплекс-метода. Первым итерационным методом, предложенным для решения линейных задач дополнителности, является алгоритм дополнительного ведущего преобразования Лемке [8]. При этом известно, что 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 дополнителности, либо исследуются границы применимости метода Лемке, либо предлагаются его обобщения [9,10].

Если в линейной задаче дополнителности $LCP(P, q)$ (4) вектор q является параметром $q \in R^m$, то полученную параметрическую линейную задачу дополнителности будем обозначать через $PLCP(P, q)$.

Несобственная задача квадратичного программирования

Рассмотрим задачу выпуклого квадратичного программирования в виде:

$$\frac{1}{2} xBx + bx \quad (5)$$

при ограничениях

Если задача (5),(6) является результатом моделирования конкретной экономической (производственной) ситуации, то вектор $g \in R^m$ – это запасы ресурсов, из которых по технологическому процессу, заданному матрицей H , производится продукция $x \in R^n$. Критерий (5) характеризует затраты на производство $x \in R^n$, заданные квадратной положительно определенной матрицей B и вектором b .

Несобственные задачи в общем случае – это задачи, не обладающие решением в силу тех или иных причин. Для задач математического программирования понятие несобственных задач можно сформулировать более точно. Несобственная задача квадратичного программирования (5),(6) – это задача, не обладающая свойством одновременной разрешимости прямой задачи (5),(6) и двойственной к ней задачи и совпадения их оптимальных решений. Простейшим (и наиболее важным в прикладном отношении) выражением несобственности является несовместность системы ограничений (6). Причем как только при некотором приращении в правой части система ограничений становится совместной, задача (5),(6) становится разрешимой. Это так называемые несобственные задачи 1-го рода [11].

Коррекция несобственных задач может осуществляться на основе разных подходов. Один из них состоит в параметризации исходной задачи и поиске параметра, обеспечивающего разрешимость задачи при найденном значении параметра. При этом дополнительно можно оптимизировать (по некоторому критерию качества) получаемую в результате коррекцию задачи [11].

Общая схема использования параметризации для решения несобственной задачи (5),(6) может быть задана следующими этапами:

1. Для исходной задачи (5),(6) вводится параметризация с параметром $y \in R^m$. При этом образуется класс параметрических задач в виде

$$\frac{1}{2} xBx + bx \rightarrow \min, \quad Hx \leq g + y \quad (7)$$

2. Выделяется множество параметров $y \in Y$, $Y \subseteq R^m$, для которых задача (7) обладает свойством разрешимости, и на множестве Y ставится задача оптимальной коррекции с некоторым критерием качества коррекции $\varphi(y)$:

$$\varphi(y) \rightarrow \min, \quad y \in Y. \quad (8)$$

В терминах введенной выше экономической интерпретации задачи (5),(6) критерий $\varphi(y)$ может задавать затраты на приобретение дополнительных ресурсов в объеме y . В результате решения задачи коррекции (8) из параметрического класса задач (7) выделяется задача со значением параметра $y = y^*$, выступающая в роли аппроксимирующей задачи для исходной задачи (5),(6).

3. Решается аппроксимирующая задача

$$\frac{1}{2} xBx + bx \rightarrow \min, \quad Hx \leq g + y^*,$$

оптимальное решение которой принимается в качестве решения несобственной задачи (5),(6).

Параметризация задач дополнителности

Для коррекции несобственной задачи (5),(6) введем параметризацию с помощью вектора параметров $y \in R^m$ и матрицы параметризации P следующим способом:

$$\frac{1}{2} xBx + bx \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$Hx - g \leq Py, \quad y \geq 0. \quad (10)$$

Если исходная задача (5), (6) интерпретируется в терминах планирования производства, то вектор y — это оценки невязок несовместных ограничений (6), задающие мероприятия по ликвидации, как недостатков, так и избытков ресурсов. Матрица P из ограничений (10) в этом случае может истолковываться как матрица аварийных технологических способов производства, определяющих возможные пути компенсации обнаруженных невязок ресурсов.

Определим теперь вектор q как разность израсходованных в производстве x ресурсов Hx и имеющихся в наличии ресурсов g , а именно, $q = Hx - g$, и для заданных матрицы P и вектора рассмотрим параметрическую линейную задачу дополнителности относительно параметра

$$Py \geq Hx - g, \quad y \geq 0, \quad (11)$$

$$y^T Py = y^T (Hx - g) \quad (12)$$

Заметим, что условия (11) задачи дополнителности есть ограничения (10) параметрической задачи квадратичного программирования (9), (10), а условия (12) задачи дополнителности означают, что в каждой паре сопряженных неравенств (11) (или, что то же, (10)) хотя бы одно выполняется как равенство (аналогично условиям дополняющей нежесткости в классической теории двойственности). При соединим условие (12) к параметрической задаче квадратичного программирования (9), (10), в результате получим параметрическую задачу (9), (10), (12) (или, что то же, (9), (11), (12)), в которой ограничения (10), (12) (или (11), (12)) образуют параметрическую линейную задачу дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$. Наличие ограничения (12) в полученной задаче позволяет проводить компенсацию невязок несовместных ограничений (6) исходной несовместной задачи квадратичного программирования на пределе совместности.

Обратная задача дополнителности

Для линейной задачи дополнителности (4) с полностью определенной матрицей P существует единственное решение y^* для любой правой части $q \in R^m$. Следовательно, и для любого вектора параметров x параметрическая линейная задача дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$ (11), (12) разрешима. Для параметрической задачи квадратичного программирования (9), (11), (12), в свою очередь, это означает, что для любого значения x найдется параметр $y = y(x)$, причем единственный, (решение линейной задачи дополнителности $LCP(P, Hx - g)$), для которого ограничения задачи (9), (11), (12) совместны. Таким образом, естественно напрашивается выбор оптимального вектора коррекции $y^* = y(x^*)$ за счет выбора вектора основного производства x .

В качестве такого критерия предлагается взять минимизацию взвешенной невязки ограничения (6) в виде

$$(y^*)^T (Hx - g) \rightarrow \min, \quad x \in R^n, \quad (13)$$

где весовой вектор $y^* = y(x^*)$ — это решение задачи дополнителности $LCP(P, Hx^* - g)$ при $x^* \in \text{Arg min}(13)$.

Следует отметить, что задача (13) для нахождения оптимального вектора коррекции является обрат-

ной задачей для параметрической задачи дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$ (11), (12). Действительно, прямая задача (1) — это задача

$$\mathfrak{Z}[x](y) : \{Py \geq Hx - g, \quad y \geq 0, \quad y^T Py = y^T (Hx - g)\}, \quad (14)$$

а обратная задача (2) — это задача

$$\mathfrak{N}[y](x) : \{y^T (Hx - g) \rightarrow \min, \quad x \in R^n\} \quad (15)$$

Другими словами, в параметрическом отношении $x \in R^n$ семействе линейных задач дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$ требуется выбрать параметр $x = x^*$ и отвечающее ему решение $y = y^*$ задачи дополнителности (14) такие, чтобы вектор $x = x^*$ являлся решением обратной задачи (15) при значении параметра $y = y^*$. Поскольку задача (15) является задачей безусловной минимизации, то ее решение сводится к решению системы неравенств и пары задач (14), (15) запишется в следующем виде

$$Py \geq Hx - g, \quad y \geq 0, \quad y^T Py = y^T (Hx - g), \quad (16)$$

$$H^T y = 0. \quad (17)$$

Записывая задачу (16), (17) как линейную задачу дополнителности относительно переменных y, x и представляя x в виде $x = x^+ - x^-$, где $x^+ \geq 0, x^- \geq 0$, задачу (16), (17) относительно переменных (y, x^+, x^-) можно представить в виде классической задачи

дополнителности $LCP(\hat{P}, \hat{q})$, где

$$\hat{P} = \begin{bmatrix} P & -H & H \\ H^T & 0 & 0 \\ -H^T & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \hat{q} = \begin{bmatrix} -g \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Таким образом, решение обратной линейной задачи дополнителности (15) можно заменить решением линейной задачи дополнителности

$LCP(\hat{P}, \hat{q})$ с помощью одного из методов [10]. При этом в силу структуры матрицы \hat{P} сходимость методов обеспечивается только свойствами исходной матрицы P для параметрической линейной задачи дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$.

Двухкритериальная задача коррекции

Как было отмечено выше, в случае положительно определенной матрицы P для параметрической задачи квадратичного программирования (9), (11), (12) при любом значении x найдется параметр $y = y(x)$, причем единственный, (решение линейной задачи дополнителности $LCP(P, Hx - g)$), для которого ограничения задачи (9), (11), (12) совместны. Для несовместной задачи квадратичного программирования 1-го рода с положительно определенной матрицей B в целевой функции это влечет разрешимость задачи (9), (11), (12) при любом значении $x \in R^n$. По существу в этом случае получаем, что нет необходимости выделять множество параметров $y \in Y$, для которых задача (9), (11), (12) разрешима, поскольку можно сразу решать разрешимую задачу квадратичного программирования (9), (11), (12). При этом ограничения (11), (12) при решении задачи (9), (11), (12) как бы и не участвуют, то есть фактически решается задача безусловной минимизации

$$\frac{1}{2} xBx + bx \rightarrow \min, \quad x \in R^n, \quad (18)$$

а затем по найденному безусловному минимуму x^* определяется вектор оптимальной коррекции

$y^* = y(x^*)$ как решение задачи дополнителности $LCP(P, Hx^* - g)$. Естественно, в этом случае можно одновременно использовать дополнительный критерий для выбора оптимального вектора коррекции $y^* = y(x^*)$ за счет выбора вектора основного производства x , то есть решать задачу минимизации (13). В результате получаем двухкритериальную задачу (13), (18), в которой одновременно с оптимальным вектором коррекции $y^* = y(x^*)$ находится решение аппроксимирующей задачи. Поскольку весовой вектор $y^* = y(x^*)$ задачи (13) является решением задачи дополнителности $LCP(P, Hx^* - g)$, где x^* — решение двухкритериальной задачи (13), (18), то задача (13), (18) является обратной задачей для параметрической задачи дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$ (11), (12).

Итак, прямая задача (1) — это задача $\exists[x](y) : \{Py \geq Hx - g, y \geq 0, y^T Py = y^T(Hx - g)\}$, (19) а обратная задача (2) — это следующая двухкритериальная задача

$$\begin{aligned} N[y](x) : \{(y^T)^T(Hx - g) \rightarrow \min, \\ \frac{1}{2}x^T Bx + bx \rightarrow \min, x \in R^n\}. \end{aligned} \quad (20)$$

Другими словами, в параметрическом относительно $x \in R^n$ семействе линейных задач дополнителности $PLCP(P, Hx - g)$ требуется выбрать параметр $x = x^*$ и отвечающее ему решение $y = y^*$ задачи дополнителности (19) такие, чтобы вектор $x = x^*$ являлся решением обратной задачи (20). Применяя к задаче (20) подход паретовской оптимизации и учитывая, что решается задача безусловной оптимизации, запишем пару задач (19), (20) в следующем виде

$$Py \geq Hx - g, y \geq 0, y^T Py = y^T(Hx - g), \quad (21)$$

$$Bx + H^T y = 0. \quad (22)$$

Запись задачи (21), (22) в виде линейной задачи дополнителности относительно переменных y, x с представлением x в виде $x = x^+ - x^-$, где $x^+ \geq 0, x^- \geq 0$, приводит к классической задаче

дополнителности $LCP(\hat{P}, \hat{q})$, где

$$\hat{P} = \begin{bmatrix} P & -H & H \\ H^T & B & -B \\ -H^T & -B & B \end{bmatrix}, \quad \hat{q} = \begin{bmatrix} -g \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

В результате получаем, что решение двухкритериальной задачи (20) можно также, как и в предыдущем пункте заменить решением классической

линейной задачи дополнителности $LCP(\hat{P}, \hat{q})$. При

этом в силу структуры матрицы \hat{P} сходимость обеспечивается положительной определенностью исходных матриц P и B .

Заключение

Несомненным достоинством представленных в статье результатов является замена трехэтапной схемы решения несобственной задачи квадратичного программирования обратной задачей дополнителности и сведение ее решения к классической линейной задаче дополнителности. С другой стороны, существенным недостатком полученной

задачи дополнителности $LCP(\hat{P}, \hat{q})$ является увеличение размерности решаемой задачи, поэтому актуально использование специального метода для решения соответствующих обратных задач. В качестве такого метода можно использовать метод последовательных приближений, аналогичный предложенному в работах [3,4] методу, для решения обратной нелинейной задачи дополнителности.

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. Зыкина А.В. Решение обратной нелинейной задачи дополнителности // Математическое программирование: Труды XIII Байкальской международной конференции «Методы оптимизации и их приложения», Иркутск, Байкал, 2 июля-7 июля 2005 года. Том 1, Иркутск: Изд-во ИСЭМ СО РАН. 2005. С.324-329.
4. Зыкина А.В. Обратная задача для параметрической нелинейной задачи дополнителности // В сб. «Прикладная математика и информационные системы», Сб. науч. и метод. трудов. С.29-38. — Изд-во ОмГТУ: Омск, 2005.
5. Зыкина А.В. Обратная задача для линейной задачи дополнителности // Омский научный вестник. 2005. №3(32). — С. 77 - 80.
6. Зыкина А.В. Обратная задача оптимизации и задача Лагранжа // Омский научный вестник. 2005. №2(31). — С. 34 - 40.
7. Попов Л.Д. Введение в теорию, методы и экономические приложения задач о дополнителности. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. — 124 с.
8. Cottle R.W., Dantzig G.B. Complementary pivot theory of mathematical programming // Linear Algebra and Its Applications. — 1968. — № 1. — P.103-125.
9. Берцанский Я.М., Мееров М.В. Теория и методы решения задач дополнителности // Автоматика и телсмеха. — 1983. — № 6. — С.5-31.
10. Cottle R.W., Pang J.S., Stone R.T. The linear complementarity problem. — Boston: Academic press, Inc., 1992.
11. Еремин И.И., Мазуров В.Д., Скарин В.Д., Хачай М.Ю. Математические методы в экономике. — Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 280 с.

ЗЫКИНА Анна Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Автоматизированные системы организации информации и управления».

Дата поступления статьи в редакцию: 02.02.06 г.
©Зыкина А.В.

УДК 541.124/128

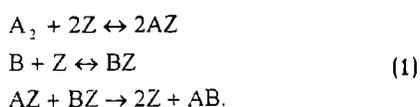
**А. В. МЫШЛЯВЦЕВ
М. Д. МЫШЛЯВЦЕВА**Омский государственный
технический университет

НЕИДЕАЛЬНОСТЬ АДСОРБЦИОННОГО СЛОЯ И АВТОКОЛЕБАНИЯ В МЕХАНИЗМЕ ЛЕНГМЮРА-ХИНШЕЛЬВУДА. НЕОБРАТИМАЯ АДСОРБЦИЯ

В работе изучено влияние латеральных взаимодействий на возможность возникновения автоколебаний в механизме Ленгмюра-Хиншельвуда в случае необратимой адсорбции. В качестве модели адсорбционного слоя выбрана модель решеточного газа на квадратной решетке. Показано, что для некоторых наборов энергий латеральных взаимодействий наблюдаются автоколебания, возникающие как результат бифуркации Андронова-Хопфа.

1. Введение

Простейшим механизмом, описывающим окисление угарного газа на платиновых катализаторах, является трехстадийный адсорбционный механизм Ленгмюра-Хиншельвуда [1]



В каталитическом механизме (1) AZ, BZ – вещества на поверхности катализатора Z; A₂, B, AB – вещества в газовой фазе.

Кинетическую модель, отвечающую данному механизму, можно записать в следующем виде [2]

$$\begin{cases} dx/dt = 2k_1 P_{A_2} (1-x-y)^2 - 2k_{-1} x^2 - k_3 xy \\ dy/dt = k_2 P_B (1-x-y) - k_{-2} y - k_3 xy, \end{cases} \quad (2)$$

где x, y – концентрации поверхностных веществ

AZ, BZ соответственно; k_i – константы скоростей стадий механизма (1); t – время; P_A, P_B – парциальные давления газофазных веществ A_2, B . При выводе уравнений (2) использовалось предположение об идеальности адсорбционного слоя. Для степеней покрытия используется и другое обозначение: θ_A, θ_B .

Решения системы дифференциальных уравнений (2) определены в треугольнике (симплексе реакции) $G = \{(x, y) | x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 1\}$. Симплекс G является положительно инвариантным множеством для динамической системы (2), т.е. если $x(0), y(0) \in G$, то для $\forall t > 0$: $x(t), y(t) \in G$. Это гарантирует для системы (2) существование хотя бы одного стационарного состояния (ст.с.).

В данной работе будем рассматривать частный случай $k_{-1} = k_{-2} = 0$, что соответствует предположению о необратимости адсорбции обоих веществ из газовой фазы. При этом выборе параметров как в идеальном, так и в неидеальном случае система уравнений (2) всегда имеет два ст.с., принадлежащих границе симплекса реакции, $x_1 = 0, y_1 = 1$ и $x_2 = 1, y_2 = 0$, первое из которых устойчивое, а второе – нет [3].

При определенных значениях параметров, кроме граничных ст.с., уже для идеального адсорбционного слоя возможно существование двух внутренних ст.с. Для неидеального адсорбционного слоя показано [4], что возможное число внутренних ст.с. может достигать, по крайней мере, шести.

В предположении идеальности адсорбционного слоя механизм (1) не может описывать автоколебания [5] и для этого необходимы более сложные механизмы [6]. В условиях неидеальности адсорбционного слоя ситуация может измениться принципиально.

Целью данной работы является изучение возможности возникновения автоколебаний в механизме Ленгмюра-Хиншельвуда под воздействием латеральных взаимодействий в случае необратимой адсорбции для физически корректной модели адсорбционного слоя.

2. Модель и метод

В качестве модели адсорбционного слоя мы будем рассматривать модель решеточного газа (МРГ) на квадратной решетке с двумя типами частиц при учете латеральных взаимодействий только ближайших соседей. Более подробно используемая модель адсорбционного слоя описана в работе [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 и т.д. [7]. Так же, как и в работе [4], будем считать, что активированные комплексы не взаимодействуют с окружением.

Вводя обозначения $u = 2k_1 P_A / k_3$, $v = k_2 P_B / k_3$, $\bar{\mu}_A = \mu_A / RT$, $\bar{\mu}_B = \mu_B / RT$, получим следующую систему кинетических уравнений

$$\begin{cases} dx/dt = p_{00}(u - \exp(\bar{\mu}_A + \bar{\mu}_B)) \\ dy/dt = v(1 - x - y) - p_{00} \exp(\bar{\mu}_A + \bar{\mu}_B), \end{cases} \quad (3)$$

где p_{00} – вероятность найти два соседних узла пустыми; R – универсальная газовая постоянная; T – абсолютная температура в градусах Кельвина; μ_A, μ_B – химические потенциалы адсорбированных частиц А и В соответственно.

Система дифференциальных уравнений (3) в общем виде не может быть решена аналитически, так как невозможно аналитическое представление функций $p_{00}(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$, $x(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$, $y(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$ для двумерной МРГ. Как было показано ранее, одним из наиболее эффективных приближенных методов вычисления этих функций является метод трансфер-матрицы [8-10]. Конкретный вид матричных элементов трансфер-матрицы рассматриваемой модели адсорбционного слоя приведен в работе [4].

Основное достоинство метода трансфер-матрицы заключается в том, что большая статистическая сумма определяется ее наибольшим по модулю собственным значением, а соответствующий собственный вектор позволяет вычислять вероятности различных конфигураций [9]. Таким образом, метод трансфер-матрицы позволяет вычислять функции

$p_{00}(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$, $x(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$, $y(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$, входящие в систему уравнений (3).

Для решения системы дифференциальных уравнений (3) необходимо определить зависимость химических потенциалов μ_A, μ_B от степеней покрытия (поверхностных концентраций) x, y . В то же время метод трансфер-матрицы, как уже сказано, позволяет найти зависимости, обратные к искомым зависимостям. Таким образом, целесообразно перейти от переменных (x, t) , (y, t) к переменным

$(\bar{\mu}_A, t)$, $(\bar{\mu}_B, t)$. Эта замена переменных допустима в случае невырожденности якобиана перехода. Можно показать, что для рассматриваемой модели адсорбционного слоя данный якобиан всегда невырожденный. Запишем систему уравнений (3) в новых переменных

$$\begin{cases} \frac{d\bar{\mu}_A}{dt} = \left[\frac{\partial y}{\partial \mu_B} (u - \exp(\bar{\mu}_A + \bar{\mu}_B)) p_{00} - \frac{\partial x}{\partial \mu_A} (v(1 - x - y) - p_{00} \exp(\bar{\mu}_A + \bar{\mu}_B)) \right] / \Delta \\ \frac{d\bar{\mu}_B}{dt} = \left[-\frac{\partial y}{\partial \mu_A} (u - \exp(\bar{\mu}_A + \bar{\mu}_B)) p_{00} + \frac{\partial x}{\partial \mu_B} (v(1 - x - y) - p_{00} \exp(\bar{\mu}_A + \bar{\mu}_B)) \right] / \Delta, \end{cases} \quad (4)$$

где Δ – якобиан перехода от переменных (x, y) к переменным $(\bar{\mu}_A, \bar{\mu}_B)$.

Система дифференциальных уравнений (4) так же, как и исходная система (3), является жесткой для многих значений параметров модели адсорбционного слоя и кинетических констант механизма Ленгмюра-Хиншельвуда. При построении фазовых портретов и кинетических кривых системы (4) нами использовался алгоритм (Kaps and Rentrop), реализующий метод Розенбрука (Rosenbrock) с автоматическим выбором шага, описанный в [11, 12]. Данный алгоритм позволяет получить решение жесткой системы дифференциальных уравнений (4) с приемлемой точностью, не хуже, чем 10^{-5} . Отметим, что машинное время в основном тратится на вычисление правых частей системы уравнений (4).

3. Результаты и их обсуждение

В целях систематического анализа влияния латеральных взаимодействий на возможность возникновения автоколебаний в механизме Ленгмюра-Хиншельвуда в случае необратимой адсорбции нами был проведен параметрический анализ системы (4) для 27 наборов энергий латеральных взаимодействий ближайших соседей $\varepsilon_{AA}, \varepsilon_{AB}, \varepsilon_{BB}$, принимающих значения 10; -10; 0 кДж/моль при температуре 500 К, которые исчерпывают все возможные сигнатуры. При

проведении расчетов нами использовалось значение $M = 4$. Выборочные расчеты показали, что увеличение параметра M , не меняя качественной картины, лишь незначительно изменяет количественные характеристики.

Проведенный вычислительный эксперимент показал, что количество внутренних стационарных состояний достигает, по крайней мере, десяти. Общий анализ позволяет утверждать, что достаточно сложный набор латеральных взаимодействий может порождать любое конечное число внутренних стационарных состояний.

Нами были построены в плоскости $(\lg(u); \lg(v))$ диаграммы кратности, а также бифуркационные кривые, разделяющие области с положительным и отрицательным дискриминантом характеристического уравнения системы (4), и кривые, являющиеся множеством точек, на котором равняется нулю сумма корней характеристического уравнения. Области с отрицательным дискриминантом характеристического уравнения системы (4) соответствуют в линейном приближении областям, в которых могут существовать устойчивые, либо неустойчивые фокусы. В нелинейном приближении в этих областях возможно возникновение автоколебаний, т.е. предельных циклов. Как известно, необходимым условием для бифуркации Андронова-Хопфа [13] является обращение в нуль суммы корней характеристического уравнения при отрицательном значении его дискриминанта.

Области с отрицательным дискриминантом на плоскости параметров $(\lg(u); \lg(v))$ были обнаружены для девяти из 27 рассмотренных моделей адсорбционного слоя. Все эти модели характеризуются притяжением между частицами различных сортов. Таким образом, для рассматриваемого множества энергий латеральных взаимодействий притяжение между частицами различных сортов является необходимым и достаточным условием для возникновения области с отрицательным дискриминантом характеристического уравнения. Для всех девяти моделей в области с отрицательным дискриминантом фазовый портрет содержит фокусы, а для некоторых из них - и предельные циклы. Предельные циклы обнаружены для шести наборов энергий латеральных взаимодействий. Во всех этих случаях предельные циклы возникают как результат бифуркации Андронова-Хопфа. Все обнаруженные предельные циклы устойчивы. Отметим, что за исключением вырожденного случая $\varepsilon_{AA} = -10$,

$\varepsilon_{AB} = -10$, $\varepsilon_{BB} = -10$ кДж/моль, притяжение между частицами сорта В препятствует возникновению предельного цикла.

Причиной возникновения автоколебаний для моделей с притяжением между частицами разных сортов, по-видимому, служит рост энергии активации реакции между адсорбированными частицами с ростом степени покрытия поверхности, что приводит к немонотонной зависимости скорости реакции от степени покрытия.

В качестве иллюстрации рассмотрим результаты, полученные для модели адсорбционного слоя $\varepsilon_{AA} = 10$, $\varepsilon_{AB} = -10$, $\varepsilon_{BB} = 0$ кДж/моль, допускающей восемь внутренних ст.с.

На рис. 1 в плоскости параметров $(\lg(u); \lg(v))$ изображена диаграмма кратности для этой модели. Цифрами показано количество внутренних ст.с. в соответствующих областях.

На рис. 2 в плоскости параметров $(\lg(u); \lg(v))$ сплошная линия разделяет области с положительным и отрицательным дискриминантом характеристического уравнения, а пунктирная линия является множеством точек, на котором равняется нулю сумма корней характеристического уравнения. Заполненный кружок показывает положение точки $Q(-3,93; -4,342)$, которая лежит в области с двумя внутренними ст.с. При переходе через пунктирную линию, изображенную на рис. 2, в системе происходит бифуркация Андронова-Хопфа.

На рис. 3 в симплексе реакции G плоскости $(x; y)$ показан построенный в точке $Q(-3,93; -4,342)$ фазовый портрет исследуемой системы. Хорошо виден предельный цикл, возникший благодаря упомянутой бифуркации. Внутри цикла находится неустойчивый фокус. Заполненный кружок показывает второе неустойчивое ст.с., лежащее вне предельного цикла.

На рис. 4 показана зависимость скорости реакции от времени для фазовой траектории, выходящей из неустойчивого фокуса, расположенного внутри предельного цикла (см. рис. 3). Хорошо видны автоколебания скорости реакции. Размах колебаний скорости реакции достигает двух порядков.

На рис. 5 приведены зависимости скорости реакции (сплошная линия), степени покрытия по веществу А (пунктирная линия с коротким штрихом) и степени покрытия по веществу В (пунктирная линия с длинным штрихом) от времени. Величина скорости реакции показана слева, а величины степеней покрытий — справа. Минимуму скорости $\sim 10^{-7}$ соответствует состояние поверхности, при котором

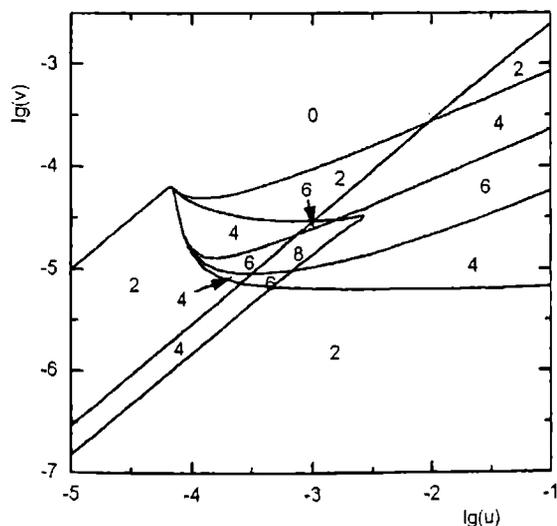


Рис. 1.

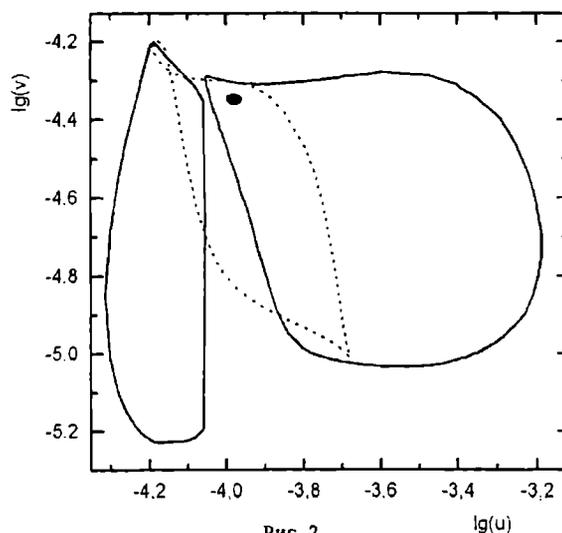


Рис. 2.

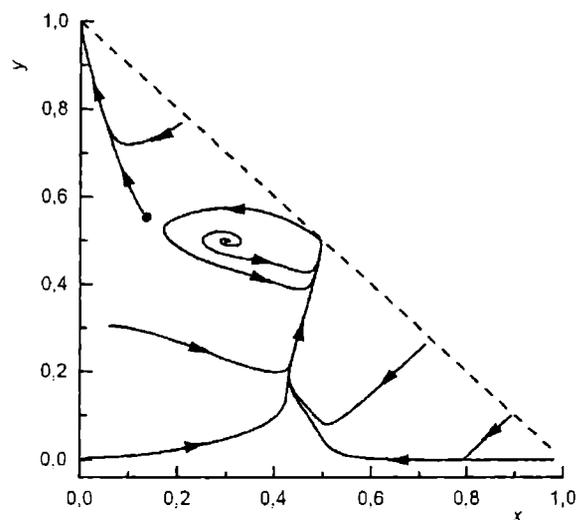


Рис. 3.

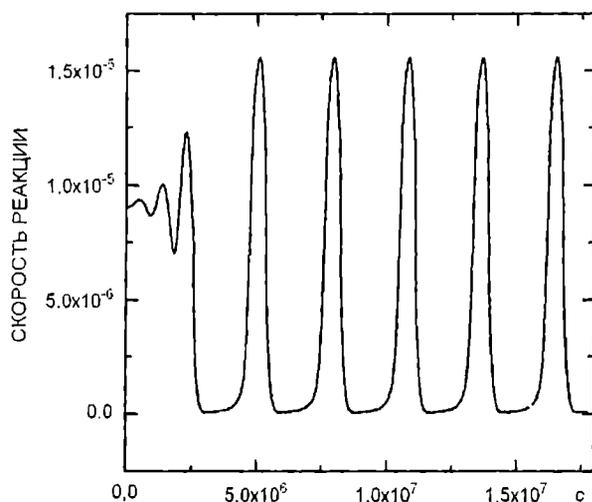


Рис. 4.

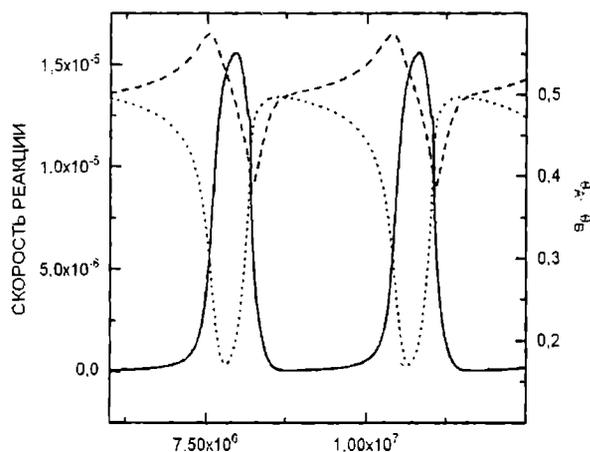


Рис. 5.

степени покрытия по А и В практически равны друг другу и равняются 0,5. С учетом набора латеральных взаимодействий энергия активации десорбции достигает в этой точке максимума. Максимум скорости примерно соответствует наименьшему значению степени покрытия по веществу А ($\theta_{A,\min} \approx 0,17$). Отметим, что размах колебаний степени покрытия по веществу А существенно больше, чем размах колебаний по веществу В.

Выводы

1. В рамках физически корректной модели неидеального адсорбционного слоя показано, что

кинетическое поведение механизма Ленгмюра-Хиншельвуда становится существенно сложнее по сравнению с идеальным случаем. Показано, что количество внутренних стационарных состояний достигает, по крайней мере, десяти. Общий анализ позволяет утверждать, что достаточно сложный набор латеральных взаимодействий может порождать любое конечное число внутренних стационарных состояний.

2. Показано, что в некоторых случаях наблюдаются автоколебания скорости реакции, возникающие как результат бифуркации Андронова-Хопфа. Откуда вытекает, что для описания автоколебаний скорости реакции не требуется вводить в механизм Ленгмюра-Хиншельвуда дополнительных стадий.

Библиографический список

1. Боресков Г.К. Гетерогенный катализ. — М.: Наука, 1986. — 304с.
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., Елохин В.И. Фазовые портреты простейших каталитических механизмов, допускающих множественность стационарных состояний поверхности // Кинетика и катализ. — 1979. — т. 20, № 4. — С.1033–1038.
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. Bykov V.I., Yablonskii G.S., Kuznetzova T.V. Simple catalytic mechanism permitting a multiplicity of catalyst steady states // React. Kinet. Catal. Lett. — 1979. — v. 10, № 4. — P. 307–310.
6. Яблонский Г.С., Быков В.И., Елохин В.И. Кинетика модельных реакций гетерогенного катализа. — Новосибирск: Наука, 1984. — 250с.
7. Жданов В.П. Элементарные физико-химические процессы на поверхности. — Новосибирск: Наука. — 1988. — 296с.
8. 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.
9. Мышлявцев А.В., Мышлявцева М.Д. Вычислительные аспекты метода трансфер-матрицы. — Кызыл: ТуВИКОПР СО РАН. — 2000. — 101с.
10. 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.
11. Shampine L.F. and Gordon M.K. Computer Solution of Ordinary Differential Equations. The Initial Value Problem, San-Francisco: W.H. Freeman. -1975.
12. Press W.H., Teukolsky S.A., Vetterling W.T., Flannery B.P. Numerical Recipes in Fortran 77, The Art of Scientific Computing, Second Edition, V.1, Cambridge University Press. — 1992.
13. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями: Пер. с англ. — М.: Мир. - 1986. - 243 с.

МЫШЛЯВЦЕВ Александр Владимирович, доктор химических наук, проректор по научной работе.
МЫШЛЯВЦЕВА Марта Доржукаевна, кандидат физико-математических наук, докторант кафедры высшей математики.

Дата поступления статьи в редакцию: 12.01.06 г.
 ©Мышлявцев А.В., Мышлявцева М.Д.

ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ

Рассмотрена проблема комплексного легирования стали 110Г13ЛА через зависимость механических свойств стали от параметров электронного строения атомов различных элементов. Предложено ее решение по полученным уравнениям зависимости свойств от химического состава. Установлены значения интегрального параметра уровня легирования Z^l данной стали в пределах 0,5-0,6.

Современный научно-технический прогресс характеризуется непрерывным возрастанием таких параметров машин и изделий, как нагрузки, скорости, мощности, температуры и т.д. Это обуславливает рост требований к уровню и разнообразию рабочих свойств материалов.

Гуляев Б.Б. в работе [1] предложил систему разработки сплавов с оптимальными свойствами, получившую название синтеза сплавов. Основными инструментами системы являются: физико-химический анализ, периодическая система элементов Д.И. Менделеева, технико-экономическая оценка, построение математических моделей сплавов на основе планируемых экспериментов и их оптимизация.

В настоящей работе предпринят редуциционный подход к задаче синтеза линейного сплава, т.е. расчленение всей задачи на части, которые поддаются решению.

Выбор рядов легирующих элементов осуществлен согласно положений работы [2]. Существует деление на макролегирующие добавки (от 0,1 до 10 % и выше) и микролегирующие (от 0,001 до 0,1 по массе). Основными легирующими элементами в работе [2] определены одиннадцать элементов – С, Mn, Si, Cr, Ni, Mo, W, V, Al, Co, Cu, вспомогательными – девять элементов – B, N, Ca, Ti, Zr, Nb, Pb, La.

В настоящей работе количество вспомогательных легирующих элементов расширено на ряд элементов группы лантаноидов. В работе Приходько Э.В. [3] предпринята попытка рассмотреть проблему комплексного легирования с позиции одного металлохимического подхода. В качестве ее основы предложена система неполяризованных ионных радиусов (СНИР), выполняющая функцию связующего звена между теорией периодической системы элементов и вариантами подходов к проблеме межатомного взаимодействия.

С позиции материаловедения металлохимия дает материал для закономерностей формирования структуры и свойств материалов на основе достижений кристаллохимии, физической химии, физики твердого тела.

Критериями оценки качества структуры и оптимального состава высокомарганцевистой стали выбраны такие механические свойства, как предел прочности, ударная вязкость, относительное удлинение и относительное сужение.

При описании межатомного взаимодействия в металлах металлохимия оперирует комплексом количественных критериев [3], характеризующих электронное строение: атомные и ионные радиусы; электроотрицательность; валентность и потенциалы ионизации. Молекулярные и кристаллические соединения рассматриваются как системы, электронное строение и свойства которых интерпретируются как функции свойств образующих их атомов. Оценка достоверности численных значений физико-химических свойств веществ (ФХСВ) к настоящему времени стала фундаментальной проблемой материаловедения.

В теории металлов относительно новой, интенсивно разрабатываемой областью является метод псевдопотенциала. В результате его использования достигнуты успехи в расчете свойств металлов. Суть метода сводится к следующему: к притягивающему потенциалу ионов добавляется некоторый потенциал, характеризующийся отталкиванием электронов от внутренних электронных оболочек ионов, действие этих двух потенциалов на электрон дает результирующий эффективный потенциал, получивший название псевдопотенциала [3].

Использование системы неполяризованных ионных радиусов для описания межатомного взаимодействия позволяет установить взаимосвязь между параметрами электронного строения и основными физико-химическими свойствами различных групп соединений.

Для структур типа г.ц.к. существует соотношение между числом элементов, покидающих одну дозорную связь, и числом свободных мест в акцепторной зоне в виде равенства

$$12z_{эф}^+ = z_{эф}^-$$

где $z_{эф}^+$ - эффективный положительный заряд в направлении d;

$z_{эф}^-$ - эффективный отрицательный заряд в направлении d.

Это эмпирическое уравнение можно рассматривать как косвенное описание условий равновесия сил притяжения и отталкивания взаимодействующих атомов. Из общего вида уравнений СНИР следует, что

$$z_{\text{эф}}^x = \frac{\lg Ru_A^0 - \lg Ru_A^x}{\lg \alpha_A};$$

$$z_{\text{эф}}^y = \frac{\lg Ru_A^y - \lg Ru_A^0}{\lg \alpha_A}.$$

где Ru_A^0 , $\lg \alpha_A$ - индивидуальные коэффициенты для каждого атома, изменяющиеся в зависимости от положения элемента в таблице.

Ru^{+x} , Ru^{-x} - эффективные радиусы атомов связи А - В.

Приведенные уравнения описывают параметры кристаллической решетки как функцию индивидуальных свойств атомов.

Для теории комплексного легирования одни из важнейших являются вопрос об изменении области существования α - и γ -модификаций твердых растворов на основе железа. Начиная с 200°C в г.ц.к. решетке акцепторное взаимодействие преобладает наддонорным ($z^y > 12z^x$). Решающее влияние на стабилизацию структуры оказывает величина амплитуды колебаний атомов ($\sqrt{u^{-2}}$). Рассматривая электронную структуру металла как динамическую, следует ожидать, что при увеличении дисбаланс между z^x и z^y у г.ц.к. модификации железа должен уменьшиться.

То обстоятельство, что указанные эмпирические уравнения точно описывают экспериментальные данные о периодах решетки и содержат в себе элементы доказательств возможного решения для каждого конкретного сочетания коэффициентов $\lg \alpha$ и Ru^0 , позволяет рассматривать их как функциональные соотношения, в общем виде описывающие условия равновесия сил притяжения и отталкивания в кристаллических решетках.

Второй этап исследования электронного строения металлов связан с изучением особенностей распределения электронных оболочек вокруг атомов в кристаллической решетке.

Число мест на акцепторных орбитах, занимаемых электронами одного атома в г.ц.к. решетке равно $6z_{\text{эф}}^y$. Поскольку часть их может быть занята электронами, пришедшими с донорных направлений связей $z^x > 0$, для обеспечения непрерывности на связующие орбитали должно переводиться число электронов равное $z_1 = 6z_{\text{эф}}^y - 12z_{\text{эф}}^x = 5z^y$. Используя это соотношение можно рассчитать число электронов (z_1) атома, локализуемых на акцепторных направлениях взаимодействия в решетках рассматриваемых металлов.

Для многокомпонентных металлических систем расшифровка условий устойчивости структур связана с комплексным учетом числа и индивидуальных особенностей связей типа А-А и А-В. Вклад связи А-В в изменении соотношения между числом мест на акцепторных направлениях взаимодействия и количеством электронов, покинувших донорные, определяется параметром Δe .

В случае образования г.ц.к. решетки сплавом А-В условие устойчивости ($12z^x = z^y$) выглядит так:

$$z^x = \frac{\lg Ru_A^0 - \lg \frac{a\sqrt{2}}{4}}{\lg \alpha_A} \cdot n_1 + \frac{\Delta e^1}{2} \cdot n_2 + \frac{\lg Ru_B^0 - \lg \frac{a\sqrt{2}}{4}}{\lg \alpha_B} \cdot n_3;$$

$$z^y = \frac{\lg \frac{a}{2} - \lg Ru_A^0}{\lg \alpha_A} \cdot n_1 + \frac{\Delta e''}{2} \cdot n_2 + \frac{\lg \frac{a}{2} - \lg Ru_B^0}{\lg \alpha_B} \cdot n_3;$$

где z^x - среднее число электронов, покидающих в сплаве связи длиной d ;

z^y - величина, характеризующая акцепторные возможности связующих орбиталей между атомами на расстоянии a ;

n_1, n_2, n_3 - коэффициенты равные вероятности образования связей типа А-В, А-А, В-В;

a - период решетки.

Вывод условий стабильности г.ц.к. решетки многокомпонентных металлических систем создает благоприятные предпосылки для обобщения на конкретной полумпирической основе опытных данных о свойствах сталей и сплавов. Твердый раствор может быть охарактеризован периодом решетки a и параметром z^y , величина которого учитывает индивидуальность и количество образующих систему компонентов. Предложения об увеличении прочности связи с увеличением числа электронов, принимавших участие в ее образовании в структурных соединениях, находят конкретное подтверждение при сопоставлении значений z^y с комплексом физико-химических свойств двойных и более сложных сплавов. Показано, что одно из причин упрочнения твердых растворов является положение кристаллической решетки при растворении атомов легирующих элементов. Однако необходимо отметить, что указанные уравнения решаются при допущении с статически равномерном распределении компонентов в системе. Поэтому зависимости физико-химических свойств твердых растворов от z^y с достаточной для практики точностью интерпретируются как линейные, что позволяет провести комплексный анализ влияния различных легирующих элементов на свойства одной и той же матрицы.

С целью определения зависимости между физико-механическими свойствами высокомарганцовистой стали и некоторыми параметрами электронного строения атомов легирующих элементов проведены расчеты на ЭВМ СМ-4 по вышеуказанной методике с использованием экспериментальных данных настоящей работы.

На первом этапе расчетов были определены d_{min} для каждой пары интересующих нас атомов, при котором эффективный заряд взаимодействующих атомов равен Z_{min} .

На втором этапе осуществлен расчет по системе уравнений:

$$\lg Ru_A^{+x} = \lg Ru_A^0 - \lg \alpha_A \cdot x;$$

$$\lg Ru_B^{-x} = \lg Ru_B^0 + \lg \alpha_B \cdot x;$$

$$d = Ru_A^{+x} + Ru_B^{-x};$$

$$\Delta e = (d_{\text{min}} - d)\lg \beta;$$

$$z_{\text{эф}A} = z_{\text{min}A} - \frac{\Delta e}{2};$$

$$z_{\text{эф}B} = z_{\text{min}B} - \Delta e,$$

где x - число электронов, переходящих при образовании связи А-В с орбиталей атома А на орбиталь атома В;

d - межъядерное расстояние в реальных химических соединениях;

$d_{\text{min}}, z_{\text{min}}$ - получены в результате расчетов на 1 этапе;

Δe - число электронов связи.

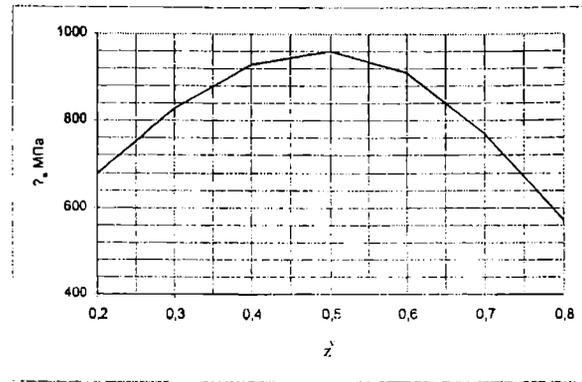
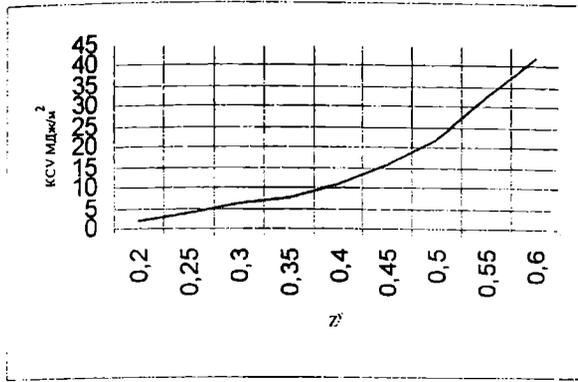


Рис. 1. Зависимость механических свойств сплава от уровня легирования, характеризуемого параметром z^y .

В результате решения указанных уравнений были получены значения каждой пары интересующих элементов. Эти значения дают возможность рассчитать a и z^y для любых систем г.ц.к. решетки.

В результате третьего этапа расчетов были получены значения для каждого варианта сплава. Четвертый этап работы представлял собой поиск зависимости между физико-механическими свойствами сплавов и величиной z^y с помощью ортогональных полиномов, имеющих вид:

$$\ln \sigma_B = 181,8 + 3293,9 z^y - 3537,1(); \text{ МПа}$$

$$\ln \delta = -170 + 21,07 - 19,76 (); \%$$

$$\ln \psi = -0,72 + 16,65 - 15,55 (); \%$$

$$\ln a_n = 4,21 + 7,09, \text{кДж/м}^2$$

Полученные в результате аппроксимации уравнения дают возможность предсказывать физико-механические свойства высокомарганцевой стали при различных вариантах легирования, что осуществлено для данной стали впервые.

В работе показана возможность применения метода модельно-статистического прогноза для описания физико-механических свойств аустенитных сталей как функции легирующего состава информационных компонентов и их электронного строения. В настоящей работе на ЭВМ обработаны данные собственных экспериментальных исследований физико-механических свойств сталей с перебором различных элементов в составе.

В процессе постановки задачи поиск выбора оптимального сочетания легирующего комплекса осуществлен с применением указанных трех направлений – синтеза сплавов, металлохимического подхода и модельно-статистического прогноза.

Результаты расчета на ЭВМ интегрального параметра z^y приведены на рис. 1.

Сопоставление результатов прогноза на ЭВМ позволило перейти к опытно-промышленной выплавке выбранных составов сталей с последующим металловедческим исследованием.

Для описания зависимости физико-механических свойств аустенитных сталей как функции легирующего состава, была использована методика статистического анализа экспериментальных данных.

При обработке результатов на ЭВМ СМ-4 использовали данные, полученные в собственных экспериментальных исследованиях, для определения влияния химического состава на физико-механические свойства аустенитных сплавов. Общее

число объектов – 58. Уравнение регрессии для имеющихся сплавов имеет вид:

$$\lambda = b_1[C] + b_2[Mn] + b_3[Si] + b_4[P] + b_5[S] + b_6[Cr] + b_7[Ni] + b_8[Mg] + b_9[Ti] + b_{10}[Nb] + b_{11}[V] + b_{12}[PЗМ] + b_{17}[Cu] + b_0,$$

где λ – физико-механическая величина;

$b_0 \dots b_{17}$ – коэффициент регрессии, в квадратных скобках – концентрация соответствующего элемента в % масс.

В результате проведенной обработки данных были получены коэффициенты регрессии для расчета физико-механических свойств предела прочности σ_B (МПа), относительного удлинения δ (%) и сужения ψ (%), ударной вязкости a_n (кДж/м²).

Значимость коэффициентов регрессии оценивается по критерию Стьюдента: $t_j = \frac{b_j}{Sb_j}$,

где b_j – j -ый коэффициент уравнения регрессии;

Sb_j – среднее квадратичное отклонение j -го коэффициента.

Если коэффициент Стьюдента превышает табличное значение t_p для выбранного уровня значимости P и числа степеней свободы f , то коэффициент b_j значительно отличается от нуля. Число степеней свободы

$$f = n - l$$

где n – число экспериментов;

l – число коэффициентов в уравнении регрессии.

Получающиеся в результате пошаговой регрессии коэффициенты и значения критерия Стьюдента приводятся машиной в процессе расчета.

В нашем случае при

$$P = 0,95$$

$$n = 58$$

$$l = 14$$

$$f = 58 - 14 = 44$$

Критерий Стьюдента должен быть больше 2,0.

Коэффициенты регрессии, для которых коэффициенты Стьюдента меньше 2,0, являются незначимыми и поэтому исключались из уравнения регрессии. Оставшиеся коэффициенты регрессии пересчитывались заново, т.к. все коэффициенты закоррелированы друг с другом.

Полученные зависимости физико-механические свойства аустенитных сплавов от химического состава имеет вид:

Значения критериев

Физ.-мех. свойства	Элемент	Расчетные данные	Табличные данные	Расчетные данные	Табличные данные	Множественный коэффициент корреляции
σ_B	Si	-1,228				
	Nb	-3,210	2,02	6,307	1,4	0,424
	Cu	-2,478				
δ	C	-1,882				
	Mn	+4,285				
	P	-3,030	2,02	29,807	1,4	0,91
	Cr	-4,424				
	Ni	+1,736				
	Nb	-2,883				
	V	-4,821				
	PЗМ	-1,496				
ψ	Mo	-3,022				
	Ti	-2,511				
	Nb	-2,509	2,02	26,711	1,4	0,817
a_n	P	-4,438				
	S	-2,494				
	Ni	-2,284	2,02	36,797	1,4	0,891
	Mo	-6,917				
	PЗМ	-2,941				

$$\sigma = 84,3[Si] - 1722,9[Nb] - 275,2[Cu] + 927,6, \text{ МПа}$$

$$\delta = 73,98[C] + 5,2[Mn] - 365,98[P] - 10,3[Cr] +$$

$$+ 1,9[Ni] - 319,98[V] + 100,2, \%$$

$$\psi = 4,4[Mo] + 67,5[Ti] - 80,6[Nb] - 176,8[V] + 43,7, \%$$

$$a_n = 32678,9[P] - 14279,8[S] - 5560,2[PЗМ] +$$

$$+ 1266,8[Mo] + 2016,41, \text{ кДж/м}^2$$

Адекватность уравнения проверяется по критерию Фишера F. Чем больше значение F превышает табличное $F_p(f_1, f_2)$ для выбранного уравнения значимости P и чисел степеней свободы

$$f_1 = n - 1 \text{ и } f_2 = n - l,$$

где n - число экспериментальных точек, т.е. объем выборки;

l - число коэффициентов в уравнении регрессии, тем эффективнее уравнение регрессии.

Для того, чтобы улучшить значение критерия Фишера, повысить коэффициент корреляции, экспериментальные данные, имеющие слишком большое отклонение от расчетных, были исключены, и расчеты проведены с новым набором данных. В результате были выявлены незначимые параметры, которые также были исключены.

Полученным заново коэффициентам регрессии соответствуют удовлетворительные критерии Стьюдента и Фишера при доверительной вероятности $P = 0,95$. В таблице [1] проведены значения критериев Стьюдента, Фишера, а также коэффициентов корреляции, соответствующие окончательным уравнениям регрессии.

Уравнение регрессии имеют вид:

$$\delta = 29,7[C] + 5,0[Mn] - 521,8[P] - 15,8[Cr] +$$

$$+ 1,7[Ni] - 149,3[Nb] - 369,0[V] + 65,3[PЗМ] + 55,4 \%$$

$$\psi = 4,9[Mo] + 74,1[Ti] - 113,1[Nb] - 177,5[V] + 43,5 \%$$

$$a_n = 49754,2[P] + 137,2[Ni] - 177,5[V] +$$

$$+ 1204,5[Mo] - 4048,6[PЗМ] + 1204,3, \text{ кДж/м}^2$$

Полученные в результате расчетов регрессионные коэффициенты для δ , ψ , a_n , характеризуются удовлетворительными значениями критерия Стьюдента и высокими значениями критерия Фишера и коэффициентов корреляции. Это свидетельствует о достаточной достоверности полученных уравнений корреляции в изученной области концентраций легирующих компонентов. Низкий коэффициент корреляции для σ_B может свидетельствовать об отсутствии корреляции между и химическим составом аустенитных сплавов, по крайней мере в изученной области концентраций легирующих компонентов. Кроме того, это может свидетельствовать о том, что σ_B зависит и от других неучтенных параметров.

Вывод

В результате проведенных теоретических разработок определены элементы, которые позволяют наиболее эффективно влиять на изменение механических свойств стали. Установлено значение интегрального параметра уровня легирования Z^y ,

равного 0,50-0,60, которому соответствуют увеличение концентраций ограниченного числа таких элементов, как никель — молибден и никель-хром или микролегирование одновременно несколькими элементами — никелем, молибденом, ванадием, ниобием, титаном и РЗМ.

Библиографический список

1. Гуляев Б.Б. Синтез сплавов. — М., Металлургия, 1984. — С. 5-9, 143-147
2. Гуляев Б.Б. Основы образования литейных сплавов. — М., Наука, 1970. — С. 26-41.
3. Приходько Э.В. Металлохимия комплексного легирования. — М., Металлургия, 1983. - 5-7, 96.
4. Капран А.С., Кутюлин С.А., Пряхин Е.И. и др. Моделирование физико-механических свойств литейных вы-

сокопрочных сталей аустенитного класса, как функции электронного строения элементов. М., Производственно-технический бюллетень. — 1983. - №5

КАЛАЧЕВСКИЙ Борис Алексеевич, д.т.н., зав. кафедрой конструкционных материалов и специальных технологий.

РАЩУПКИН Валерий Павлович, к.т.н., доцент кафедры конструкционных материалов и специальных технологий.

Дата поступления статьи в редакцию: 18.01.06 г.
©Калачевский Б.А., Расщупкин В.П.

Люди русской науки

ЗЕЛИНСКИЙ Николай Дмитриевич (6.II 1861 - 31.VII 1953)



Советский химик-органик, академик (с 1929). Родился в г. Тирасполе. Окончил Новороссийский университет в Одессе (1884). С 1885 г. совершенствовал образование в Германии: в Лейпцигском университете у Я. Вислиценуса и в Гёттингенском университете у В. Мейера. В 1888-1892 гг. работал в Новороссийском университете, с 1893 г. - профессор Московского университета, который оставил в 1911 г. в знак протеста против реакционной политики царского правительства. В 1911-1917 гг. - директор Центральной химической лаборатории министерства финансов, с 1917 г. - вновь в Московском университете, одновременно с 1935 г. - в Институте органической химии АН СССР, одним из организаторов которого он был.

Научные исследования относятся к нескольким областям органической химии - химии алициклических соединений, химии гетероциклов, органическому катализу, химии белка и аминокислот.

Вначале занимался исследованием изомерии производных тиофена и получил (1887) ряд его гомологов. Исследуя стереоизомерию предельных алифатических дикарбоновых кислот, нашел (1891) способы получения из них циклических пяти- и шестичленных кетонов, из которых в свою очередь получил (1895-1900) большое количество гомологов циклопентана и циклогексана. Синтезировал (1901-1907) многочисленные углеводороды, содержащие от 3 до 9 атомов углерода в кольце, что послужило основой искусственного моделирования нефти и нефтяных фракций. Положил начало ряду направлений, связанных с изучением взаимных превращений углеводородов.

Открыл (1910) явление дегидрогенизационного катализа, заключающееся в исключительно избирательном действии платины и палладия на циклогексановые и ароматические углеводороды и в идеальной обратимости реакции гидро- и дегидрогенизации только в зависимости от температуры.

Совместно с инженером А. Кумантом создал (1916) противогаз. Дальнейшие работы по дегидрогенизационно-гидрогенизационному катализу привели к открытию (1911) необратимого катализа. Занимаясь вопросами химии нефти, выполнил многочисленные работы по бензинизации нефтяных остатков посредством крекинга (1920-1922), по "кетонизации нафтенов". Получил (1924) алициклические кетоны каталитическим ацилированием нефтяных цикланов. Осуществил (1931-1937) процессы каталитической и пирогенетической ароматизации нефтей.

Совместно с Н.С. Козловым впервые в СССР начал (1932) работы по получению хлоропренового каучука. Синтезировал труднодоступные нафтеновые спирты и кислоты. Разработал (1936) методы обессеривания высокосернистых масел. Является одним из основоположников учения об органическом катализе. Выдвинул идеи о деформации молекул реагентов в процессе адсорбции на твердых катализаторах.

Совместно со своими учениками открыл реакции селективного каталитического гидрогенолиза циклопентановых углеводородов (1934), деструктивного гидрирования, многочисленные реакции изомеризации (1925-1939), в том числе взаимные превращения циклов в направлении, как их сужения, так и расширения.

Экспериментально доказал образование метиленовых радикалов в качестве промежуточных соединений в процессах органического катализа.

Внес существенный вклад в решение проблемы происхождения нефти. Был сторонником теории органического происхождения нефти.

Проводил также исследования в области химии аминокислот и белка. Открыл (1906) реакцию получения альфа-аминокислот из альдегидов или кетонов действием смеси цианистого калия с хлористым аммонием и последующим гидролизом образующихся альфа-аминитрилов. Синтезировал ряд аминокислот и оксиаминокислот.

Разработал методы получения эфиров аминокислот из их смесей, образующихся при гидролизе белковых тел, а также способы разделения продуктов реакции. Создал крупную школу химиков-органиков, в которую вошли Л.Н. Несмеянов, Б.А. Казанский, А.А. Баландин, Н.И. Шуйкин, А.Ф. Платз и др.

Один из организаторов Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева и его почетный член (с 1941). Герой Социалистического Труда (1945). Премия им. В. И. Ленина (1934), Государственные премии СССР (1942, 1946, 1948).

Имя Зелинского присвоено (1953) Институту органической химии АН СССР.

По материалам биографического справочника "Выдающиеся химики мира" (авторы Волков В.А и др.) - Москва, "Высшая школа", 1991 г.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

УДК 513.05

К. Л. ПАНЧУК

Омский государственный
технический университет

ОБ УСЛОВИЯХ ЗАДАНИЯ КОЛЛИНЕАЦИИ МНОГООБРАЗИЯ ПРЯМЫХ ПРОСТРАНСТВА P_3

Исследуется коллинеация многообразия прямых пространства P_3 на основе конструктивно-аналитического соответствия между плоскостью P_2 и этим многообразием. Сформулированы и доказаны основные условия задания коллинеации многообразия прямых. Результаты теоретических исследований могут быть применены в конструировании линейчатых форм.

Между проективной плоскостью P_2 и многообразием прямых пространства P_3 , которое обозначим $МП(P_3)$, существует конструктивно-аналитическое соответствие, реализуемое по схеме $P_2 \rightarrow S_2 \rightarrow МП(P_3)$, где $P_2 \rightarrow S_2$ конструктивное (проекционное) соответствие между P_2 и проективной связкой S_2 , $S_2 \rightarrow МП(P_3)$ – аналитическое соответствие между S_2 и $МП(P_3)$, обеспечивающее переход от вещественных чисел, описывающих фигуры связки S_2 к дуальным числам ($a = a_0 + \omega a_1$, $\omega^2 = 0$), описывающим фигуры $МП(P_3)$ [1]. На основании этой схемы исследуем условия, определяющие коллинеацию $МП(P_3)$.

Проективным соответствием между фигурами $МП(P_3)$ назовем такое взаимнооднозначное соответствие, которое каждому образу $МП(P_3)$ ставит в соответствие проективный ему прообраз. Если образ и прообраз являются одноименными фигурами (прямыми, щетками), то проективное соответствие $МП(P_3)$ называется коллинеацией.

Коллинеация двух совмещенных плоских полей в P_2 определяется, как известно [2], заданием четырех пар соответственных элементов, приводящих к двум парам проективных пучков или к двум парам проективных рядов. При этом общие элементы этих пучков и рядов соответствуют друг другу.

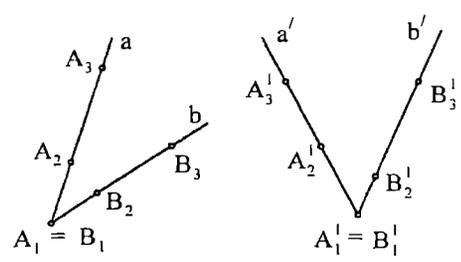


Рис. 1. Задание коллинеации проективными рядами

Рассмотрим один из вариантов задания этой коллинеации. Пусть коллинеация в P_2 определена двумя парами соответственных рядов

$$a(A_1, A_2, A_3) \bar{\Lambda} a'(A'_1, A'_2, A'_3) \\ b(B_1, B_2, B_3) \bar{\Lambda} b'(B'_1, B'_2, B'_3)$$

при этом $A_1 = B_1, A'_1 = B'_1$ (рис. 1). Выполняя переход по схеме $P_2 \rightarrow S_2 \rightarrow MП(P_3)$, получим в $MП(P_3)$ соответствие двух пар щеток первого порядка (рис. 2). Между этими парами щеток существует проективное соответствие их лучей:

$$\alpha^1(a_1, a_2, a_3, \dots) \bar{\Lambda} \alpha^1(a'_1, a'_2, a'_3, \dots) \\ \beta^1(b_1, b_2, b_3, \dots) \bar{\Lambda} \beta^1(b'_1, b'_2, b'_3, \dots), \quad (1)$$

при этом $a_1 = b_1, a'_1 = b'_1$.

Покажем, что если выполняется условие (1), то в $MП(P_3)$ будет определена единственная коллинеация. Пусть h – любая прямая $MП(P_3)$, не пересекающая луч $a_1 = b_1$ (см. рис. 2). Задание прямой h выделяет из щеток α^1 и β^1 по одному лучу a и b соответственно. На основании соответствий 1) определяется единственная пара лучей a' и b' в щетках α^1 и β^1 , соответственно таких, что $a - a', b - b'$. Лучи a' и b' определяют единственную прямую h' .

Пусть ϵ^1 – любая щетка первого порядка в $MП(P_3)$. Тогда между α^1 и β^1 можно установить СП (сложное перспективное) соответствие [1]:

$$\alpha^1(a_0, \dots) \bar{\Lambda} \beta^1(b_0, \dots),$$

при этом $a_1 - b_1, a_1 = b_1$. Щетка ϵ^1 образует с каждой из щеток α^1 и β^1 ПП (простое перспективное) соответствие:

$$\alpha^1(a_0, \dots) \bar{\Lambda} \epsilon^1(c, \dots) \\ \beta^1(b_0, \dots) \bar{\Lambda} \epsilon^1(c, \dots)$$

Поскольку $\alpha^1 \bar{\Lambda} \alpha^1, \beta^1 \bar{\Lambda} \beta^1, \alpha^1 \bar{\Lambda} \beta^1$, то следует, что $\alpha^1 \bar{\Lambda} \beta^1$. Но так как $a'_1 - b'_1, a'_1 = b'_1$, то имеет место СП соответствие, то есть существует единственная щетка ϵ^1 , обеспечивающая это соответствие. Таким образом, щетке ϵ^1 соответствует в коллинеации 1) единственная щетка ϵ^1 в $MП(P_3)$.

Из схемы построения проективных соответствий следует, что $\epsilon^1 \bar{\Lambda} \epsilon^1$. Построение оси щетки ϵ^1 можно выполнить, если в щетке ϵ^1 взять два луча и построить им соответственные, как в случае прямой h , рассмотренной выше. Пара новых лучей определит ось щетки ϵ^1 .

Вышеизложенное позволяет сформулировать следующее утверждение: **коллинеация $MП(P_3)$ вполне определяется заданием двух пар проективных щеток, общие лучи которых соответствуют друг другу.**

Имеет место также другое утверждение: **коллинеация $MП(P_3)$ может быть определена заданием**

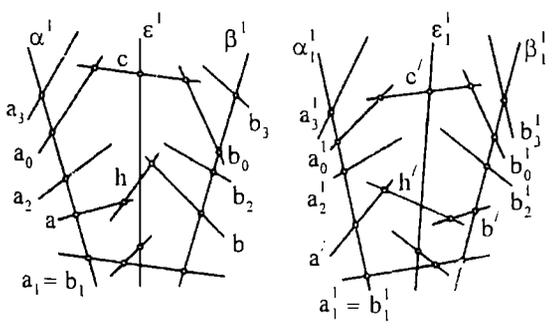


Рис. 2. Задание коллинеации проективными щетками

четырёх пар соответственных прямых, из которых никакие три в каждой из двух четверок соответствия не принадлежат одной щетке.

Для доказательства зададим четыре пары соответственных прямых: $a - a', b - b', c - c', d - d'$. Рассмотрим четыре прямые a, b, c, d . Примем одну из них, например прямую a , за ось щетки α^1 и построим три ее луча a_1, a_2, a_3 по заданным прямым b, d, c как линии кратчайших расстояний этих прямых с осью a . Примем затем другую прямую, например b , за ось щетки β^1 и также построим три ее луча b_1, b_2, b_3 , опираясь на прямые a, c, d . В итоге от задания четырех прямых a, b, c, d выполнен переход к заданию двух щеток $\alpha^1(a_1, a_2, a_3, \dots)$ и $\beta^1(b_1, b_2, b_3, \dots)$ с общим элементом $a_1 = b_1$. Аналогично выполняется переход от четырех прямых a', b', c', d' к двум щеткам $\alpha^1(a'_1, a'_2, a'_3, \dots)$ и $\beta^1(b'_1, b'_2, b'_3, \dots)$ с общим элементом $a'_1 = b'_1$. Очевидно, соответствие четырех пар прямых $a - a', b - b', c - c', d - d'$, на основании однозначности приведенных конструктивных построений, преобразуется в соответствие 1) образованных двух пар щеток. Последнее позволяет на основании первого утверждения сделать вывод о справедливости второго.

Если коллинеация в P_2 определена двумя парами проективных пучков прямых, общие лучи которых соответствуют друг другу, то на основании схемы $P_2 \rightarrow S_2 \rightarrow MП(P_3)$ ей будет соответствовать коллинеация $MП(P_3)$, определяемая двумя парами проективных щеток второго порядка, общие щетки первого порядка которых соответствуют одна другой. Такое определение коллинеации $MП(P_3)$ позволяет доказать, что коллинеация $MП(P_3)$ может быть определена четырьмя парами щеток первого порядка, из которых никакие три в каждой из двух четверок соответствия не принадлежат щетке второго порядка.

Результаты теоретических исследований, изложенные выше, могут служить основой для конструирования линейчатых форм, принадлежащих $MП(P_3)$, при помощи известных методов проективной геометрии плоскости.

Библиографический список

1. К.А. Панчук. Дуальные ряды и пучки второго порядка. // Современные проблемы геометрического моделирования. Сб. труд. 8-й междунар. науч.-практ. конф. - Мелитополь (Украина), 2003. - С. 56-60.
2. Н.А. Глаголев. Проективная геометрия. Госуд. изд-во "Высшая школа". М., 1963. С. 344.

ПАНЧУК Константин Леонидович, кандидат технических наук, доцент кафедры начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики.

Дата поступления статьи в редакцию: 26.12.05 г.
© Панчук К.А.

КОМПЬЮТЕРНОЕ 3D КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БАЗЫ ДАННЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ДЕТАЛЕЙ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

На основании проведенных исследований установлены возможности и необходимость введения в курс компьютерной графики конструирования 3D изделий как обязательного компонента для подготовки квалифицированных, грамотных специалистов инженерных специальностей.

Новое тысячелетие и технический прогресс неумолимо ведут нас к закономерному развитию мировых технологий и техники, которое характеризуется значительным увеличением количества классов и повышением сложности технических систем, возрастанию затрат на проектирование и изготовление единицы массы конструкций, продолжительности их разработки и рядом других показателей. Современный уровень развития производства требует подготовки квалифицированных, грамотных специалистов особенно в области компьютерных технологий, способных решать разнообразные и сложные конструкторские задачи, включая конструирование и моделирование объектов конкретной предметной области.

Несоответствие между сложностью современной техники и устаревшими методами проектирования и выполнения чертежей, которыми владеют выпускники инженерных специальностей вузов, с особой остротой проявилось в последние годы.

Курсы, построенные в соответствии с учебными планами специальностей, являлись стабильными и не изменялись в течение многих лет. Необходимость такой фундаментальной подготовки не ставилась под сомнение. В инженерном образовании курс графики всегда рассматривался как базовый в графической подготовке будущих специалистов. Сейчас, говоря о современной инженерной (геометрической и графической) подготовке в вузе, нельзя ограничиваться только теми знаниями и умениями, которые формируются при обучении начертательной геометрии и инженерной графике. Вместе с традиционными дисциплинами – «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» – изучение компьютерной геометрии и графики дает первый замкнутый контур геометрической и графической подготовки инженера, позволяющей ему профессионально участвовать в компьютеризации производства и общества. Прикладная геометрия и инженерная графика как основа профессиональной подготовки будущего специалиста способствует развитию технического мышления, приемов и способов чтения информации производственного характера. Причем

значение такого мышления возрастает в связи с освоением компьютерной технологии, которая берет на себя функции выполнения чертежа, усиливая ответственность инженера за проектирование и чтение информации, позволяя конструктору уделять особое внимание творческой стороне процесса проектирования, освобождая его от выполнения рутинных операций.

С развитием вычислительной техники и средств коммуникации появились новые принципы и подходы к геометрической и графической подготовке специалистов. Инженерная подготовка должна включать в себя не только базовую графическую (связанную непосредственно с выполнением и оформлением чертежей), но и подготовку инженера в области современных способов и средств проектирования на самом высоком уровне.

Программное обеспечение позволяет ускорить и облегчить выполнение множества трудоемких операций (расчеты, построение чертежей, моделирование, визуализация и др.). Владение техникой компьютерного создания чертежа и геометрической модели объекта проектирования является важнейшим звеном в подготовке инженеров любой специальности.

Быстрый рост мощности современных персональных компьютеров, удешевление и доступность высококачественной графической периферии объясняют повышенный интерес общества к компьютерной графике. Косвенным подтверждением этому является тот факт, что курс компьютерной графики становится неотъемлемой частью общеобразовательной подготовки современного инженера. Ни у кого не вызывает сомнений то, что роль компьютерной графики будет возрастать и в дальнейшем.

Немногом ранее компьютерное образование включало в себя только изучение какого-либо языка программирования и ограничивалось лишь предметом «Информатика». Но языки программирования отошли на второй план и изучаются только на соответствующих специальностях, т.е. пришло понимание того, что назначение общего курса информатики – формирование «пользовательской

культуры» студента, что совершенно естественно для современной роли компьютеров в делопроизводстве. Для общего образования этого достаточно. Если же говорить о подготовке инженеров, для которых графический язык будет доминирующим, то у таких студентов нужно формировать еще и определенную «графическую пользовательскую культуру». Эту задачу и должен выполнить вводный курс компьютерной графики.

Задачи, стоящие перед начертательной геометрией, инженерной и компьютерной графикой, объединяют общие идеи, которые заключаются в сопоставлении трехмерного объекта с его плоской проекционной моделью.

Так, начертательная геометрия отвлекается от конкретных физических объектов, а занимается абстрактными геометрическими объектами и их проекционными моделями. Основным элементом пространства принято считать точку, а все геометрические фигуры представлять как множество точек. Процесс геометрического моделирования имеет две цели: переход от реального объекта к его геометрическому представлению (описанию) и последующее проекционное моделирование, обеспечивающее передачу информации, облегчение анализа, расчета, познания изучаемого объекта.

В инженерной графике трехмерный объект – это конкретная деталь, узел, сооружение и т.д., а его проекционная модель – конкретный чертеж, как конечный продукт моделирования. Инженерная графика не только учебная дисциплина, обучающая методам изображения предметов, а язык инженерного общения и творчества. В силу центрального положения чертежа-модели понятие «инженерная графика» нередко обозначалось и обозначается термином «черчение». Но инженер должен не только претворять свои замыслы в грамотно выполненном чертеже-модели, но и «прочитать» сложную проекционную модель.

Компьютерная графика, имея близкое соприкосновение и с начертательной геометрией и с инженерной графикой, существенно отличается от них по своему внутреннему содержанию. Возможности применения для решения поставленной задачи универсального технического устройства (компьютера) в настоящее время становится приоритетным.

Компьютерная графика – это применение ЭВМ для создания, хранения и обработки моделей объектов и их изображений. Интерактивная компьютерная графика, в отличие от пассивной, дает большие возможности динамического управления содержанием изображения, его формой, размерами и цветом на экране дисплея.

Таким образом, главная цель вводного курса компьютерной графики – формирование графической культуры пользователя. Под этим понимается знание принципов работы с графикой на компьютере, основных моделей представления графической информации в компьютере, принципов функционирования графических пакетов, умение выбрать подходящий инструментарий для решения конкретной задачи и т.п. Все это необходимо для того, чтобы будущий инженер мог легко осваивать новые графические пакеты, разбивать комплексные графические проблемы на подзадачи и выбирать адекватные средства для их решения.

Введение компьютерных технологий в учебный процесс – необходимый и неизбежный прогрессивный шаг. Это сопровождается существенным изменением содержания практических занятий.

Традиционные методы решения задач уступают место компьютерным средствам обучения, применению телекоммуникационных сетей. Происходит переход от ориентации на усредненного студента к дифференцированным и индивидуальным программам.

Современный уровень программных и технических средств электронной вычислительной техники позволяет перейти от традиционных «ручных» методов конструирования к новым информационным технологиям с использованием ЭВМ. Однако в инженерной подготовке даже при переходе на компьютерные технологии с использованием компьютерной графики чертеж, как основа конструирования не устраняется, и компьютер зачастую используется просто как «электронный кулман». Это значительно облегчает подготовку конструкторских и других графических документов, связанных с изготовлением изделий, сокращает сроки их разработки с улучшением качества. Особенно это эффективно при конструировании устройств на базе параметрически управляемых унифицированных и типовых элементов. При таком подходе получение графических изображений с помощью компьютера будет рациональным, если созданный чертеж используется многократно. Это традиционный процесс конструирования, он осуществляется на основе конструкторской, нормативно-справочной и технологической документации. Такой подход значительно повышает скорость вычерчивания и улучшает его качество, однако не используются все преимущества проектирования с применением ЭВМ.

Существуют другие, более современные, подходы к автоматизации конструкторской деятельности, такие как создание трехмерных геометрических моделей проектируемых изделий. Созданная трехмерная модель конструируемой детали позволяет сократить время вычерчивания и может использоваться для многократного получения с нее необходимых изображений, видов, разрезов, а также использоваться при создании сборочного чертежа и проведении необходимых расчетов.

В основе такого подхода лежит пространственная геометрическая модель изделия, которая является более наглядным способом представления оригинала и более мощным и удобным инструментом для решения геометрических задач. Необходимо отметить, что пространственным воображением обладает только 25-30% населения земного шара, а объемное моделирование способно воспринимать все, без исключения, так как объектом построения будет не изображение предмета, пусть даже в аксонометрии, а его объемная модель, которая на экране дисплея только визуализируется различными способами. Чертеж в этих условиях играет вспомогательную роль, а способы его создания основаны на принципах отображения пространственной модели.

Пространственные модели могут быть:

- каркасными (проволочными), которые задаются координатами вершин и соединяющими их ребрами. Эта модель проста, но с ее помощью можно представить только ограниченный класс деталей, не всегда можно получить правильные изображения, а также автоматически анализировать процессы удаления невидимых линий и получения различных сечений;
- полигональными (поверхностными), которые задаются поверхностями. С помощью полигональной модели можно описать любую поверхность технического объекта. Это реализуется путем ап-

проксимации поверхностей многогранником. Чем больше число граней, тем меньше отклонение от действительной формы объекта. Над полигональными моделями можно выполнять логические операции объединения, вычитания, пересечения;

• объемными (твердотельными). Твердотельные модели формируются из элементарных объектов с использованием логических операций объединения, вычитания, пересечения. Использование твердотельных моделей дает возможность вводить свойства материала создаваемого объекта, такие как плотность, теплопроводность, стойкость к агрессивной среде и др. По таким моделям можно не только построить графические изображения, но и рассчитывать другие характеристики, такие как масса, объем, центр инерции и др.

В большинстве случаев при формировании трехмерных «виртуальная» графических систем идут путем описания поверхностей. И лишь разработчики систем автоматизированного проектирования свои усилия направили на освоение твердотельного моделирования с возможностью параметризации и проверки не только прочностных свойств проектируемого изделия, но и для получения плоских проекций, оформления чертежа, технологической подготовки производства.

Понятие «виртуального» пространства стало уже привычным и может быть заполнено «виртуальными» предметами, созданными средствами систем векторной или растровой графики. Эти два вида графики – и векторная, и растровая – все чаще используется разработчиками вместе, так как они хорошо дополняют друг друга в пределах одного программно-графического комплекса.

Специалисты, работающие с такими системами, очень хорошо должны ориентироваться в такого рода пространстве и оперировать моделями и элементами конструкций, что дает возможность конструктору работать, сосредоточив свое внимание на реализации проекта, а не на вычерчивании геометрии. При подготовке инженеров проектировщиков, да и в целом в инженерном образовании развитие пространственного воображения происходит на занятиях по начертательной геометрии, проективной геометрии, инженерной графики.

Автоматизация процесса конструирования и подготовки производства изделий на основе создания трехмерных геометрических моделей проектируемых изделий включает прочностные и кинематические расчеты, компоновку и технологические процессы сборки изделий, изготовления деталей и т.д. Таким образом, 3D модель геометрического объекта используется как для получения двумерной геометрической модели, так и для расчета характеристик объекта и технологических параметров его изготовления. Из этого следует, что геометрическое моделирование является ядром автоматизированного конструирования и технологической подготовки производства.

С появлением средств создания трехмерных твердотельных моделей возникает необходимость в корреляции предметного содержания традиционной начертательной геометрии и инженерной графики с предметами и дисциплинами, составляющими область компьютерной геометрии и графики. То есть, традиционную инженерную графику необходимо расширить в части применения наглядных изображений и технического рисунка.

Начальный этап обучения компьютерной графике можно начать с изучения двумерных построений,

как наиболее привычного метода создания изображений на бумаге при помощи карандаша. Если подготовка студентов позволяет, то изучение графической программы целесообразнее начинать сразу с трехмерного моделирования. Но в любом случае сначала нужно сформировать навыки работы с командами создания графических примитивов, из которых состоит любое изображение «виртуального» пространства.

На первом этапе даются общие сведения, термины, элементы рабочего экрана, структура меню, а также основы создания плоских форм. Целесообразно на этом этапе привести пример доведения плоской формы до объемного подвижного изображения. При этом, не вдаваясь в подробности, продемонстрировать возможность системы и, значит, ориентиры, к которым следует стремиться при изучении. Подобный упрощенный пример, как правило, вызывает у студентов большую заинтересованность в дальнейшем изучении.

На втором этапе требуется уже подробное изучение создания и редактирования трехмерных объектов. Программа позволяет создавать довольно сложные полигональные модели. Развитые и гибкие средства с работы с текстурами, получаемыми из этих же (или дополнительных) фотографий, позволяют получать поразительно реалистические и компактные трехмерные модели реальных объектов. Значение такого рода операций для архитекторов и дизайнеров трудно переоценить. Поэтому изучение основных методов реконструкции моделей является неотъемлемой частью описываемого курса компьютерной графики. Здесь же рассматриваются задача размещения и регулирование источников света и работа с камерой, через которую и будет производиться визуализация созданных объектов.

Третий этап – работа с проецированием на поверхности создаваемых объектов различных текстур и рельефа, заданию различных спецэффектов, таких как прозрачность, самосвечение, зеркальность.

Четвертый этап – создание анимации трехмерных сцен, задание движения объектов как абсолютного, так и относительно друг друга, то есть формирование иерархических связей между геометрическими объектами.

Кроме того, в учебном процессе может также применяться активный метод обучения в виде деловых игр. Методика проведения деловых игр позволяет имитировать работу конструкторского бюро над решением задач разработки оптимального варианта трехмерной твердотельной модели, получения рабочего чертежа детали, метода простановки размеров и др. Деловая игра в учебном процессе позволяет эффективно прививать будущим специалистам необходимые навыки практического использования полученных данных для самостоятельной постановки и решения задач в типичных производственных ситуациях.

Программных продуктов с трехмерным моделированием за последние годы появилось много. Это могут быть совершенно разные по идеологии построений и интерфейсу системы проектирования.

Одной из универсальных, удовлетворяющих всем видам конструирования, и получившей широкое распространение в мире, является система AutoCAD, позволяющая создавать чертежи любой сложности в любых отраслях промышленности.

Современные версии AutoCAD предоставляют пользователю различные методы создания

конструкторской документации. Чертежи могут быть созданы традиционным методом, с использованием таких примитивов, как точка, прямая, окружность, либо с использованием ранее созданных конструкций и их частей. AutoCAD обладает очень мощным комплексом команд редактирования чертежа (масштабирование объектов, зеркальное отображение и т.д.), что позволяет значительно сократить время создания конструкторской документации. Чертежи также могут создаваться на основе трехмерных геометрических моделей проектируемых изделий, при этом изображения на плоскости получают по пространственной модели.

AutoCAD имеет широкие возможности для твердотельного моделирования. Трехмерное твердотельное моделирование упрощает процесс восприятия формы детали, позволяет легко получить данные об объеме, массе тела и его инерционные характеристики и др. На занятиях в компьютерном классе студенты строят твердотельную модель детали, которую они могут поворачивать и передвигать в пространстве, а также получать плоские изображения или проекции данной детали. Это очень важно именно на начальных этапах изучения графических дисциплин, так как существенно облегчает понимание взаимосвязи между плоскими изображениями объекта и его положением в пространстве, а также способствует развитию пространственного мышления.

Ход развития современной науки и техники свидетельствует о большом распространении аппаратных средств компьютерной техники, что позволило разработчикам AutoCAD фирмы Autodesk оперативно превратить его в мощную систему, способную разрабатывать как двумерные плоские чертежи, так и моделировать сложные пространственные объемные конструкции, удовлетворяющие стандартам ЕСКД.

Для AutoCAD существует около 4000 приложений для машиностроения, коммуникационных сетей, электротехнической промышленности, архитектуры и т.д.

Так, например, для полного перехода на твердотельное конструирование компания Autodesk Inc. представила новый программный продукт, специально предназначенный для твердотельного конструирования – Autodesk Mechanical Desktop.

Представленный программный продукт объединяет средства конструирования деталей, узлов и моделирования поверхностей. В пакет Autodesk Mechanical Desktop входят практически все необходимые инженеру-конструктору средства моделирования геометрических объектов. Он имеет новейшие версии известных программных продуктов компании Autodesk. AutoCAD Designer – для конструирования деталей и сборочных узлов. AutoCAD Designer – расширение системы AutoCAD для объектно-ориентированного параметрического твердотельного проектирования на основе конструкторско-технологических элементов. При создании модели определяют основные правила построения и взаимосвязи между объектами. Система автоматически генерирует различные проекции модели и формирует чертеж изделия. При этом сохраняется жесткая связь между чертежом и моделью: любое изменение модели приводит к изменению проекций и наоборот. В состав AutoCAD Designer входит модуль интуитивного создания сборок. Наиболее высокая эффективность применения его при разработке и проектировании деталей и конструкций в машиностроении.

Все средства Autodesk Mechanical Desktop удовлетворяют самым строгим требованиям и дают в руки конструктора мощный инструмент с различными функциями:

- параметрическое моделирование твердых тел на основе конструкторских элементов;
- произвольные конструктивные элементы можно моделировать путем выдавливания, вращения и сдвига плоского эскизного контура, а также путем отсечения фрагментов от твердотельных объектов произвольными поверхностями;
- в конструкцию можно включать стандартные элементы: сопряжения (галтели), фаски и отверстия (в том числе с зенковкой, разверткой и резьбовые);
- параметрические возможности: любой размер может быть переменным. Переменные могут использоваться в математических формулах. Переменными можно управлять глобально при помощи таблиц параметров;
- моделирование поверхностей произвольной формы: Моделирование примитивных поверхностей (конус, шар, цилиндр) и сложных поверхностей произвольной формы. Моделирование трубчатых поверхностей, поверхностей натяжения, изгиба, перехода; плавное сопряжение произвольных поверхностей;
- расчет площади поверхности и ее объема;
- расчет массо-инерционных характеристик и анализ взаимодействия моделей;
- расчет площади поверхности, массы и объема детали и сборочных узлов;
- расчет моментов инерции;
- анализ взаимодействия деталей в сборочных узлах;
- геометрические зависимости;
- ассоциативное нанесение размеров и выносок;
- Конструирование сборочных узлов. Сборка деталей в узлы;
- графическое и логическое представление иерархической структуры сборочного узла;
- организация деталей и подузлов в виде внешних ссылок;
- наложение зависимостей на компоненты узлов;
- задание расположения деталей относительно друг друга по их ребрам, осям или граням.

Применение данного пакета значительно сокращает затраты времени и поднимает конструирование на новую высоту. Увеличивается первоначальная готовность изделия за счет возможности проведения необходимых расчетов на трехмерной модели, что позволяет избежать многих ошибок до производства опытного изделия. Сокращается количество «дублирований», однажды сконструированная и вычерченная деталь многократно используется и может быть занесена в библиотеку. Таким образом, пополняется банк твердотельных моделей изделий.

Возможности параметрического задания размеров, значительно упрощается создание однотипных узлов. На производстве очень часто применяются однотипные детали или, например, такое приспособление, как кондуктор, и после проведения испытаний нередко приходится изменять их параметры. В связи с этим необходимо заново создавать чертежи, на что уходит много времени. Использование современных систем автоматизированного проектирования (САПР) позволяет автоматически сокращать время на создание конструкторской документации.

Функции рендеринга (наложения на трехмерные модели материалов и придание им их визуальных свойств) позволяет «увидеть» готовое изделие в процессе проектирования. Все это повышает автоматизацию конструкторских работ, уменьшает количество ошибок и сокращает «механическую» работу конструктора, предоставляя больше времени для непосредственного творчества.

Опыт использования AutoCAD в учебном процессе показал, что:

- ЭВМ повышает активность работы студентов, приучает к точности, аккуратности, самостоятельности;
- именно на лабораторных занятиях выясняются преимущества и недостатки использования средств машинной графики;
- введение элементов машинной графики на первых курсах позволяет заложить основы в подготовку инженера-пользователя САПР, которая получает дальнейшее развитие при изучении специальных дисциплин.

Опыт ведущих зарубежных университетов свидетельствует о том, что именно в течение первых двух-трех лет студенты получают прочный общенаучный фундамент.

МЯСОЕДОВА Наталья Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики Омского государственного технического университета.

ВОЛКОВ Владимир Яковлевич, доктор технических наук, профессор кафедры начертательной геометрии, инженерной и машинной графики Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии.

Дата поступления статьи в редакцию: 03.02.06 г.
©Мясоедова Н.В., Волков В.Я.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛЬЗЕВИР» ОБЕСПЕЧИВАЕТ СВОБОДНЫЙ ДОСТУП К НАУЧНЫМ ЖУРНАЛАМ МИРА

Ежемесячно несколько десятков журналов на платформе ScienceDirect.com открыты для всех желающих в свободном доступе. Со второго квартала этот список пополнился 13 наименованиями из «Коллекции Китая» (China Collection), которые будут доступны в полнотекстовом режиме всем пользователям бесплатно до конца 2006 года.

Acta Genetica Sinica

Acta Mathematica Scientia, Series B

Acta Metallurgica Sinica

Agricultural Sciences in China

Chemical Research in Chinese Universities

Journal of Iron and Steel Research International

Journal of Rare Earths

Journal of University of Science and Technology

Beijing

Nuclear Science and Techniques

Pedosphere

Rare Metals

Transactions of Nonferrous Metals Society of China

Tsinghua Science and Technology

China Collection на платформе ScienceDirect - это серия престижных китайских журналов в области науки, техники и медицины, которые никогда ранее не распространялись за пределами Китая. По данным ISI, уровень научных публикаций Китай перешагнул с 15-го места в мире в 1989 году на 5-е в 2005 году. Китай на сегодняшний день является самой быстро развивающейся страной в научной сфере. Ежегодно капиталовложения в научные исследования растут на 20 %, что составляет около 70 миллиардов долларов в 2005 году. При этом из-за языковых и других барьеров около 75 % китайских научных исследований не публикуются за границей. Благодаря совместным усилиям издательства Elsevier и Китайской Академии Наук, предоставленная коллекция China Collection дает уникальную возможность познакомиться и понять китайский подход в научно-технических и медицинских исследованиях (напр., клиническую медицину, клонирование или исследования стволовых клеток). Более подробную информацию о China Collection вы можете найти на сайте [\[cedirect.com/content/journals/china/\]\(http://www.sciencedirect.com/content/journals/china/\). Кроме вышеперечисленных 13 журналов China Collection всем пользователям бесплатно доступны еще 28 полнотекстовых журналов \(преимущественно с 1995 года\):](http://www.info.scienc</p>
</div>
<div data-bbox=)

Издательство Academic Press: Information and Computation

Издательство Cell Press: Cancer Cell

Cell

Chemistry & Biology

Current Biology

Developmental Cell

Immunity

Molecular Cell

Neuron

Structure

Издательство Elsevier: CMIG Extra: Cases

Combinatorial Chemistry - an Online Journal

Electronic Notes in Theoretical Computer Science

FEBS Letters

Injury Extra

International Journal of Medical Informatics

Journal of the American College of Cardiology

Journal of the American Society for Mass Spectrom-

etry

Journal of Clinical Virology

Materials Today

Mechanisms of Ageing and Development

Oral Oncology Extra

Statistical Methodology

Издательство Elsevier SAS: Joint Bone Spine

Издательство W.B. Saunders: Clinical Radiology

Extra

EJVES Extra

Journal of Hospital Infection

Public Health

Список бесплатно доступных журналов периодически меняется, его всегда можно найти на сайте на закладке Journals. О других новостях издательства Эльзевир и программах в России вы сможете узнать на русскоязычном сайте: www.elsevier.ru Здесь вы можете получить информацию о том как опубликовать свою статью в журналах Эльзевира, а также высказать свое мнение в разделе Форума.

УДК 621.50

**В. И. ГРИЦЕНКО
А. В. КОЧУРИН**

Омский государственный
технический университет
НТК «Криогенная техника»

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ДРОССЕЛЬНЫХ МИКРОКРИОГЕННЫХ СИСТЕМ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ КОМПРЕССОРА

Рассмотрены перспективы создания замкнутых дроссельных микрокриогенных систем (ЗДМКС) с регулируемым приводом компрессора. Описаны основные результаты проведенных работ. Приведены характеристики ЗДМКС при работе на переменных оборотах. Определены основные проблемы и указаны пути их устранения.

В настоящее время замкнутые дроссельные микрокриогенные системы (ДМКС) получили широкое распространение для охлаждения приемников инфракрасного излучения и криоаппаратуры. Специфичность области применения предъявляет особенно жесткие требования к массогабаритным и энергетическим характеристикам, а также к ресурсу замкнутых ДМКС [1, 2].

Проектирование ДМКС ведется на наихудшие условия эксплуатации. Показатели замкнутых ДМКС

оцениваются по максимальным их возможностям, фактическая же работа происходит при существенно меньших нагрузках. Поэтому создание ДМКС, адаптирующейся к изменяющимся условиям эксплуатации, позволит снизить энергопотребление, массогабаритные размеры и увеличить ресурс системы. Регулирование производительности в зависимости от тепловой нагрузки на цикл ведет к значительному снижению оборотов и мощности в длительном стационарном режиме работы ДМКС,

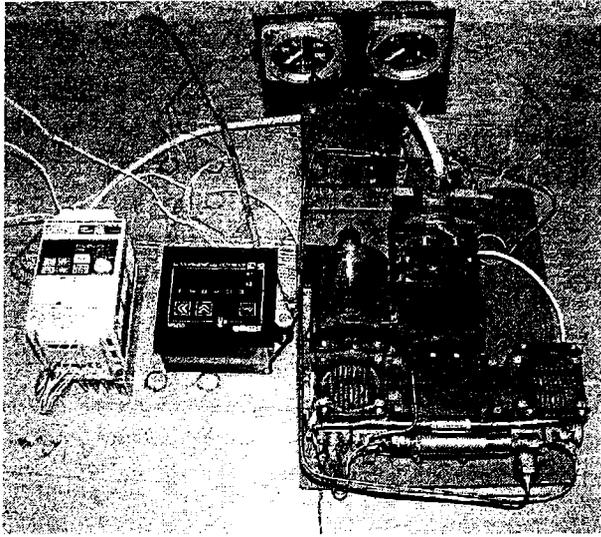


Рис. 1. Фотография ДМКС

к росту ресурса компрессора, к росту изотермического КПД процесса сжатия и к возможности работы без принудительного обдува.

На базе серийно выпускаемого блока пневмопитания была создана замкнутая ДМКС позволяющая регулировать производительность компрессора по величине температуры криостатирования – используется сигнал термодатчика, установленного в объекте криостатирования.

Внешний вид ДМКС с инвертором и ПИД-регулятором представлен на фотографии (рис. 1), где видно, что устранение воздухоудов и элементов пневмоавтоматики уменьшили высоту ДМКС практически в два раза.

Для снятия рабочих характеристик системы был создан экспериментальный стенд представленный на рис. 2.

В ходе работ были проведены исследования по:

- снятию тепловых характеристик компрессора
- определению нагрузки на двигатель при изменении оборотов компрессора
- определению зоны устойчивой работы ДМКС по частоте напряжения питания.

Исследования приводились при различных температурах окружающей среды (нормальные условия, $+60^{\circ}\text{C}$, -60°C), при этом контролировались температура в зоне криостатирования, температура компрессора и двигателя, нагрузка на двигатель,

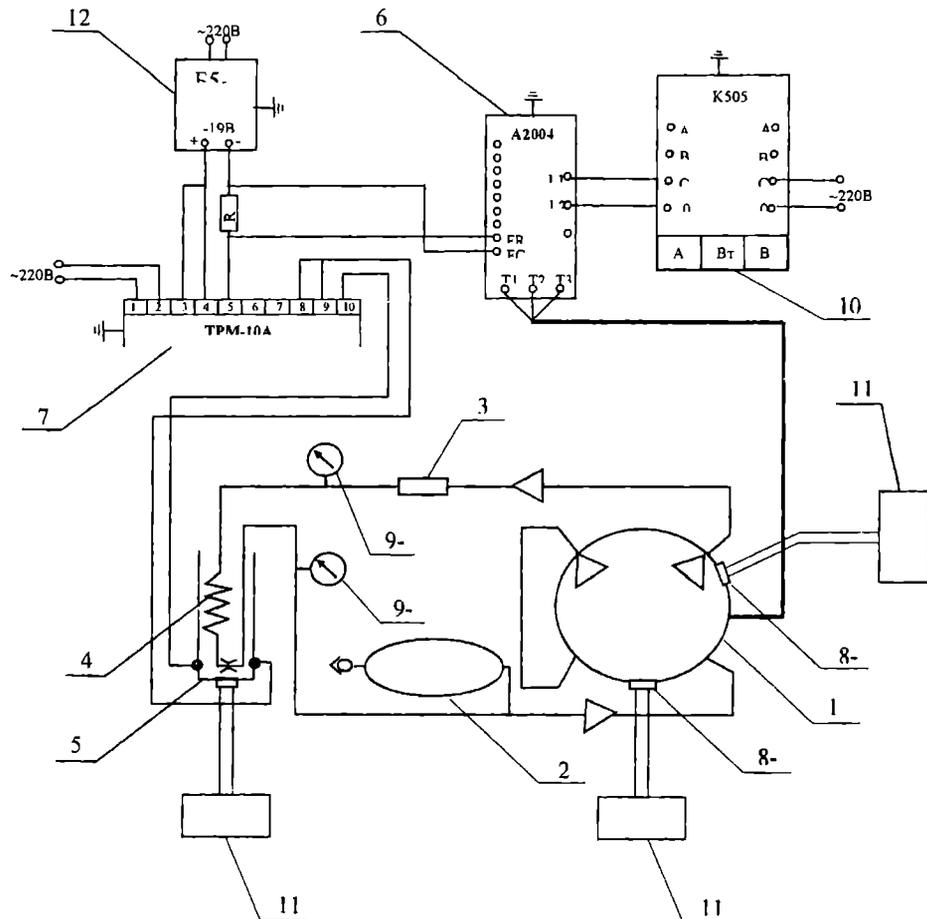


Рис. 2. Экспериментальный стенд

1. компрессор; 2. доработанная ёмкость низкого давления; 3. фильтр-адсорбер; 4. МТО с маностатом; 5. имитатор фотоприемного устройства с дополнительно установленным на держатель платиновым 50 Ом датчиком; 6. программируемый частотный преобразователь (инвертор 3G3JV A2004); 7. пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор TRM10A; 8-1. термометр сопротивления платиновый ТСП-1 на ступени нагнетания; 8-2. термометр сопротивления платиновый ТСП-1 на двигателе; 9-1. манометр высокого давления; 9-2. манометр низкого давления; 10. комплект измерительный K505; 11. прибор комбинированный цифровой ЩЦ-301 или мост сопротивления РП-160; 12. источник питания постоянного тока Б5-7

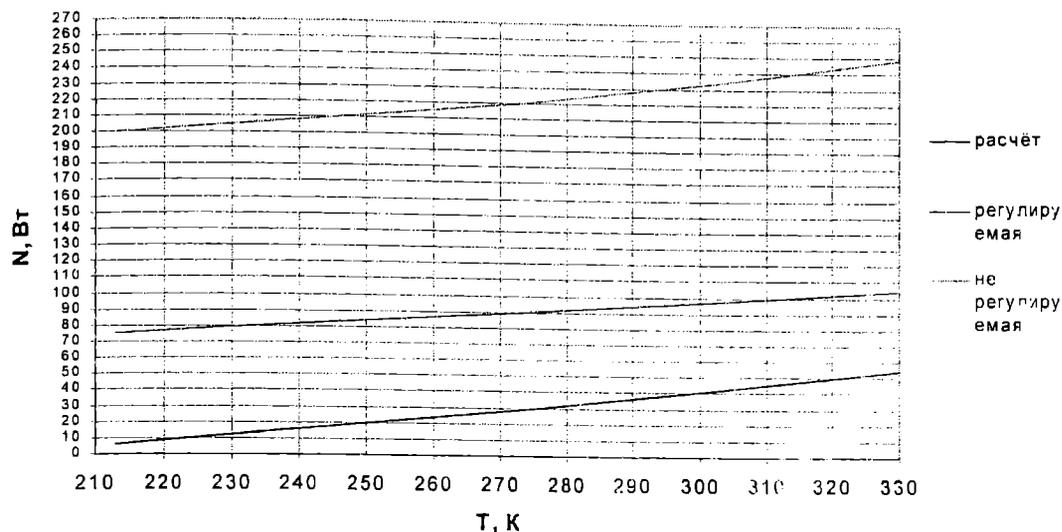


Рис. 3. Графики измерения потребляемой мощности при изменении температуры

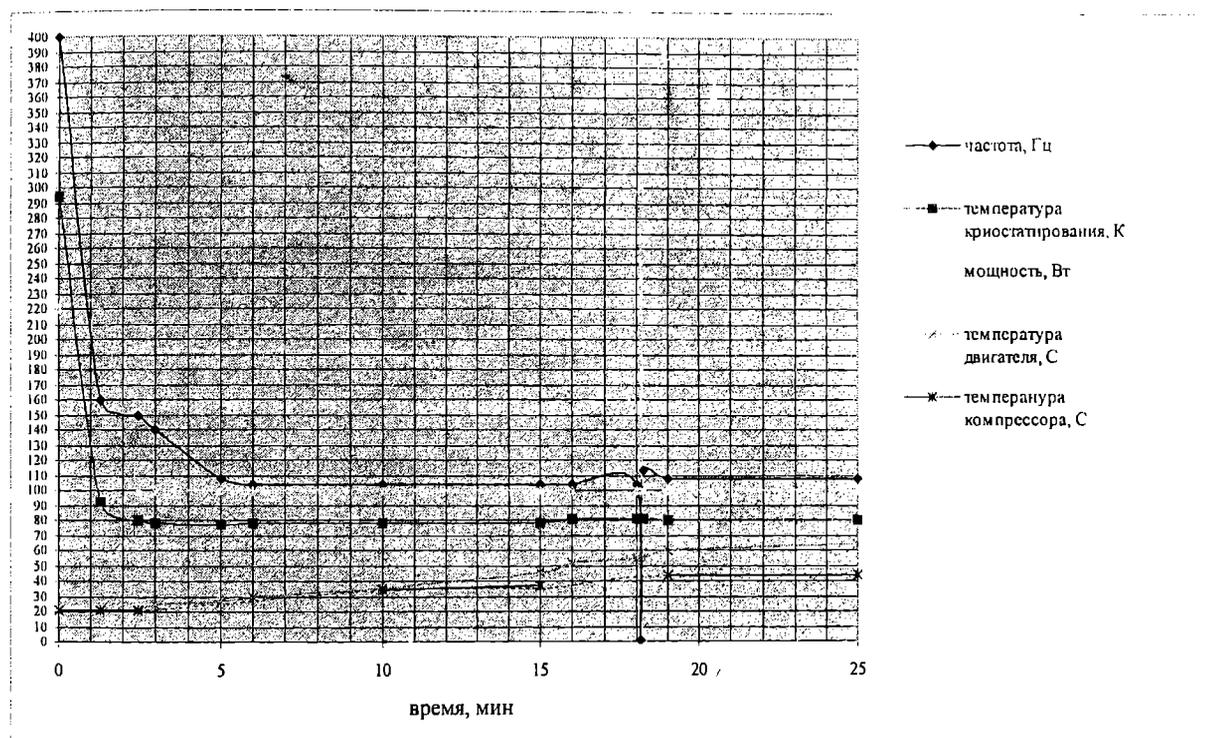


Рис. 4. Параметры ДМКС с теплопритоком к ФПУ - 0,8 Вт

частота напряжения питания, давления всасывания и нагнетания.

В ходе испытаний выяснилось, что на пониженной частоте вращения происходили остановки компрессора и инвертор показывал перегрузку по току. Причина заключается в недостаточности маховых масс электропривода и компрессора для изменения направления движения поршней в мёртвых точках, что вызывает пульсации момента нагрузки на валу двигателя. Неравномерность вращения ротора вызывает увеличение потребляемого тока и как следствие снижение КПД двигателя т. к. электропривод разработан для не регулируемой ДМКС рассчитанной на работу в стационарном режиме на частоте вращения 11200 об/мин. Поэтому пришлось установить ограничения минимально допустимой частоты вращения, при этом имеется запас по хо-

лодопроизводительности. На рисунке 3 приведены расчетный и экспериментальные графики изменения потребляемой мощности при изменении температуры от -60 до $+60$ °С.

Из графиков видно, что энергопотребление в рабочем режиме в зависимости от условий эксплуатации снижается в среднем в 2,5 раза от пускового режима, а также возможно дальнейшее снижение потребляемой мощности при условии создания специально спроектированного для регулируемой ДМКС электропривода.

На основании полученных результатов, для защиты двигателя от перегрузок при работе на низких частотах вращения инвертор был настроен на минимально допустимую частоту 104 Гц (автоматическое регулирование частоты питающего напряжения осуществляется в диапазоне от 104 до

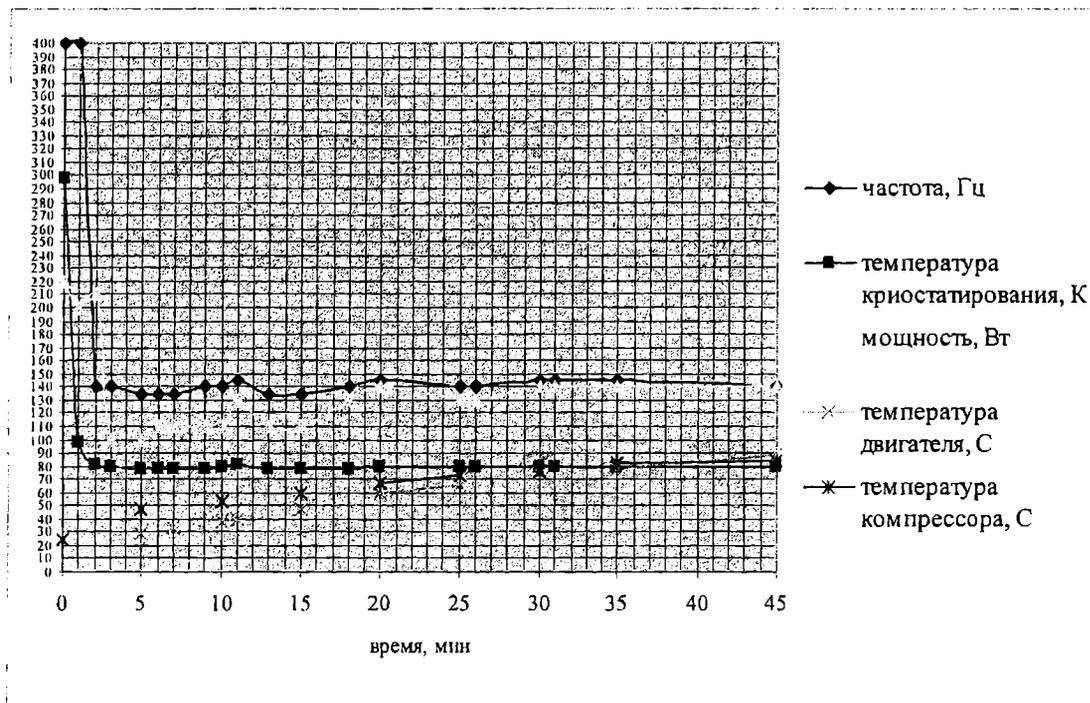


Рис. 5. Параметры ДМКС с теплопритоком к ФПУ – 1,95 Вт

400 Гц). Точность поддержания температуры криостатирования ПИД-регулятором задана в интервале 78-80 К.

При запуске системы с теплопритоком к имитатору фотоприёмного устройства (ФПУ) - 0,8 Вт (измеренный при температуре +60 °С с учетом теплоты отходящих паров). Через 18 минут начались остановки двигателя, кратковременные скачки тока до 1,775 А (при работе на установленной минимально допустимой частоте 104 Гц.). Результаты замеров представлены на графиках (рисунок 4).

Из графиков видно, что ДМКС стабильно держит температуру криостатирования при работе на установленной минимально допустимой частоте вращения, т. е. имеется возможность дальнейшего уменьшения частоты вращения, а следовательно, и потребляемой мощности.

Из-за опасения виткового замыкания обмоток статора, связанного с повышением температуры двигателя было принято решение, не меняя алгоритма управления увеличить нагрузку на дроссельный цикл. Для увеличения нагрузки на цикл в ФПУ установлен тепловой мост, теплоприток достиг 1,95 Вт (при температуре +60 °С с учетом теплоты отходящих паров).

При работе на режиме ДМКС держит температуру криостатирования на уровне 79 К при частоте вращения 135-145 Гц и потребляемой мощности 120-140 Вт. Результаты замеров представлены на графиках (рисунок 5).

Также установлено, что при пониженных частотах вращения снижается КПД двигателя.

Экспериментально определено, что КПД двигателя снижается с 0,75 при работе на максимальной частоте вращения двигателя – 11200 об/мин в момент пуска (при частоте питающего напряжения 400 Гц) до 0,44 в стационарном режиме - 3000 об/мин (100 Гц).

На основании выше изложенного выявлена необходимость проведения работ по анализу динамики движения кулисного механизма микрокомпрессора с целью сглаживания пульсаций момента нагрузки на валу электропривода. Так же необходимо выполнить электромагнитный расчёт электропривода из условий работы ДМКС в номинальном режиме при частоте вращения 3000 об/мин.

Библиографический список

1. Грезин А.К., В.Е. Зиновьев Микрокриогенная техника. М. Машиностроение, 1997.
2. Криогенные газовые машины/ А.Д. Суслов, Г.А. Гороховский, В.Б. Полтараус. – М. Машиностроение, 1982.

ГРИЦЕНКО Виталий Иванович, заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», доктор технических наук, профессор. Тел. 65-31-84.

КОЧУРИН Александр Владимирович, научный сотрудник НТК «Криогенная техника».

Дата поступления статьи в редакцию: 17.02.06 г.
© Мясоедова Н.В., Волков В.Я.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ НАСОСОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

В статье рассмотрены результаты расчетно-аналитического исследования влияния конструктивных параметров и свойств сырой нефти на режим трения и герметичность торцовых уплотнений нефтеперекачивающих насосов. Показана эффективность такого метода исследования и оптимизации конструкции с целью повышения надежности и долговечности уплотнений.

В статье рассмотрены результаты расчетно-аналитического исследования влияния конструктивных параметров и свойств сырой нефти на режим трения и герметичность торцовых уплотнений нефтеперекачивающих насосов. Показана эффективность такого метода исследования и оптимизации конструкции с целью повышения надежности и долговечности уплотнений.

Проблема обеспечения надежности и повышения эффективности объектов трубопроводного транспорта нефти неразрывно связана с обеспечением надежности торцовых уплотнений магистральных насосных агрегатов (МНА) нефтеперекачивающих станций.

Задача повышения износостойкости торцовых уплотнений герметизирующих устройств (ГУ) валов МНА относится к числу наиболее сложных научно-технических проблем, решаемых при организации трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов и имеет свою историю. Работы по повышению работоспособности и срока службы ГУ валов МНА ведутся с 70-х годов прошлого столетия. За это время конструкция ГУ и материалы контактных колец и конструкция ГУ – торцовых уплотнений МНА изменялись несколько раз: твердосплавные композиционные, углеграфитовые и другие материалы [1, 2].

Анализ неисправностей и отказов МНА, эксплуатирующихся в ОАО «Северные магистральные нефтепроводы» показал, что основная масса МНА не обеспечивает безотказной работы в течение заданного межремонтного ресурса и они имеют среднюю наработку на отказ около 1500 часов при межремонтном ресурсе 6500 часов. При этом 30% отказов вызывается выходом из строя торцовых уплотнений.

Низкий уровень надежности торцовых уплотнений, как показали исследования, связан с тяжелыми условиями работы контактной пары

трения – уплотнительных колец торцового уплотнения (скорость скольжения до $20 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, давление уплотняемой среды – неочищенной нефти от 2,0 до 6,5 МПа, значительное изменение температуры нефти от -15°C до $+80^\circ\text{C}$ и ее вязкости), а также низкими вязкоупругими свойствами материала уплотнительных колец.

Выполненный анализ конструкции, условий эксплуатации и состояния трущихся поверхностей контактных колец ГУ насосных агрегатов показал, что трущиеся поверхности контактных колец работают в условиях гидродинамической и граничной смазки нефтью при высоком параметре нагружения PV, что вызывает повышенный износ, разрушение рабочих поверхностей и увеличение перетечек выше допустимых. Решению проблемы повышения надежности и оптимизации характеристик торцовых уплотнений посвящен ряд работ [1, 3 – 5], однако до настоящего времени до 30% преждевременного вывода из эксплуатации нефтеперекачивающих насосов связано с неисправностями и отказами торцовых уплотнений.

С целью сокращения объема экспериментальных исследований при разработке конструкции был принят алгоритм расчета и анализа гидромеханических процессов, в основу которого положена модель одномерного ламинарного изотермического течения несжимаемой среды через торцовую щель h с плоскопараллельными стенками (рис. 1). При вращении приводного вала насоса они разделяются тонким слоем жидкости, перетекающей во внутреннюю полость вследствие перепада давления Δp .

Учитывая особенности условий эксплуатации торцовых уплотнений, для оценки работоспособности и долговечности рассматриваемого узла трения предлагается решать задачу в самой общей постановке и проводить исследование в следующем порядке:

1. Оценка влияния вязкости нефти на величину перетечек при различных значениях величины зазора – торцевой щели h , обеспечивающего бесконтактный жидкостный режим трения сопряженных колец, при максимально допустимом по ТУ уровне перетечек нефти ($300 \text{ см}^3/\text{ч}$) в условиях эксплуатации при реальном изменении вязкости нефти.

2. Определение мощности трения в торцовом зазоре при заданных значениях: динамической вязкости μ нефти, величины зазора h_0 , диаметров уплотнительных колец D_1, D_2 , коэффициенте гидравлического нагружения k (d – диаметр вала),

$$k = \frac{D_2^2 - d^2}{D_2^2 - D_1^2},$$

соответствующих равновесному гидромеханическому положению уплотняющих колец.

3. Определение температуры в зоне трения и теплового потока, генерируемого в металлополимерных и металлических парах трения торцовых уплотнений.

4. Исследование влияния коэффициента гидравлического нагружения k на величину перетечек и температуру в зоне трения.

5. Определение конструктивных параметров уплотнительных колец, обеспечивающих заданную степень герметичности – допустимый объем перетек с учетом теплофизических свойств материала уплотнительных колец и вязкости нефти.

Рассмотрим результаты расчетно-аналитических исследований, выполненных согласно выше названному алгоритму. Для торцевой щели с плоскопараллельными стенками при ламинарном изотермическом течении объемные утечки Q рассчитывают по формуле [3]:

$$Q = \frac{\pi h_0^3 \Delta p}{6\mu \ln\left(\frac{D_1}{D_2}\right)} \left[1 - \frac{3\rho\omega^2}{80\Delta p} (D_2^2 - D_1^2) \right], \quad (1)$$

где h_0 – торцовый зазор; ρ – плотность сырой нефти.

Влияние возникающих центробежных сил в пленке жидкости учитывается с помощью второго члена в скобках выражения (1), деформация контактных колец не учитывается.

На рис. 2 представлены полученные расчетные зависимости утечек (расхода) нефти через зазор в серийном торцовом уплотнении при $k = 0,6$ от величины торцового зазора при изменении вязкости нефти в 5,5 раз от 12 до 67 мПа·с. Как видно из рисунка при $h = 3$ мкм величина утечек изменяется в 4 раза в зависимости от μ . Если минимальное значение утечек нефти принять $150 \text{ см}^3/\text{ч}$ из условия необходимого охлаждения зоны трения, а максимальное – $300 \text{ см}^3/\text{ч}$ согласно ТУ, то величина зазора должна иметь значения 2,7 ... 4,7 мкм во всем диапазоне изменения вязкости нефти в условиях эксплуатации. Штриховыми линиями (рис. 2) показаны зависимости $Q = f(h)$ для ГУ с коэффициентом $k = 0,75$. Все кривые для этой конструкции смещаются в сторону уменьшения величины торцового зазора h , и утечек в пределах ($150...300$) $\text{см}^3/\text{ч}$ обеспечиваются при $h = 2,2...4,0$ мкм, т.е. при меньшей на 15...20% величине зазора.

Приведенные зависимости $Q = f(h)$ при двух различных значениях коэффициента гидравлического нагружения k показывают, что величина этого параметра оказывает существенное влияние на

величину утечек нефти через зазор. Для анализа влияния k на утечки нефти рассчитаны зависимости $Q = f(h)$, приведенные на рис. 3. Они позволяют определить оптимальные значения k , при которых обеспечиваются требования по степени герметичности уплотнения и охлаждения зоны трения. Из рис. 3 видно, что для обеспечения названных требований значения k следует принять равными 0,70...0,80. При этих значениях максимальные утечки не превысят $300 \text{ см}^3/\text{ч}$. Анализ зависимостей $Q = f(h)$ для различных значений зазора h (от 2,5 до 4,0 мкм) показывает, что при названных значениях коэффициента гидравлического нагружения и соответствующих конструктивных параметрах (диаметрах D_1, D_2) уплотнительных колец обеспечивается устойчивый жидкостный режим трения при любых значениях вязкости нефти в условиях эксплуатации.

Пары трения торцовых уплотнений работают при высоких скоростях скольжения, что неизбежно вызывает генерацию значительных тепловых потоков в зоне трения. Повышение температуры в зоне трения в свою очередь может оказывать существенное влияние на работоспособность уплотнения вследствие снижения характеристик механических и триботехнических свойств материалов контактных колец металлополимерных пар трения ГУ.

Для анализа тепловых режимов работы металлополимерных пар трения ГУ представим торцовое уплотнение в виде расчетной схемы (рис. 1), где вращающееся металлическое или полимерное контактное кольцо, жестко связанное с валом, моделируется кольцом 2, невращающееся металлическое контактное кольцо – цилиндром 1. Тепловой режим работы трибосистемы будем рассматривать для условий постоянной температуры окружающей жидкости и постоянной частоты вращения вала. В этом случае можно считать, что в трибосистеме установится стационарный режим передачи теплоты. При этом в результате генерации в зоне трения тепловой поток, возникший в зоне трения, будет преимущественно распространяться в осевом направлении вдоль стенок цилиндра и кольца. Такой стационарный тепловой режим в трибосистеме можно считать одномерным.

Уравнения теплопроводности для стенок кольца и цилиндра имеют вид [6, 7]:

- для кольца

$$\frac{d^2 \Delta T}{dx^2} = 0, \quad (2)$$

- для цилиндра

$$\frac{d^2 \Delta T}{dx^2} = \frac{m^2}{\lambda_1 f} T^*, \quad (3)$$

где $\Delta T = T - T_{ж}$, T – температура кольца; $T_{ж}$ – температура жидкости – нефти.

$$m = 2 \cdot \sqrt{\frac{(\alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2)}{\lambda_2 (D_2^2 - D_1^2)}},$$

где λ_1 и λ_2 – коэффициенты теплопроводности цилиндра и кольца; α_1 – коэффициент теплоотдачи на внутренней стенке цилиндра.

В уравнениях (2) и (3) предполагается наличие вынужденной конвекции при теплообмене жидкости

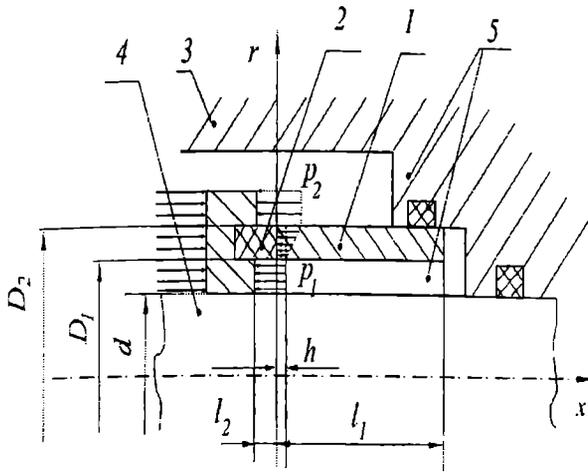


Рис. 1. Расчетная схема трибосистемы: 1 – цилиндр, 2 – кольцо, 3 – корпус, 4 – вал, 5 – окружающая жидкость внутренней полости

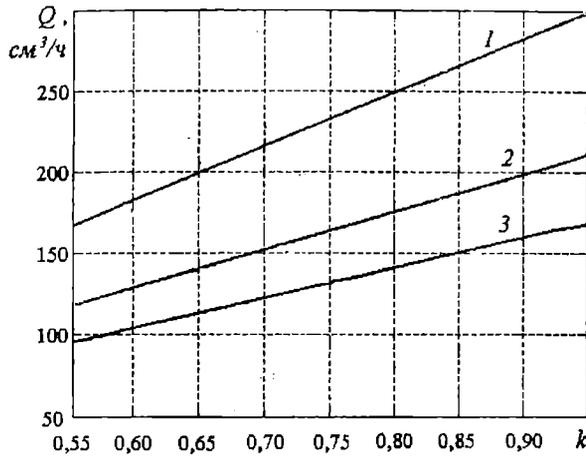


Рис. 3. Зависимости утечек нефти от коэффициента гидравлической нагрузки при различных значениях динамической вязкости: 1 – 38 мПа·с; 2 – 54 мПа·с; 3 – 67 мПа·с (при величине торцевого зазора $h = 4$ мкм)

с внутренней поверхностью цилиндра и естественной конвекции – при теплообмене жидкости с внешней поверхностью цилиндра.

Решение уравнения (3) с учетом граничных условий имеет вид

$$T^* = T_{mp} + \frac{T_{ж} + T_{mp}}{l_2} x, \quad (4)$$

где T_{mp} – температура в зоне трения.

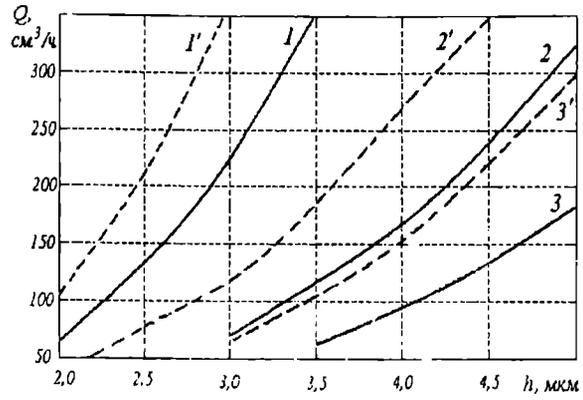
Температура цилиндра может быть определена по формуле [6,7]:

$$T_{ц} = T_{mp} \frac{\exp[m(l_1 - x)] + \exp[-m(l_1 - x)]}{\exp(ml_1) + \exp(-ml_1)}, \quad (5)$$

где l_1 – длина цилиндра.

Тепловые потоки через цилиндр и кольцо с учетом выражений (4) и (5) равны

$$q_1 = \lambda_1 f \cdot m \cdot (T_{mp} - T_{ж}) \frac{\exp(ml_1) - \exp(-ml_1)}{\exp(ml_1) + \exp(-ml_1)}, \quad (6)$$



Средняя конструкция

Усовершенствованная конструкция

Рис. 2. Зависимость утечек нефти от величины торцевого зазора при различных значениях динамической вязкости: 1, 1' – 12 мПа·с; 2, 2' – 38 мПа·с; 3, 3' – 67 мПа·с

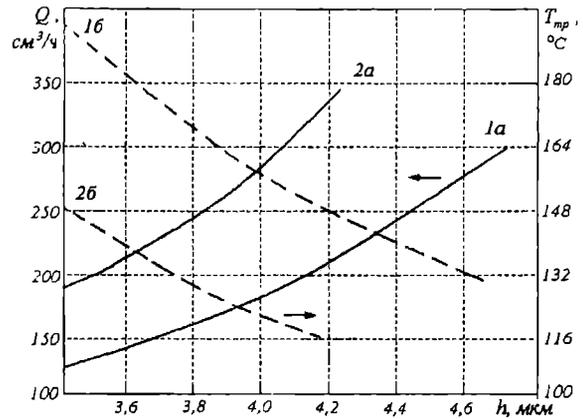


Рис. 4. Зависимость утечек и температуры трения от величины торцевого зазора при различных значениях конструктивных параметров колец: 1 - $D_1 = 139$ мм, $D_2 = 150$ мм; 2 - $D_1 = 143$ мм, $D_2 = 150$ мм. Динамическая вязкость нефти - 38 мПа·с, плотность нефти - 856,6 кг/м³, температура нефти - 13,1 °С, перепад давлений - 44 МПа

$$q_2 = \frac{\lambda_2 f}{l_2} (T_{mp} - 2T_{ж}), \quad (7)$$

где l_2 – длина контактного кольца; f – площадь поперечного сечения кольца.

Рассчитывая температуру в зоне трения $T_{тр}$ из условия теплового баланса в зоне трения

$$q_T = q_1 + q_2, \quad (8)$$

считаем, что тепловыделение в зоне трения равно мощности трения в зоне контакта [3]:

$$N = \frac{\pi \mu \omega^2 (D_2^4 - D_1^4)}{32 h_0}, \quad (9)$$

Решая уравнение (9) относительно температуры трения, получаем

$$T_{mp} = T_{ж} + \frac{N}{f \left(\frac{\lambda_2}{l_2} + \lambda_1 m \frac{\exp(ml_1) - \exp(-ml_1)}{\exp(ml_1) + \exp(-ml_1)} \right)}, \quad (10)$$

Задавая различные значения конструктивных параметров контактных колец, определяющих значение коэффициента гидравлической нагрузки k , можно анализировать их влияние на утечки и температуру в зоне трения. На рис. 4 приведены зависимости величины утечки и температуры трения от величины зазора при двух различных значениях конструктивных параметров контактных колец, обеспечивающих значения коэффициента $k = 0,6$ и $k = 0,75$. Совместный анализ полученных зависимостей показывает, что увеличение коэффициента гидравлической нагрузки приводит к снижению степени герметичности – перетечки увеличиваются, но при этом снижается температура в зоне трения. Наиболее приемлемым следует считать коэффициент $k = 0,75$, поскольку при этом обеспечивается допустимый уровень утечек и значительное снижение температуры в зоне трения по сравнению с вариантом серийного исполнения при $k = 0,6$. Рассматриваемая трибосистема, как и любая другая, является открытой термодинамической системой, долговечность которой во многом определяется величиной работы трения при стационарном режиме. В этом случае, долговечность торцового уплотнения определяется производством энтропии в трибосистеме, при снижении которой наблюдается повышение устойчивости системы и минимизируется процесс накопления дефектов [8]. Для оценки износостойкости трибосистемы предлагается проводить анализ характера изменения энтропии в металлополимерной трибосистеме. Зная мощность и температуру трения, можно оценить величину изменения энтропии трибосистемы в зависимости от величины торцового зазора h_0 и конструктивных параметров уплотнительных колец:

$$\Delta S = \frac{N}{T_{mp}} = \frac{\pi \cdot \mu \cdot \omega^2 (D_2^4 - D_1^4)}{32 h_0 \cdot T_{mp}}, \quad (11)$$

где ΔS – изменение энтропии; N – мощность трения.

Расчеты показали, что увеличение внутреннего диаметра контактного кольца с 138 мм до 143 мм при неизменном значении внешнего диаметра 150 мм, что соответствует увеличению k от 0,6 до 0,75, позволяет значительно снизить производство энтропии в трибосистеме. Кроме того, как показано в [8], снижение производства энтропии ведет к снижению интенсивности изнашивания J_h и повышению износостойкости исследуемой системы:

$$J_h = \frac{\Delta S}{\rho^* \Delta S^* FL}, \quad (12)$$

где ΔS^* – удельная энтропия (отнесенная к единице массы); F – площадь трения; L – путь трения; ρ^* – плотность полимерного материала.

Согласно (12) при $k = 0,75$ и прочих равных условиях можно прогнозировать снижение интенсивности изнашивания полимерного уплотняющего кольца на 27%.

Выводы. 1. Выполненные расчетно-аналитические исследования показывают высокую эффективность метода совершенствования и оптимизации конструкции торцовых уплотнений на основе моделирования гидромеханических и теплофизических процессов в трибосистеме.

2. Основным конструктивным параметром управления названными процессами и техническими характеристиками торцового уплотнения является коэффициент гидравлической нагрузки, определяемый соотношением внутреннего и наружного диаметров уплотняющих контактных колец.

3. Существенное влияние на режим работы и срок службы торцового уплотнения оказывают динамическая вязкость рабочей жидкости – сырой нефти, которая зависит от времени года и химического состава нефти.

Библиографический список

1. Овчар З.Н. Разработка и модифицирование материалов металлополимерных узлов трения с целью повышения ресурса торцовых уплотнений нефтеперекачивающих насосов. – Дисс. канд. техн. наук. – Омск, 1998. – 54 с.
2. Машков Ю.К., Овчар З.Н., Байбарацкая М.Ю., Мамаев О.А. Полимерные композиционные материалы в триботехнике. – М.: Недра, 2004. – 262 с.
3. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.В. Гордеев и др.; Под общ. ред. А.И. Голубева, Л.А. Кондакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1994. – 448 с.
4. Мельник В.А. Параметры управления и оптимизации характеристик торцового уплотнения // Машиностроитель, 2002, №7. – С. 19 – 23.
5. Голуб М.В. Основы комплексного решения проблемы повышения износостойкости, надежности и долговечности уплотнений насосов магистральных нефтепроводов / Автореф. дисс. докт. техн. наук. – Гомель; 2002. – 53 с.
6. Теплопередача: Учебник для вузов / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
7. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1977. – 343 с.
8. Машков Ю.К. Термодинамический подход к моделированию металлополимерных трибосистем // Трение и износ. – 1998 (19), №4 – С. 431 – 439.

ОВЧАР Зиновий Николаевич, генеральный директор ОАО «Сибнефтепровод».

Дата поступления статьи в редакцию: 16.01.06 г.
© Овчар З.Н.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА

В статье предлагается способ сравнительной оценки износостойкости плунжерных пар топливных насосов распределительного типа на основе стендовых ускоренных испытаний, приводятся результаты испытаний топливных насосов с различной организацией рабочего процесса.

Надежность автотракторной, сельскохозяйственной и транспортной техники зависит от надежности дизелей и их топливной аппаратуры, которая является наиболее ответственным, сложным и дорогим агрегатом дизеля. Большая часть неисправностей топливной аппаратуры приходится на наиболее быстро изнашиваемые прецизионные детали, главным образом на плунжерные пары топливных насосов высокого давления. При разработке и усовершенствовании топливных насосов большое внимание уделяется испытаниям для определения их надежности, ресурса и износостойкости. Ориентировочные сведения о надежности топливной аппаратуры могут быть получены по результатам специальных стендовых безмоторных испытаний. Для этого разработаны методики, стандарты, а также большое количество установок и оборудования для заводов изготовителей [3].

Необходимость в подобных испытаниях может возникнуть не только на заводе-изготовителе топливной аппаратуры, но и в топливных цехах ремонтно-восстановительных предприятий и организациях занимающихся распространением запасных частей к топливным системам дизелей, при использовании плунжерных пар различных производителей, при сравнении различных способов восстановления плунжерных пар, при доработке и внесении в конструкцию топливного насоса каких либо изменений и дополнений, влияющих на скорость износа и ресурс плунжерной пары.

Для определения надежности топливной аппаратуры все большее применение находят ускоренные стендовые испытания, которые резко сокращают продолжительность испытаний и одновременно позволяют получить вполне достоверные данные. При ускоренных испытаниях стремятся возможно полное воспроизвести условия эксплуатации, а скорость изнашивания повышают ужесточением режима работы [3].

Методы ускоренных испытаний на надежность насосной секции насоса высокого давления определены ОСТ 23.1-364-73, в соответствии с которым они используются для систематической выборочной проверки выпускаемой топливной аппаратуры [3].

На кафедре тракторов и автомобилей в Омском государственном аграрном университете для сравни-

тельно-й оценки износостойкости только плунжерных пар нескольких насосов одновременно на основании данной методики предложен новый способ, принцип которого заключается в установке на стенд одновременно двух испытуемых насосов, у которых сравнивается износостойкость плунжерных пар.

При этом обеспечивается идентичность условий работы данных насосов. Насосы работают на одинаковом режиме, который ужесточается добавлением в топливо в определенной концентрации абразива, повышением температуры, и давления впрыска. На рисунке 1 приведена схема разработанного в ОмГАУ износного стенда для ускоренных сравнительных испытаний. Совместный привод 4 и питание из одного бака 5, от общего подкачивающего насоса 7 обеспечивают идентичность условий работы насосных секций.

На данном стенде были проведены сравнительные износные испытания серийно выпускаемой модели насоса распределительного типа НД21 и выполненного на его базе опытного образца насоса, разработанного на кафедре тракторов и автомобилей ОмГАУ, с получением патента на изобретение [1]. Схемы рабочих элементов данных насосов приведены на рисунке 2.

В данных насосах существенно отличается способ организации рабочего процесса. Наполнение рабочей камеры серийно выпускаемой модели происходит через наполнительные окна втулки 4, в момент перекрытия которых, на нагнетательном ходе плунжера 1 происходит основной процесс износа: гидроудар, кавитационное разрушение, защемление абразивных частиц содержащихся в топливе. В разработанном и запатентованном же насосе наполнение надплунжерного пространства осуществляется через автоматический клапан грибкового типа 5, который в момент выстойки плунжера 1 в нижней мертвой точке разобщает рабочую полость и полость низкого давления. Такая организация рабочего процесса исключает основной фактор износа, поэтому серийный насос НД, переоборудованный на новый способ организации рабочего процесса, имеет совершенно иные показатели надежности.

При испытаниях используется топливо "запыленное" кварцевым абразивом зернистостью 2-11 мкм по ГОСТ 2138 - 74 до концентрации 50 г.

абразива на одну тонну топлива. При этом, как указывается в методике ОСТ 23.1-364-73, один час работы на стенде соответствует примерно 100 ч работы в условиях эксплуатации, т.е. коэффициент сопоставимости равен 100.

Для обеспечения одинаковых начальных условий испытаний секции насосов подбираются с одинаковой начальной гидроплотностью, т.е. перед

испытаниями производится проверка на герметичность и гидроплотность прецизионных пар, и производится регулировка насосов в соответствии с действующими техническими условиями.

Всё испытание разбивается на этапы продолжительностью по 10ч. В течение этапа 8 часов насосы работают на номинальном режиме, 1,5 часа на режиме холостого хода и 0,5 часа на режиме

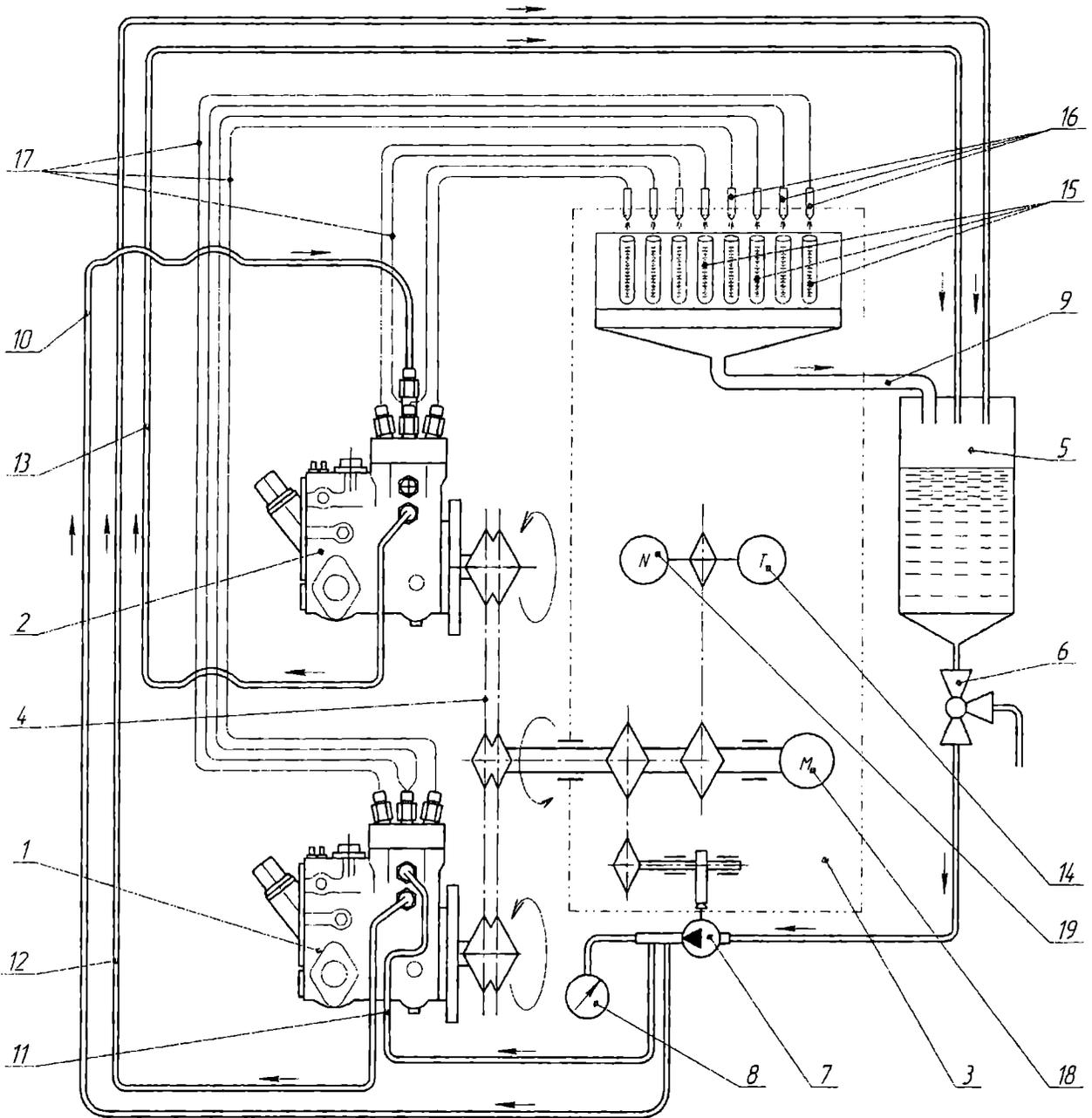


Рис. 1. Схема износного разработанного в ОмГАУ стенда ускоренных сравнительных испытаний

1 — испытуемый серийный насос НД-21/4, 2 — испытуемый экспериментальный насос конструкции ОмГАУ, 3 — стенд для испытания топливоподающей аппаратуры КИ-921М, 4 — общий цепной привод, 5 — общая ёмкость с загрязненным дизельным топливом, 6 — штуцер забора топлива, 7 — общий топливоподкачивающий насос низкого давления ЯЗТА двигателя ЯМЗ-238, 8 — манометр контроля давления подкачки, 9 — шланг слива топлива из ванны с мензурками стенда, 10 — топливопровод подачи топлива к дополнительному клапану экспериментального насоса 2, 11 — топливопровод подачи топлива в полость питания серийного насоса НД-21/4 позиции 1, 12 — топливопровод отвода топлива из питающей полости серийного насоса НД-21/4 через демпфирующий клапан насоса, 13 — топливопровод отвода топлива отсечки экспериментального насоса, 14 — тахометр стенда, 15 — мерительные мензурки, 16 — форсунки, 17 — топливопроводы высокого давления, 18 — двигатель стенда, 19 — счетчик циклов.

частичной нагрузки. По истечении очередного этапа контролируются состояния насосных секций, производятся замеры исследуемых показателей.

По окончании очередного этапа питание насосов переключается на чистое топливо из топливного бака стенда и после непродолжительной промывки производится оценка состояния износа плунжерных пар по рабочим показателям топливной аппаратуры, к которым относятся: пусковая подача, максимальное давление, развиваемое плунжерными парами, коэффициент запаса подачи – разница между цикловой подачей плунжерной пары при противодействии и без, т.е. с форсунками и без форсунок [2].

На рисунке 3 приведены графики, на которых показаны полученные в результате испытаний зависимости снижения пусковой подачи на режиме $n = 80 \text{ мин}^{-1}$, давление открытия форсунок 27,5 МПа, кинематическая вязкость топлива 5,9 – 6 сСт. при температуре топлива и насосов 35-40°C.

Из анализа полученных результатов видно, что снятые в процессе износных испытаний зависимости пусковой подачи от времени испытаний имеют практически одинаковый характер. По мере увеличения износа уменьшаются пусковая подача пропорционально увеличению утечек топлива через зазоры прецизионных деталей. К тому же, увеличение зазоров сопрягаемых поверхностей в результате износа ведет к увеличению количества и размеров абразивных частиц, попадающих в эти зазоры, что ведет к увеличению скорости износа. Поэтому зависимость величины износа от наработки имеет экспоненциальный характер.

При аппроксимации экспериментальных данных пакетом прикладных математических программ получены экспоненциальные уравнения регрессии, по которым можно спрогнозировать состояние износа на любом этапе работы насоса, зная его исходное значение и наработку T в сотнях моточасов, при сопоставимости испытаний, как ранее указывалось, 1:100.

Так, зависимости пусковых подач $q_{ц}(T)$ описываются эмпирическими выражениями для серийного насоса НД и опытного образца:

$$q_{ц}^{НД}(T) = q_{0ц}^{НД} + 8,896(1 - e^{0,0076T}),$$

$$q_{ц}^{ОП}(T) = q_{0ц}^{ОП} + 1,727(1 - e^{0,024T})$$

где $q_{0ц}^{НД}$ и $q_{0ц}^{ОП}$ начальные значения при $T=0$ пусковых цикловых подач серийного насоса НД и опытного образца соответственно.

Данные эмпирические формулы достаточно точно аппроксимируют полученные зависимости. Средняя относительная ошибка аппроксимации равна 4% и 3,6% соответственно.

С помощью полученных зависимостей можно, зная начальные величины пусковой подачи насосом и минимально допустимые аварийные ее значения, определить вероятный ресурс данной плунжерной пары на данном насосе.

При сравнении полученных результатов ускоренных испытаний можно сделать вывод о большей износостойкости плунжерной пары, работающей на экспериментальном насосе. Серийный насос НД-21/4 достиг аварийного износа, при котором пусковая подача менее $150 \text{ мм}^3/\text{цикл}$, получена за 22 часа ускоренных износных испытаний, тогда как пусковая подача экспериментального насоса снизилась до этого значения через 122 часа ускоренных испытаний, а при приведении кривых к одинаковым начальным условиям через 130 часов, что почти в 6 раз больше серийно выпускаемой модели.

Достоверность результатов подтверждена неоднократным измерением исследуемых параметров. В случае возникновения при испытании систематической ошибки, она в равной степени повлияет на показатели обоих испытуемых насосов, вследствие чего, отношение данных показателей останется неизменным.

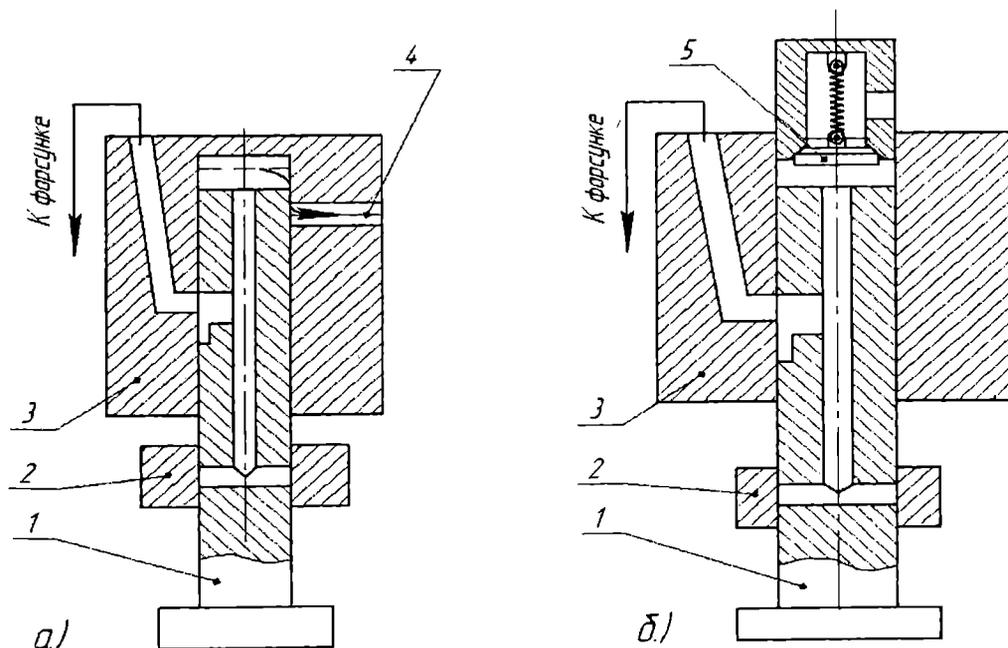


Рис. 2. Схемы рабочих элементов испытываемых насосов: а) – серийный насос НД-21/4, б) – экспериментальный насос конструкции ОмГАУ [1]; 1 – дозатор, 2 – плунжер, 3 – втулка плунжера, 4 – наполнительные окна втулки серийного насоса, 5 – впускной клапан экспериментального насоса

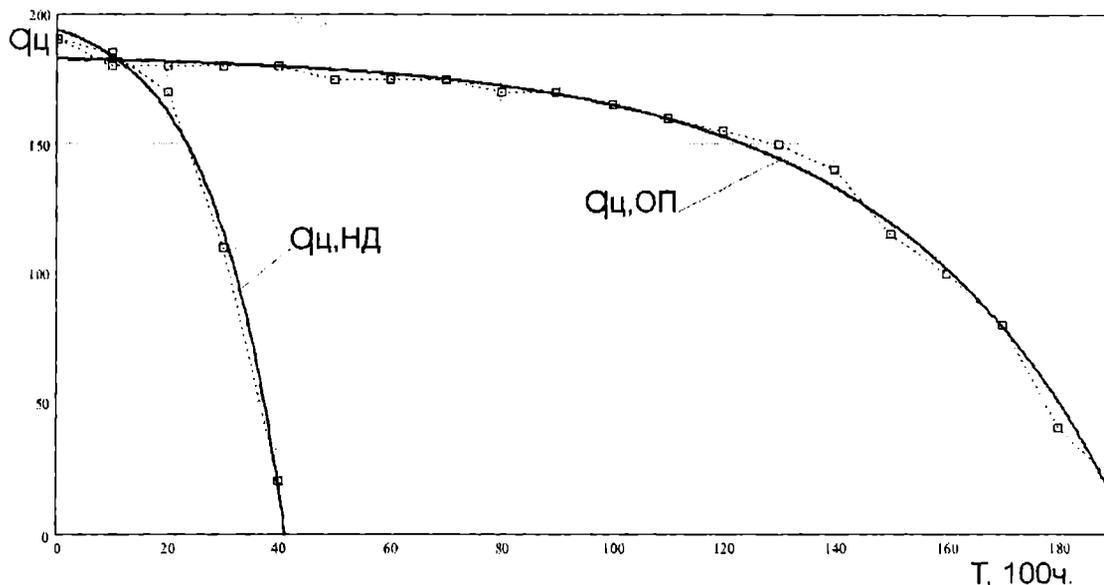


Рис. 3. Графики снижения цикловой подачи и максимально развиваемого плунжерной парой давления экспериментального и серийного насоса в зависимости от времени работы при ускоренных износных испытаниях

--- полученные экспериментальные зависимости;
 — кривые полученные в результате аппроксимации опытных данных;
 $q_{ц,НД}$, $q_{ц,ОП}$ – цикловая подача топлива на режиме пуска серийного насоса НД и опытного образца соответственно

Таким образом, из анализа полученных результатов скорости износа плунжерных пар насосов распределительного типа можно отметить, что уменьшить скорость износа в несколько раз позволяет исключение перепуска топлива в начале хода нагнетания. Ресурс топливного насоса, в рабочем процессе которого наполнение надплунжерного пространства осуществляется посредством клапана, в шесть раз больше ресурса серийно выпускаемой модели с наполнением через окна во втулке при всех прочих равных условиях.

Библиографический список

1. Ковалев А.Г., Ковалев П.Л., Дудкин А.А. — Топливный насос высокого давления. Патент RU 2164309 С2, F02M41/00. Бюл. № 8, 2001 г.

2. Антипов В.В. Износ прецизионных деталей и нарушение характеристики топливной аппаратуры дизелей. — М.: Машиностроение, 1972. — 175с.

3. Надежность топливной аппаратуры тракторных и комбайновых дизелей. /Р.М.Баширов, В.Г.Кислов, В.А.Павлов, В.Я.Попов — М.: Машиностроение, 1978. — 184с.

СПИРИДОНОВ Сергей Борисович, соискатель на степень к.т.н., ассистент кафедры "Тракторы, автомобили и эксплуатация машинотракторного парка".

Дата поступления статьи в редакцию: 16.01.06 г.
 © Спиридонов С.Б.

XXV МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ДИНАМИКЕ РАЗРЕЖЕННЫХ ГАЗОВ 15-21 ИЮЛЯ

Организаторы: РФФИ; Минобрнауки России; Роскосмос

Адреса: Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН: 630090, г. Новосибирск, просп. Ак. Лаврентьева, 1; тел. (383) 330-80-18, 335-62-45; факс: 330-84-80;
 Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН: 630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 4/1; тел. (383) 330-81-63; факс: 330-72-68.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЫХЛИТЕЛЯ АКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ

В статье идет речь о технологическом проектировании рыхлителя активного действия.

В строительных работах одними из наиболее трудоемких являются земляные работы. Специфические условия строительства увеличивают потребности в различном оборудовании для дорожно-строительных машин (ДСМ), в том числе и гидроударном импульсном [2, 5].

Главной задачей технологического проектирования в общей информационной среде предприятия является создание технологической части проекта как важнейшего компонента электронного описания технической документации. Наибольшее распространение в машиностроении получили следующие современные системы автоматизированного проектирования: Компас, AutoCAD, SolidWorks, T-Flex, Pro/Engineer и другие [1].

Технологичность конструкции — одно из базовых понятий технологии машиностроения: она отображает конструктивные особенности изделия и определяет уровень затрат на его производство, эксплуатацию, утилизацию. Выявление нетехнологических решений на ранних стадиях проектирования изделий рассматривается уже давно как важнейшая экономическая задача любого предприятия. И для успешного ее решения необходимо учитывать связи между конструкцией и технологиями изготовления деталей и сборки изделия. Конкретно нас интересует, например, зуб-рыхлитель активного действия для экскаватора и применительно к нему необходимо выработать определенные стратегии конструкторско-технологического проектирования [4].

Теперь собственно о стратегиях конструкторско-технологического проектирования рыхлителя.

Первая из них имеет более узкую постановку, сводящуюся к технологическому совершенствованию изделия прототипа. В качестве прототипа можем взять зуб-рыхлитель активного действия ковша экскаватора (рис. 1).

Сущность второй стратегии — формирование и сравнение множества вариантов по структуре изделия. Она охватывает основные этапы его проектирования, начиная с анализа функций и элементов, то есть определяется тип привода гидроударника, условия его работы (сюда же относится тип грунта, с которым он работает), параметры базовой машины, влияющие на процесс разрушения грунта.

Для удобства пользователя-проектировщика рыхлительного оборудования создается отдельная структура в программе проектирования, к примеру, это может быть программа Компас-3D (рис. 2), где задаются уже готовые разработки узлов

рыхлительного устройства, с оптимальными параметрами, выбранными из расчета в зависимости от свойств разрабатываемого грунта и базовой машины.

Говоря о формировании и сравнении множества вариантов необходимо обратить внимание на некоторые особенности создания (проектирования) гидроударного оборудования рыхлительного действия.

Гидроударная импульсная система включает следующие основные функциональные элементы: гидроударное устройство, состоящее из энергетического блока, блока управления рабочим циклом, инструмента, делителя потока и источника питания базовой машины — экскаватора.

Энергетический блок преобразует непрерывно подводимую от источника питания энергию в дискретную энергию с большим значением ударной мощности. Энергетический блок включает корпусные детали, подвижные детали (боек) и рабочие полости. Блок управления предназначен для управления рабочим циклом гидроударника, осуществляя преобразование непрерывно подводимой энергии в периодические импульсы.

Сопротивление при работе рыхлителя активного действия нагружает гидропривод базовой машины, а также влияет на нагрузку на валу двигателя внутреннего сгорания (ДВС) экскаватора. Вследствие чего параметры двигателя (крутящий момент на валу и частота вращения вала) изменяются. Отметим также, что загрузка двигателя базовой машины при работе рыхлителя на разных грунтах будет различна.

Применение гидромеханической трансмиссии позволяет равномерно нагружать двигатель, исключать его перегрузки в случае встречи непреодолимого препятствия или особо прочных включений в разрабатываемом грунте и при возникновении кратковременных мощных усилий со стороны разрабатываемого грунта.

На основе анализа теоретических и экспериментальных исследований рабочего процесса экскаватора с рыхлителем активного действия были выявлены следующие факторы, влияющие на основные параметры работы гидроударных устройств: тип базового экскаватора, его масса; тип двигателя соответствующего данному экскаватору, параметры двигателя; основные характеристики гидропривода экскаватора (номинальное давление в гидросистеме, подача насоса); факторы, определяющие условия эксплуатации; физико-меха-

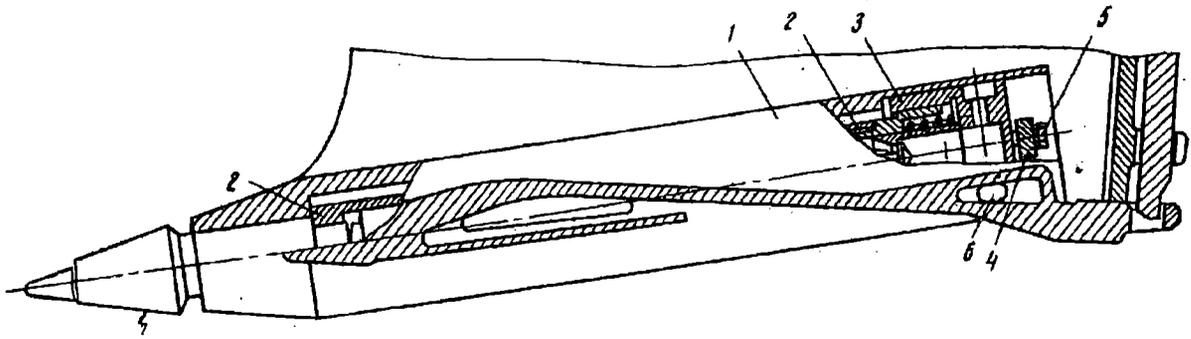


Рис. 1. Зуб – рыхлитель активного действия, работающий на основе гидропневмоударника:
1-трубчатый кожух; 2-пневмомолот; 3 – механизм автоматического запуска; 4- планка;
5-нажимны винты;6-канал в трубчатом кожухе; 7 – ударный зуб

нические свойства разрабатываемого массива (вид грунта, число ударов плотномера ДорНИИ, температура грунта, его влажность углы внутреннего и внешнего трения, плотность, сцепление грунта и др.); параметры и технологические схемы разработки предлагаемых объектов (объем разработки, высота забоя, характер разрушаемого забоя и другие [2,3].

Тип подвески базовой машины также оказывает существенное влияние на эффективность работы рыхлителя активного действия. Жесткая подвеска увеличивает производительность, по сравнению с полужесткой и эластичной, но не позволяет работать на повышенных скоростях.

Отдельный интерес представляет выбор информационных и регулируемых параметров рабочего процесса рыхлителя активного действия. Так в качестве регулируемого параметра, влияющего на величину тяговой мощности или мощности ДВС, могут быть выбраны: заглубление рабочего органа в грунт (толщина стружки), номер передачи трансмиссии (скорость движения машины) и положение рейки топливного насоса (топливоподачи). Управление рейкой топливного насоса производится серийным регулятором частоты вращения вала ДВС [6].

Анализ ранее проведенных исследований позволил сделать предположение о том, что для опре-

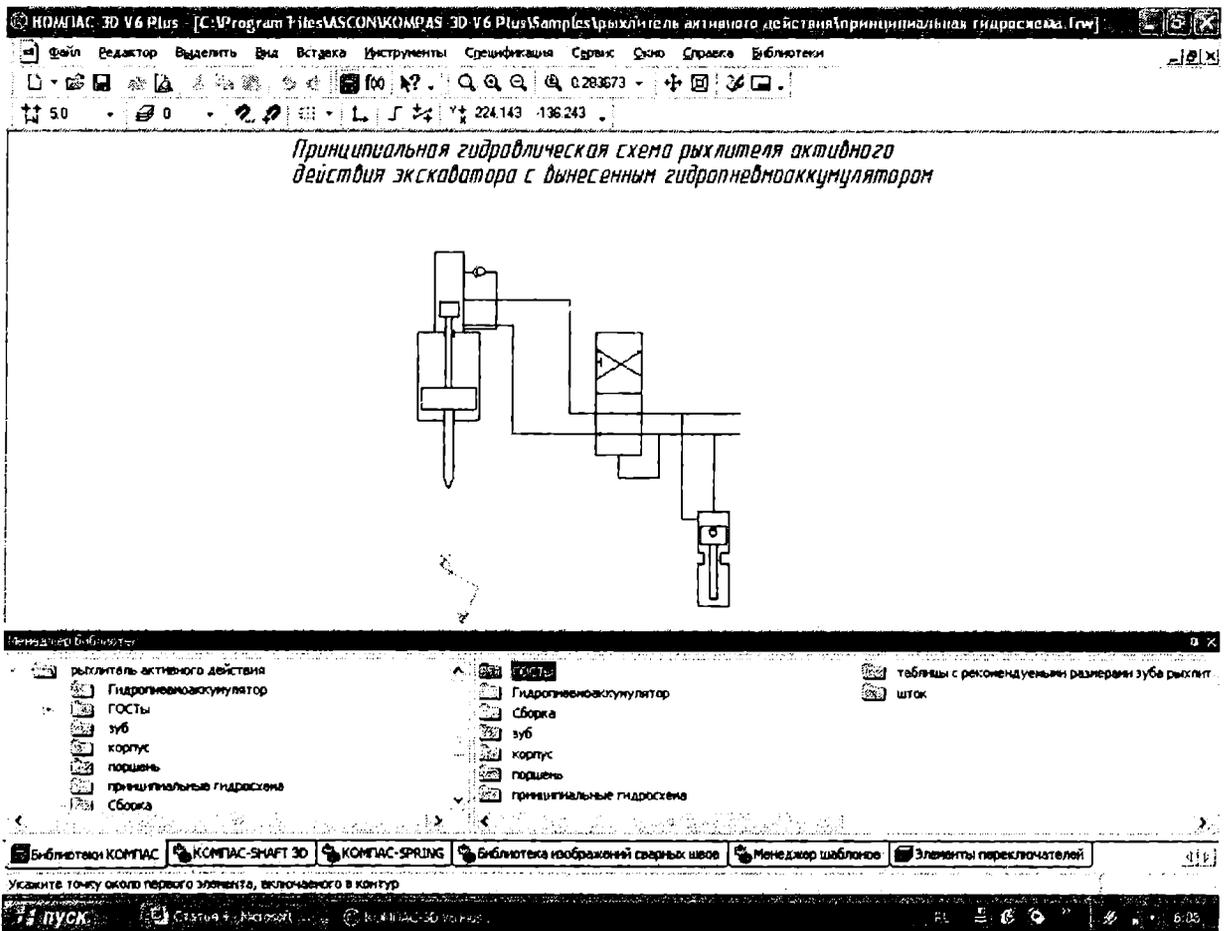


Рис. 2. Рабочее окно программы проектирования рыхлителя активного действия

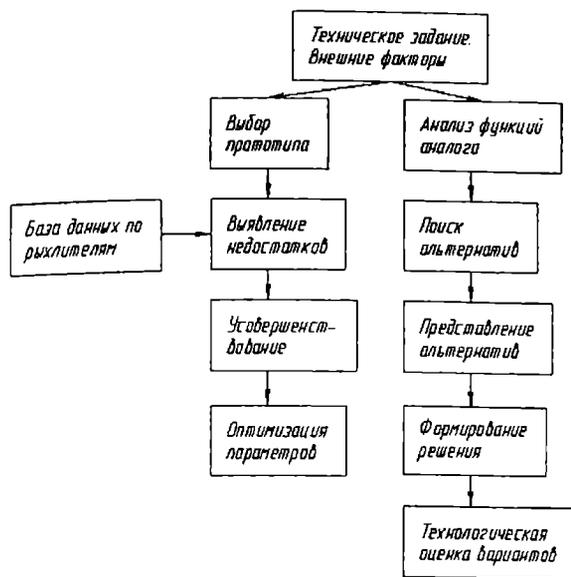


Рис. 3. Стратегии конструкторско-технологического проектирования рыхлителя

деленных грунтовых условий, конфигурации рабочего органа и выбранной толщине разрушения, а также при определенных условиях работы двигателя базовой машины определяемых и задаваемых человеком — оператором существует своя оптимальная энергия, при которой энергоемкость процесса разработки мерзлых грунтов минимальна, а объем сколотой породы максимален.

По данным исследований [7,8], сопротивление сдвигу составляет 30-40%, а сопротивление разрыву достигает 20-35% от сопротивления сжатию, следовательно, целесообразным является учет влияния вида возникающих деформаций на энергоемкость разрушения грунта (т.е. для разрушения мерзлого и прочного грунта необходимо применять способы, при которых преобладают деформации разрыва).

В работе [10] отмечено отсутствие единого мнения о влиянии частоты ударов на энергоемкость и производительность разрушения, однако в работе [9] отмечается, что величина энергии удара, при которой достигается минимальное значение энергоемкости разрушения, зависит как от параметров рабочего органа, так и от условий работы (глубины разработки, расстояния до края забоя, прочностных свойств грунта) и назначается исходя из производственных требований, например, более эффективного разрушения забоя, достижения максимальной производительности технологического процесса, снижения удельных затрат.

На величину удельной энергоемкости, а, следовательно, и на производительность большое влияние оказывает характер разрабатываемого забоя. Неподготовленный забой увеличивает энергоемкость скола в среднем в три раза по сравнению с подготовленным. По мере формирования забоя в грунтах с мерзлым слоем и уменьшением его относительной толщины производительность экскаватора с рыхлителем активного действия возрастает.

Для создания математического описания всех процессов происходящих в процессе рыхления в зависимости от внешних факторов и внутренних факторов системы составляется вычислительная программа с использованием современных программных средств MS EXCEL, MATLAB и других.

На основе проведенного анализа проектировщик делает определенные выводы и выбирает или соз-

дает модель рыхлителя активного действия, при этом он может пойти двумя путями (рис.3) либо совершенствованием прототипа, либо поиском, формированием и оценкой альтернативных решений.

Третий этап конструкторско-технологического анализа конструкции — оценка условий сборки (собираемости). В МГТУ МАМИ разработаны метод и устройство относительного ориентирования плоских деталей сложной конфигурации, которые предотвращают их заклинивание в процессе сборки.

На четвертом этапе анализа изделий выбирается материал деталей, формируются технические требования по отдельным поверхностям, а также режимам термообработка, так как здесь мы имеем дело с очень ответственными деталями, работающими в условиях постоянных динамических нагрузок и при существовании сил трения между деталями (гильза-поршень).

Обработка изделия на технологичность требует оценки эффективности затрат на изготовление базовой и измененной конструкции. Такой анализ может быть проведен методом функционально — стоимостного анализа.

Данная система проектирования существенно сокращает затраты на подготовку производства, выявляя недостатки конструкции на ранних этапах проектирования изделий, и создает реальные предпосылки автоматизации проектирования рабочего оборудования активного действия (и много другого), обеспечения его технологичности.

Библиографический список

1. Батенькина О.В. Создание системы автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Автореф. дис. канд. техн. наук. - Омск, 2005. - 19 с.
2. Бедрина Е.А. Обоснование основных параметров гидроударников для ковшей активного действия: Дис... канд. техн. наук. - Омск 2002. - 212 с.
3. Бульдозеры и рыхлители /Б.З. Захарчук, В.Д. Телушкин, Г.А. Шлойдо, А.А. Яркин. - М.: Машиностроение, 1987. - 240 с.
4. Вартанов М.В. Параллельное конструкторско-технологическое проектирование: основа совершенствования изделий // Автомобильная промышленность, 2005, №3. - С. 31 - 34.
5. Галдин Н.С. Многоцелевые гидроударные рабочие органы дорожно-строительных машин: Монография. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. - 223 с.
6. Глушеч В.А. Совершенствование системы управления рыхлительным агрегатом :Дис.... канд. техн. наук. - Омск, СибАДИ, 2004. - 205 с.
7. Иванов Р.А., Федулов А.И. Экскаваторный ковш активного действия //Строительные и дорожные машины. 1998. -№4. -С.2 — 4.
8. Недорезов И.А. Резание и ударное разрушение грунтов. - Новосибирск.: Наука, 1965. - 259 с.
9. Федулов А.И., Иванов Р.А. Навесные ударные устройства для разработки грунтов. - Новосибирск.: ИГД СО АН СССР, 1988. -144 с.
10. Федулов А.И., Иванов Р.А. Ударное разрушение мерзлых грунтов. - Новосибирск: ИГД СО АН СССР, 1975. -137с.

ГАЛДИН Николай Семенович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Подъемно-транспортные, тяговые машины и гидропривод».
СЕМЕНОВА Ирина Анатольевна, инженер, кафедра «Подъемно-транспортные, тяговые машины и гидропривод».

Дата поступления статьи в редакцию: 13.01.06 г.
 © Галдин Н.С., Семенова И.А.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЖИМА ТРУБЧАТЫХ УЗЛОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СПЕЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Представлена комплексная методика проектирования технологического процесса электромагнитного обжима трубчатых узлов летательных аппаратов в специальных условиях с учетом требований безопасности; она позволяет рассматривать проектирование технологического процесса как замкнутую систему, состоящую из двух подсистем («технологический процесс» и «оператор»), объединенных обобщенным критерием, увязывающим технологические параметры, факторы риска и средства защиты.

В условиях глобализации экономики уровень развития ракетно-космических и авиационных технологий влияет на эффективность участия каждой страны в международном разделении труда. От него зависят перспективы и темпы экономического развития, уровень обеспечения экономической безопасности и обороноспособности страны в непрерывно меняющемся мире. Наблюдается быстрое совершенствование технологического уровня авиации и космической техники, которое находится в сфере пристального внимания государственных структур. Проблема эффективного развития ракетно-космической и авиационной техники в России имеет стратегическое значение в связи с ее конкурентоспособностью в соответствующих секторах мирового рынка высокотехнологичных услуг [1].

Назрела необходимость создания космических систем [2]. Разрабатываются различные идеи относительно сборки в космосе различных крупногабаритных конструкций. В их числе доставка на орбиту предварительно собранных на Земле ферм, использование автоматических установок для изготовления непосредственно в космосе ферм и др. элементов крупногабаритных конструкций, а также методов сварки электронным лучом [2] и электромагнитным обжимом [3, 4].

Представление о предстоящих трудностях при сборке в космосе крупных секций сборных конструкций может быть получено на примере отработки технологии сборки и перемещения в космосе крупных секций сборных конструкций, которая проводится в бассейне Центра космических полетов им. Маршалла [2]. Пространственные крупногабаритные фермы могут быть основой для платформ различного назначения, солнечных электростанций, каркасов антенного поля связи и переноски данных.

При монтажных и ремонтных работах неизбежны операции сборки неразъемных соединений трубчатых узлов. Возникла потребность

в эффективных технологиях сборки элементов конструкции орбитальных комплексов. Проводятся работы по реализации приоритетных национальных проектов по применению магнитно-импульсной обработки материалов (МИОМ) в сборочных операциях в условиях открытого космоса [3]. В настоящее время имеются установки для МИОМ, которые могут быть использованы непосредственно в космосе для сборки конструкций [4].

Для опережающего решения сложных научно-технических проблем, в соответствии с современными задачами, необходимо учитывать высокие и постоянно растущие требования к эффективности и безопасности ракетно-космических и авиационных технологий.

Эффективность применения МИОМ для выполнения технологических операций в открытом космосе обусловлена следующими преимуществами [3, 5]:

1. Технологическая оснастка отличается сравнительной простотой.

2. Возможность одним и тем же индуктором формировать детали различных конфигураций, плавно дозируя величину электромагнитного импульса, что обеспечивает большую технологическую гибкость процесса.

3. Отсутствие механического контакта индуктора с заготовкой позволяет деформировать детали с предварительно нанесенными на их поверхность покрытиями на обрабатываемой поверхности изоляционного или декоративного материала (без их нарушения).

4. Возможность выполнения технологических операций в вакууме и в труднодоступных местах, находящихся в герметичных или вакуумированных камерах со стенками из диэлектрика (диэлектрик не препятствует проникновению магнитного поля) и ряда других операций, например, сборки деталей из разнородных материалов, развальцовки металлических трубок внутри изоляторов и др., которые

невозможно или затруднительно осуществлять другими способами.

5. Улучшение характеристик обрабатываемого материала. Примером могут служить алюминиевые и титановые сплавы, нержавеющие стали, у которых при высоких скоростях деформирования повышаются пластические свойства по сравнению со статическим деформированием.

В связи с относительной новизной и перспективностью МИОМ, в основном рассматривались проблемы технологического плана. Вопросом безопасности МИОМ, которые изначально являлись потенциально опасными и вредными, не уделялось должного внимания. Развитие ракетно-космической и авиационной техники и технологий вызывает рост количества и интенсивности негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на работающих. МИОМ не является исключением.

В настоящее время проблема обеспечения всесторонней безопасности целенаправленной деятельности наиболее остро стоит перед мировым сообществом. Поэтому для его устойчивого развития необходимо анализировать проекты в области сложных технических систем с учетом позитивных и негативных факторов [6].

Одним из аспектов производственной деятельности является проектирование прогрессивных технологических процессов. Наряду с требуемой эффективностью, они должны быть безопасными при их реализации. Рассмотрение технологического процесса с позиции влияния его на работника, прогнозирование и учет ОВПФ, сопровождающих данный процесс, разработка на этапе проектирования рациональных превентивных мер по уменьшению ОВПФ до допустимого (приемлемого) уровня риска, являются одним из эффективных подходов к решению проблем в области устойчивого развития. Таким образом, методология проектирования технологического процесса должна предусматривать не только проведение анализа эффективности при выборе технологических параметров, но и обеспечивать безопасность работников при реализации процесса.

Применение МИОМ при производстве деталей и узлов летательных аппаратов является потенциально опасным и вредным. МИОМ проводится с применением высоковольтных емкостных накопителей энергии, источников питания, различных систем управления установками, специфической технологической оснастки и инструмента. Напряжение зарядки конденсаторов установок достигает десятков тысяч вольт, а токи разрядов – нескольких сотен килоампер [5]. Работа установок сопровождается электромагнитным импульсом и возможным разрушением инструмента, оснастки и элементов установки. Возникающие при этом многочисленные ОВПФ могут являться причинами аварий, травматизма и профессионально обусловленных заболеваний.

Большинство потенциальных ОВПФ, реализующихся на стадии внедрения, закладываются в технологические процессы при проектировании. Поэтому необходимо изменить типовые подходы к разработке технологических процессов, которые не учитывают требований безопасности при выборе технологических параметров.

При проектировании технологического процесса необходимо выбирать технологические параметры и условия его реализации с учетом превентивных

мер, обеспечивающих выполнение требований безопасности. К ним относятся наиболее безопасные режимы проведения технологического процесса, системы защиты, размещение рабочего места оператора с учетом опасных зон оборудования, направленности излучения и допустимого расстояния до источника опасности и др.

Данная проблема заставляет по-новому взглянуть на проектирование технологических процессов. Параметры технологического процесса должны выбираться из условия обеспечения необходимой безопасности с учетом обобщенного критерия, учитывающего технологические параметры и факторы риска.

Эффективность работы персонала зависит от безопасности проведения технологического процесса. В то же время успешное проведение технологического процесса зависит от качества выполнения своих функций оператором, его правильных действий, основанных на соответствующей профессиональной подготовке. Таким образом, имеет место система «технологический процесс – оператор», которая должна быть рассмотрена при проектировании технологического процесса с учетом требований безопасности.

Подсистема «технологический процесс» описывается аналитическими зависимостями для расчета силовых и кинематических параметров процесса электромагнитного обжима [12]. Они позволяют получить необходимые данные для оценки ОВПФ.

Подсистема «оператор» включает в себя риски от возможного воздействия на оператора внешних ОВПФ, которые возникают при реализации технологического процесса, а также вследствие ошибочных действий самого оператора.

Подсистемы «технологический процесс» и «оператор» взаимосвязаны. Обратная связь осуществляется за счет корректировки как первой, так и второй подсистем.

В литературе отсутствуют методики количественных оценок и минимизации уровней рисков от ОВПФ, а также защиты от факторов риска при МИОМ. Технологический процесс традиционно не рассматривался как источник ОВПФ, поэтому на выбор расчетных технологических параметров не накладывалось ограничение по предельно-допустимым уровням ОВПФ, что приводило к необходимости устранения допущенных технологами недоработок, приводящих к возникновению ОВПФ, на этапе внедрения. Это вызывало существенные дополнительные затраты, как средств, так и времени. Нарушался важный принцип, согласно которому ОВПФ необходимо уменьшать до безопасного уровня в месте их возникновения с помощью научно обоснованных превентивных мер на этапе проектирования технологического процесса.

Понятия опасности и риска используются в широком диапазоне областей знаний. В работе эти понятия применяются для отражения состояния безопасности системы «технологический процесс - оператор» с помощью обобщенного критерия - приемлемого риска.

Опасность означает состояние или условия, при которых может наступить неблагоприятное событие, вызывающее причинение какого-либо ущерба.

Безопасность труда в известном смысле – состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих ОВПФ (ГОСТ 12.0.002-80). Безопасность – системная характеристика, которая должна рассматриваться в системе «источник

опасности или фактор риска (технологический процесс) – объект поражения (оператор)». Наличие опасности будет при возможности воздействия ОВПФ на присутствующий в зоне поражения объект (оператор), либо при отсутствии или отказе в этот момент системы защиты.

Установленные уровни приемлемого риска должны быть реально достижимы обществом.

В исследуемой системе «технологический процесс-оператор» в качестве обобщенного критерия предлагается приемлемый риск, а механизм его достижения – выбор соответствующих параметров технологического процесса и при необходимости устранение остаточного риска с помощью систем защиты от ОВПФ.

Структурная схема проектирования процесса электромагнитного обжима труба при сборке трубчатого узла с учетом требований безопасности представлена на рис. 1.

Рассчитываются конструктивные параметры неразъемного соединения с учетом: несущей способности (усилия разъема) – Q ; предела текучести материала трубы – σ_s ; размера, количества канавок и расстояния между ними – $R, S, 2L, \Delta, w, k, n$ и др.

Определяются технологические параметры процесса: величины электромагнитного давления и его продолжительности – P_p, P_o, t_p, t_c, t_k ; ускорение, скорость и перемещение образующей трубы в функции времени \dot{w}, \dot{w}, w [7, 12].

Рассчитываются электрические параметры разрядного контура для проведения технологического процесса; напряжение зарядки конденсаторной батареи – u ; собственные емкость, индуктивность и активное сопротивление разрядной цепи – C_o, L_o, R_o ; геометрический зазор между индуктором и заготовкой Δ_i ; число витков индуктора – N ; глубина проникновения тока в индуктор и заготовку – Δ_i ; собственная циклическая частота – ω_i ; суммарная индуктивность и сопротивление системы «индуктор-заготовка» – L_c, R_c ; взаимная индуктивность индуктора и заготовки – $M_{и-з}$; циклическая частота разряда – ω_p ; электрический ток – J ; декремент колебаний – β и др. [5].

На оператора магнитно-импульсной установки в процессе ее эксплуатации, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74, воздействуют различные ОВПФ.

1. Физические: подвижные части производственного оборудования; разрушающиеся конструкции, инструмент, заготовки; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенная напряженность магнитного поля; острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструмента и оборудования.

2. Химические, по характеру воздействия на организм человека: токсические, раздражающие, sensibilizing.

3. Психо-физиологические: нервно-психические перегрузки (перенапряжение анализаторов); напряженность труда; тяжесть труда.

Применительно к рассчитанным параметрам технологического процесса, на основании известных зависимостей, связывающих энергосиловые параметры с параметрами разрядного контура, определяются ОВПФ [5, 7-9]: напряжение зарядки

конденсаторной батареи – u ; электрический ток – J ; напряженность магнитной и электрической составляющих импульсного электромагнитного поля – B, H ; взаимная индуктивность индуктора и заготовки – $M_{и-з}$; циклическая частота разряда – ω_p и др. Остальные ОВПФ могут определяться, например, на основе экспертной оценки или другими методами (инструментальным, модельным, статистическим, эмпирическим).

Для количественной оценки воздействия на оператора комплекса ОВПФ разработана карта риска технологического процесса [11, 13, 14]. Она позволяет дать общую (интегральную) характеристику уровня риска P_{ii} технологического процесса или количественную оценку воздействия факторов риска на оператора: оценка вероятности возникновения фактора риска на данном временном промежутке в некоторый момент времени – событие S_i ; вероятность попадания оператора на данном рабочем месте в зону воздействия фактора риска – событие S_w ; вероятность негативного изменения возможностей работника выполнения своих производственных обязанностей – событие S_{ii} .

Снижение уровня риска P до приемлемого риска $P_{пр}$ производится с помощью систем защиты. Они условно разделены на три подсистемы: совокупность элементов защиты, влияющих на вероятность возникновения факторов риска Z_i ; совокупность элементов защиты, влияющих на количественные характеристики, оценивающие вероятности попадания рабочих мест в зону воздействия факторов рисков при условии их возникновения – Z_w ; совокупность элементов защиты, влияющих на снижение меры ущерба, наносимого воздействием факторов рисков на работающих при условии возникновения данных факторов и попадания соответствующих рабочих мест в зону их воздействия – Z_w .

Вероятность возникновения фактора риска от неправильных действий оператора снижается за счет его обучения. Поэтому необходимый уровень профессиональной подготовки оператора можно рассматривать как элемент защиты с необходимой надежностью выполнения функций безопасности [15, 16].

Разработанный технологический процесс оценивается на допустимый (приемлемый) уровень риска с помощью обобщенного критерия, увязывающего технологические параметры, факторы риска и системы защиты. Оценочным показателем обобщенного критерия является соотношение:

$$\frac{P}{P_{пр}} \leq 1,$$

где P – достигнутый уровень риска; $P_{пр} = 1 \cdot 10^{-5}$ – приемлемый уровень риска, реально достижимый обществом на современном этапе развития.

Нарушение данного условия вызывает необходимость изменения традиционного порядка проектирования технологического процесса.

Различные обстоятельства, например, проведение электромагнитного обжима в специальных условиях (космическое пространство, ограниченный объем рабочей зоны, экстремальные уровни ОВПФ, труднодоступные места и др.), вынуждают выбрать в качестве приоритетного вместо критерия эффективности (из условия минимальной энергии и максимальной производительности) – критерий безопасности. При этом не должно быть нарушено ограничение, касающееся прочности трубчатого узла.

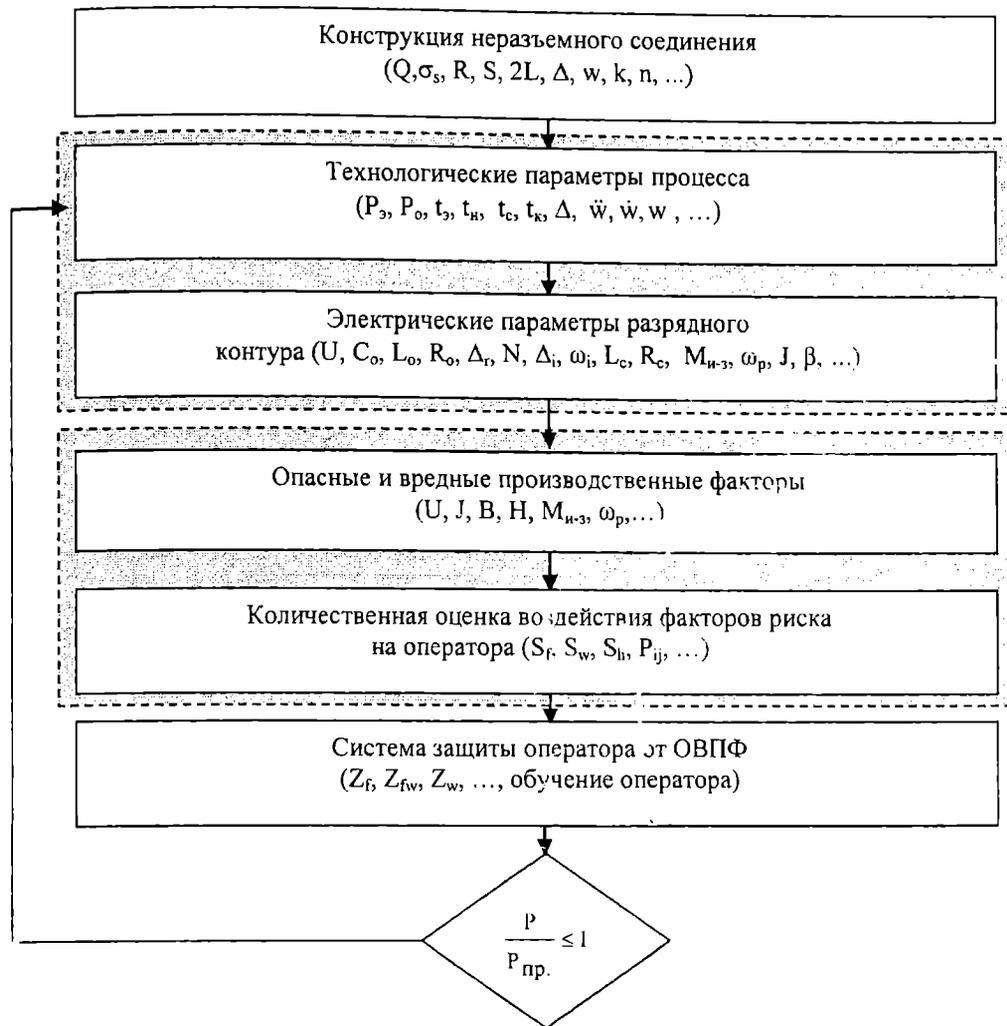


Рис. 1. Структурная схема выбора параметров технологического процесса с учетом требований безопасности

При новом подходе к проектированию выясняются причины, не обеспечивающие условия безопасности оператора. На основании выявленной в процессе исследования связи силовых и кинематических параметров процесса электромагнитного обжима с параметрами разрядного контура, корректируются технологические параметры процесса. Это может быть изменение параметров разрядного контура, конструкции инструмента (индуктора), увеличение числа переходов (обжим трубы в каждую канавку отдельно, с соответствующим уменьшением энергии, а, следовательно, величины ОВПФ), обжим с предварительным нагревом заготовки и др.

По сравнению с традиционными методиками проектирования электроимпульсных технологических процессов, когда дополнительные меры по защите операторов принимались по факту реально выявленных ОВПФ, использование данного подхода для проектирования с учетом требований безопасности, имеет следующие особенности:

1. Возможность комплексного проектирования технологического процесса, при котором выбор технологических параметров производится с учетом требований безопасности и предотвращения неприемлемых рисков за счет превентивных мер.

2. Изложенный подход позволяет рассматривать проектирование технологического процесса как замкнутую систему, состоящую из двух подсистем: «технологический процесс» и «оператор», объединенных обобщенным критерием, уязвляю-

щим технологические параметры, факторы риска и средства защиты.

3. Открываются перспективы расширения области применения электроимпульсных технологий за счет более гибкого подхода к выбору технологических параметров с учетом требований безопасности в экспериментальном и единичном производствах, а также в специальных условиях.

Библиографический список

1. О развитии технологических научных направлений факультетов летательных аппаратов и двигателей летательных аппаратов в КуАИ-СГАУ – Электрон. дан. (1 файл). – Самара: СГАУ, [2003]. – Режим доступа: http://www.ssau.ru/books/1942-2002/ocherki/1_13.shtml - Загл. с экрана.
2. Завод в космосе. – Электрон. дан. (1 файл). – М., [2006]. – Режим доступа: <http://epizodsspace.narod.ru/bibl/getlend/16.html>. - Загл. с экрана.
3. Магнитно-импульсная обработка материалов. – Электрон. дан. (1 файл). – М.: РКЗГКНПЦ им. М.В. Хруничева, [2006]. – Режим доступа: <http://rkz.boom.ru/magnit.htm>. - Загл. с экрана.
4. Технология магнитно-импульсной обработки металлов. – Электрон. дан. (1 файл). – Киев: Укр ИНТЭИ, [2006]. – Режим доступа: <http://www.uinlei.kiev.ua/RUS/offer.php?slang=rus&offid=208>. - Загл. с экрана.
5. Талалаев А.К. Магнитно-импульсная штамповка полых цилиндрических заготовок / А.К. Талалаев, С.П. Яковлев, В.Д. Кухарь и др. – Тула: «Репроникс Лтд», 1998. – 238 с.

6. Ильичев А.В. Начала системной безопасности. — М.: Научный мир. 2003. — 456 с.

7. Сердюк В.С. Моделирование технологического процесса высокоскоростного обжима трубы по оправке с кольцевой канавкой // Механика и процессы управления: Серия «Проблемы машиностроения». Труды XXXIII Уральского семинара. — Екатеринбург, 2003. — С. 56-64.

8. Недвига А.В. Методика исследования импульсных электромагнитных полей применительно к оценке их влияния на биологическую среду // Новое в разрядно-импульсной технологии. Сборник научных трудов. — Киев: Наукова думка, 1979. — С. 57-64.

9. Евтушенко Г.И. К гигиенической оценке ИЭМП низкой частоты // Гигиена и санитария. — М., 1972, №8. — С. 35.

10. Максименко Н.В., Евтушенко Г.И., Гончаров Н.Н. Основные принципы экранирования ЭМП // Гигиена и санитария. — М., 1972, №8. — С. 28.

11. Сердюк В.С. Модели количественных оценок уровней рисков производственных процессов // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета, №2 (20), 2005. — С. 52-57.

12. Сердюк В.С., Игнатович И.А., Крысов И.С. Программный продукт «Автоматизация инженерной методи-

ки расчета процесса электромагнитного обжима». - М.: ВНИИЦ, 2005.-№50200500503.

13. Сердюк В.С. Программный комплекс экспресс-анализа производственных рисков. - М.: ВНИИЦ, 2005.-№50200500488.

14. Сердюк В.С. Программный комплекс для решения задач оптимизации уровней рисков от производственных факторов технологических процессов. - М.: ВНИИЦ, 2005.-№50200500487.

15. Сердюк В.С. Моделирование процесса профессиональной подготовки человека-оператора. — М.: ВНИИЦ, 2005. - №50200500547.

16. Сердюк В.С., Игнатович И.А., Крысов И.С. Моделирование процесса профессиональной подготовки человека-оператора. Обучение оператора до уровня, при котором затраты на ликвидацию критической ситуации не превосходят затрат на обучение. - М.: ВНИИЦ, 2005.-№50200501005.

СЕРДЮК Виталий Степанович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности».

Дата поступления статьи в редакцию: 14.02.06 г.

© Сердюк В.С.

УДК 621.98

В. С. СЕРДЮК

Омский государственный
технический университет

МЕТОДИКА РЕГИСТРАЦИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОБРАЗУЮЩЕЙ ТРУБЧАТОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ОБЖИМЕ

Рассмотрена методика высокоскоростной киносъемки перемещения образующей трубчатой заготовки во времени при электромагнитном обжиме с помощью индуктора с боковым отверстием.

Съемка в проходящем свете дает возможность оценить качественную картину перемещения различных точек трубы для задания в расчетах процесса, например, функции перемещения.

Создание и совершенствование летательных аппаратов (ЛА), в том числе крупногабаритных конструкций в космосе [1], в условиях жесткой конкурентной борьбы на рынке, связано с поиском и внедрением в производство прогрессивных конструкторско-технологических решений.

Одной из эффективных технологий сборки трубчатых узлов ЛА, является магнитно-импульсная обработка материалов (МИОМ), обладающая известными преимуществами перед традиционными технологиями (сваркой, механической обработкой и др.) [2].

Разработка основ проектирования технологических процессов сборки с помощью МИОМ связана с исследованием механизма деформирования образующей цилиндрической оболочки, кинематических и силовых параметров процесса в любой момент времени для любой точки образующей трубы под действием импульса внешнего давления электромагнитного поля [3].

Представляющие определенный научный и практический интерес сведения по механизму деформирования цилиндрической оболочки под действием импульса внешнего давления электромагнитного поля, необходимы, например, для выбора формы образующей канавки стержня, в которую входит при деформировании труба. При этом форма образующей трубы, в момент ее соприкосновения с поверхностью канавки, должна соответствовать форме канавки. Это позволяет устранить, как показывает практика, вероятный для канавок другой формы, осевой и радиальный люфт в соединении. Полное прилегание трубы к поверхности канавки позволяет повысить стабильность работы при повторно-статической нагрузке, а также минимизировать потребную энергию для получения соединения с заданной осевой прочностью.

Использование для регистрации перемещений образующих оболочек тензометрических, емкост-

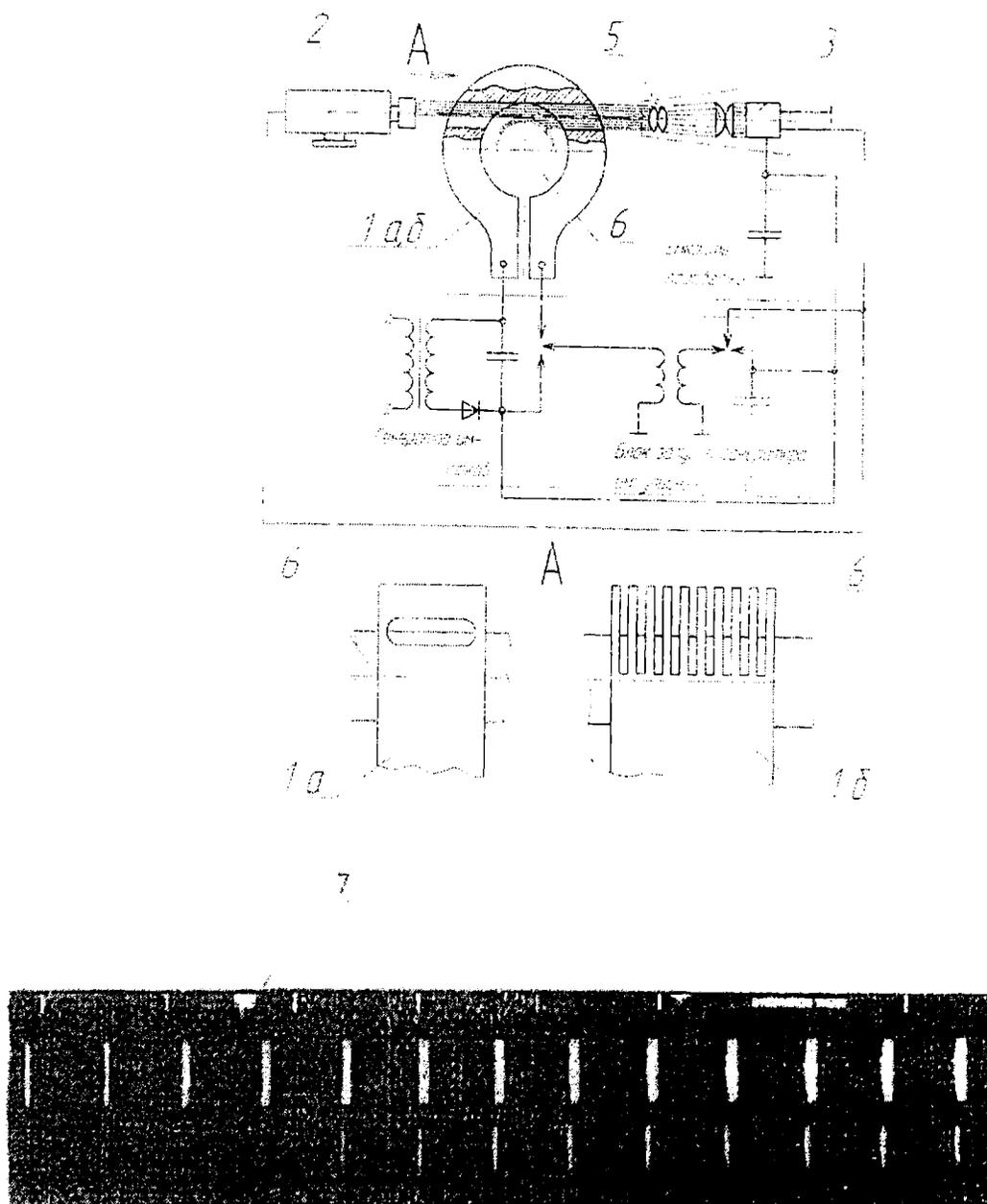


Рис. 1. Блок-схема устройства для регистрации перемещения образующей трубчатой заготовки при электромагнитном обжиге: 1а – одновитковый индуктор с одним боковым сквозным отверстием; 1б – одновитковый щелевой индуктор; 2 – скоростной фоторегистратор СФР-2М; 3 – импульсная лампа; 4 – оптический конденсор; 5 – собирающая линза; 6 – деформируемая заготовка; 7 – типовая кинограмма процесса

ных, индуктивных и др. датчиков связано с трудностями из-за помех, вызываемых сильными электромагнитными полями. Поэтому регистрация перемещения оболочки во времени производится с использованием метода высокоскоростной кино съемки с помощью скоростного фоторегистратора СФР-2М.

Однако существующие методики регистрации не позволяют проводить кино съемку движения образующей трубчатой заготовки при ее деформировании внутри непрозрачного инструмента (индуктора или матрицы). В свою очередь указанные сведения необходимы для изучения кинематики формоизменения при обжиге трубчатых образцов – без чего невозможно научно обоснованное проектирование технологических процессов обжига.

В данной работе в изложена методика высокоскоростной кино съемки образующей трубчатого образца при электромагнитном обжиге в непрозрачном индукторе. Регистрация перемещения образующей трубы производится в проходящем свете скоростным фоторегистратором СФР-2М, работающим в режиме лупы времени. Основным элементом при регистрации является одновитковый индуктор с одним или несколькими боковыми сквозными отверстиями в виде щелей, оси которых касательны и перпендикулярны к образующей трубчатой заготовки (рис. 1). Индуктор с боковым отверстием обеспечивает более высокую точность результатов. Однако на основании измерений распределения давления магнитного поля по периметру заготовки было установлено, что индуктор

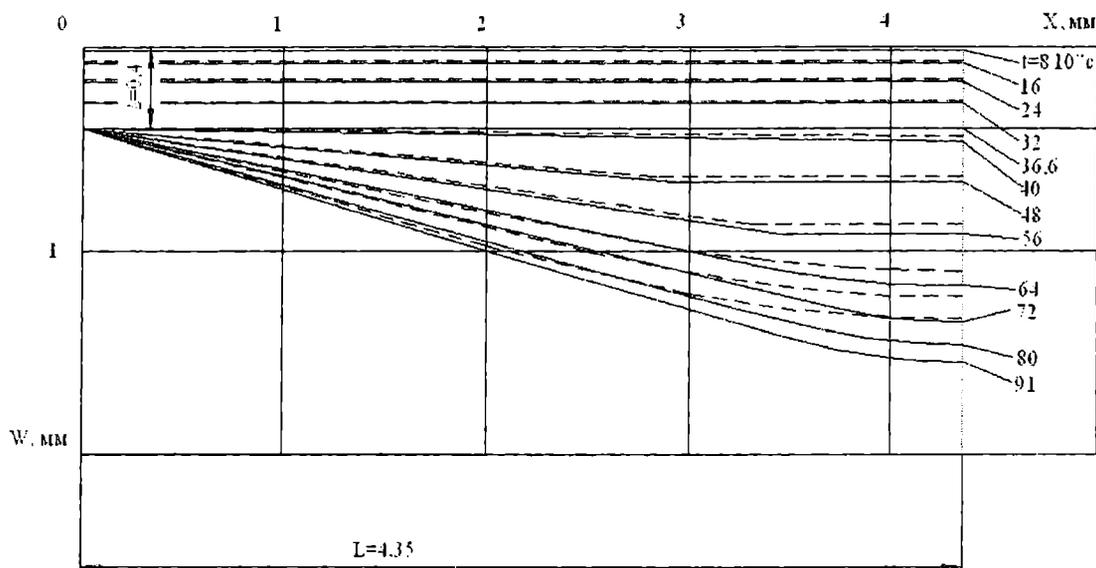


Рис. 2. Формоизменение трубы при электромагнитном обжиме: (---) – теоретическое; (—) – экспериментальное (Δ – первоначальный зазор между трубой и оправой, мм; W – перемещение образующей трубы в канавку, мм; L – половина ширины канавки, мм; t – текущее время формоизменения образующей трубы, с)

с боковым отверстием целесообразно применять для регистрации формоизменения только на малой (не более 12 мм) длине образующей заготовки, т.к., в противном случае, наличие бокового сквозного отверстия вызывает искажение давления магнитного поля по периметру заготовки более, чем на 10%. Поэтому при большой длине (более 12 мм) деформируемой части образующей заготовки целесообразно применять щелевой индуктор. Малая ширина (0,2...0,4 мм) щелей и перегородок между ними позволяют избежать вышеуказанного недостатка. В то же время, наличие перегородок между щелями затрудняет получение качественной картины формоизменения. Поэтому к типу индуктора при проведении экспериментов по исследованию кинематики формоизменения образующей трубчатой заготовки следует подходить с учетом указанных особенностей.

Подсветка производится с помощью импульсной лампы, питаемой от блока конденсаторов подсветки и оптической системы, состоящей из конденсора и собирающей линзы, концентрирующей световой поток в боковое сквозное отверстие индуктора.

По описанной методике была проведена регистрация перемещения образующих цилиндрических заготовок. Источником точечного света служила импульсная лампа ИФК-500. Длительность подсветки регулировалась подбором емкости конденсаторов подсветки, которая для указанного источника света составила 30 мкФ. Данная величина емкости была получена последовательным соединением пяти конденсаторов типа ИМ-5-150. Синхронизация срабатывания магнитно-импульсной установки и подсветки осуществлялась одновременным их запуском от СФР-2М. При экспериментах использовались трубы из АМЦАМ длиной 50 мм, наружным диаметром 40 мм и толщиной стенки 1 мм. При помощи одновиткового индуктора с боковым сквозным отверстием регистрировалась кинематика формоизменения образующей заготовки в кольцевую канавку шириной 10 мм, а при использовании одновиткового индуктора со щелями, - при обжиме конца трубы по

конической оправке, с длиной деформируемой части заготовки – 13,5, 25 и 35 мм.

На основании полученных кинограмм были определены перемещения, скорости и ускорения каждой точки деформируемой части образующей трубы в любой момент времени обжима трубы в кольцевую канавку (рис.2) и обжима конца трубы по конической оправке, которые подтвердили результаты расчета.

Описанная методика может быть рекомендована для экспериментального исследования механизма формоизменения образующей цилиндрической оболочки под действием импульса внешнего давления электромагнитного поля, а также кинематических и силовых параметров процесса в любой момент времени для любой точки образующей трубы, определяющих технологические режимы операции электромагнитного обжима трубы при внедрении в производство.

Библиографический список

1. Завод в космосе. – Электрон. дан. (1 файл). – М., [2006]. – Режим доступа: <http://epizodsspace.narod.ru/bibl/getlend/16.html>. - Загл. с экрана.
2. В.С. Сердюк Разработка технологии процесса электромагнитного обжима трубчатых узлов летательных аппаратов в специальных условиях с учетом требований безопасности (в этом же журнале).
3. Сердюк В.С. Моделирование технологического процесса высокоскоростного обжима трубы по оправке с кольцевой канавкой // Механика и процессы управления: Серия «Проблемы машиностроения». Труды XXXIII Уральского семинара. – Екатеринбург, 2003. – С. 56-64.

СЕРДЮК Виталий Степанович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности».

Дата поступления статьи в редакцию: 14.02.06 г.
© Сердюк В.С.

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

УДК 621.365.55: 536.331

**В. А. МАЙСТРЕНКО
И. В. БОГАЧКОВ
А. И. ЕЛЕЦКИЙ
Е. А. КАТУНСКИЙ**

Омский государственный
технический университет

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СВОЙСТВ НЕФТИ И НЕФТЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ДИАПАЗОНЕ 2–8,5 ГГц

В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований электромагнитных свойств нефти и нефтяных отложений в диапазоне частот 2–8,5 ГГц.

В настоящее время продолжается изучение применения электромагнитных (ЭМ) волн (ЭМВ) микроволнового диапазона (УВЧ – 0,3–3 ГГц, СВЧ – 3–30 ГГц) в нефтедобывающей промышленности [1]. Известно, что *эффективность нагрева увеличивается с ростом частоты* [2], хотя обычно в нефтедобывающей промышленности (расплавление асфальтопарафиновых пробок в трубах скважин, снижение вязкости нефти и т. п.) применяются достаточно низкие частоты (13,56 МГц) [1, 2].

Особый интерес представляет изучение *волноводных* типов мод [3, 5]. Применяемые в скважинах трубы стандартных диаметров образуют

эквивалентные направляющие системы для ЭМВ (круглый волновод, коаксиальная линия). Оптимальные рабочие частоты этих направляющих систем с учетом их эквивалентных нагрузок будут находиться *в микроволновом диапазоне*.

В литературе [1, 2] приводятся некоторые ЭМ параметры нефти и нефтесодержащих материалов, но исследования ограничивались диапазоном ВЧ, и лишь в [2] были приведены ЭМ характеристики в диапазоне частот до 1 ГГц.

Как известно, даже на НЧ нефть является диэлектриком (проводимость практически равна нулю), поэтому на УВЧ и СВЧ ЭМ потери в нефти

определяются только **поляризационными эффектами** ($\operatorname{tg} \delta = \operatorname{tg} \delta_{\text{пол}}$ — тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$ определяется только тангенсом угла поляризационных потерь $\operatorname{tg} \delta_{\text{пол}}$). В дальнейшем будем полагать, что магнитными свойствами нефть не обладает ($m = 1$), а суммарные потери в исследуемых веществах будут незначительны ($\operatorname{tg} \delta < 0,5$).

Для определения ЭМ свойств нефти и жидких нефтесодержащих материалов (нефтяные отложения в скважинах, трубопроводах и т. п.) в диапазоне частот 2–8,5 ГГц были проведены эксперименталь-

выбраны так, чтобы в линии обеспечивался **одномодовый режим**. Схема эксперимента, методика измерений и расчетов подробно описана в работе [3]. Для измерений в диапазоне от 2 до 8,5 ГГц использовался панорамный измеритель КСВН (коэффициента стоячей волны по напряжению) и ослабления (А, дБ) Р2-103. Приборные погрешности измерений: $DK_{\text{КСВ}}(\%) = 5\% K_{\text{КСВ}}^{\text{изм}}$; $DA(\text{дБ}) = \pm(0,04A_{\text{изм}} + 0,3)$; $Df = 0,005 \text{ ГГц}$.

После калибровки в систему подключался **объект измерения**, и измерялись его частотные характеристики (ЧХ): КСВН на входе и А(дБ) на



Рис. 1. Объект измерения

ные исследования отрезка коаксиальной линии, который имеет разбираемую конструкцию и полностью заполняется исследуемым веществом (рис. 1).

Длина отрезка $l = 9$ см, диаметр внутреннего проводника 3 мм, а диаметр внешнего проводника 7 мм.

Характеристическое сопротивление Z_0 незаполненного измеряемого коаксиального отрезка, как и соединительных отрезков коаксиальных линий, составляет 50 Ом. Размеры этого отрезка

выходе. На рис. 2 приведены данные эксперимента КСВН (f), а на рис. 3 — А, дБ (f).

Кроме данных для отрезка, заполненного нефтью, также приведены графики для незаполненного отрезка. Данные эксперимента для удобства соединены интерполяционной кривой.

На рис. 4 представлена фотография экрана измерителя, а на рис. 5 и рис. 6 приведены аналогичные зависимости (ЧХ КСВН и ЧХ ослабления) для

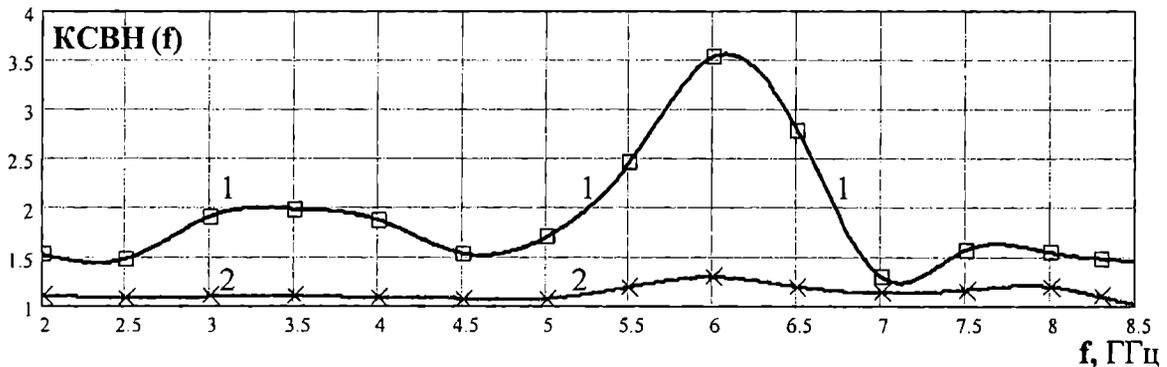


Рис. 2. ЧХ КСВН при заполнении нефтью (гр. 1) и без заполнения (гр. 2)

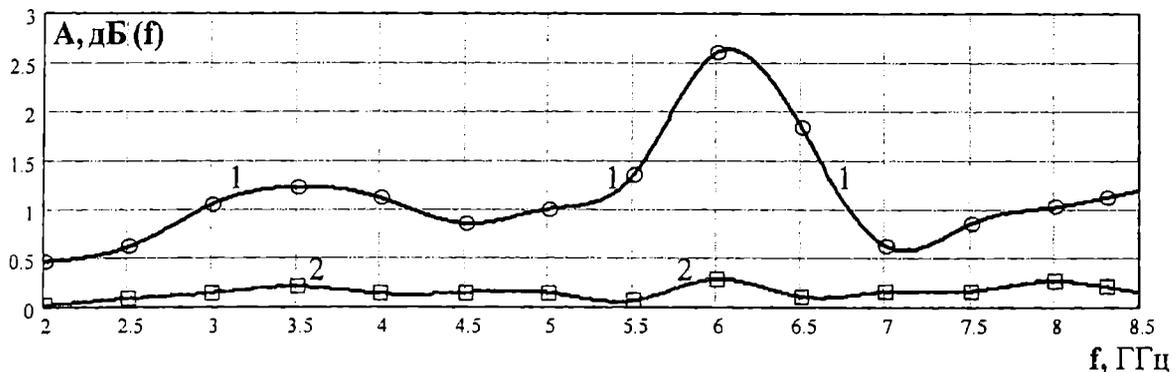


Рис. 3. ЧХ А (дБ) при заполнении нефтью (гр. 1) и без заполнения (гр. 2)

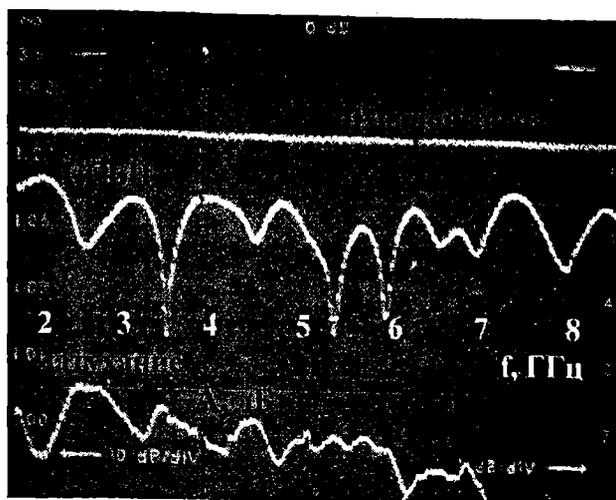


Рис. 4. Фотография ЧХ $\Delta \Gamma$ и отрезка, заполненного нефтяными отложениями

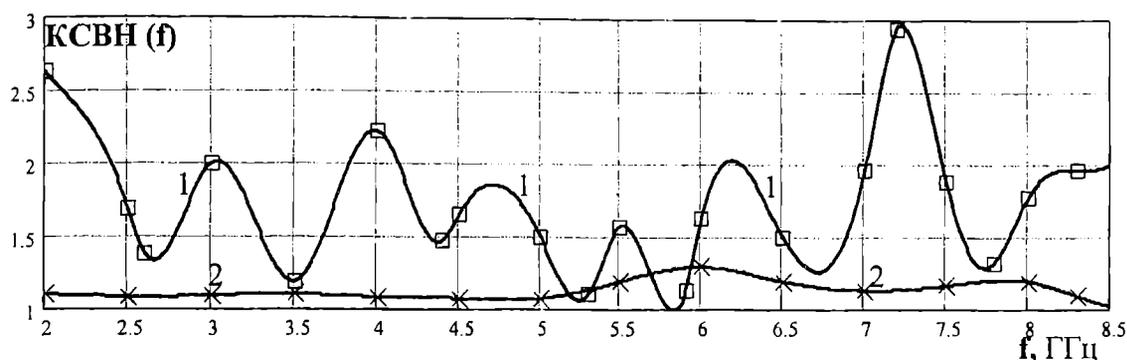


Рис. 5. ЧХ КСВН при заполнении отрезка нефтяными отложениями (гр. 1) и без заполнения (гр. 2)

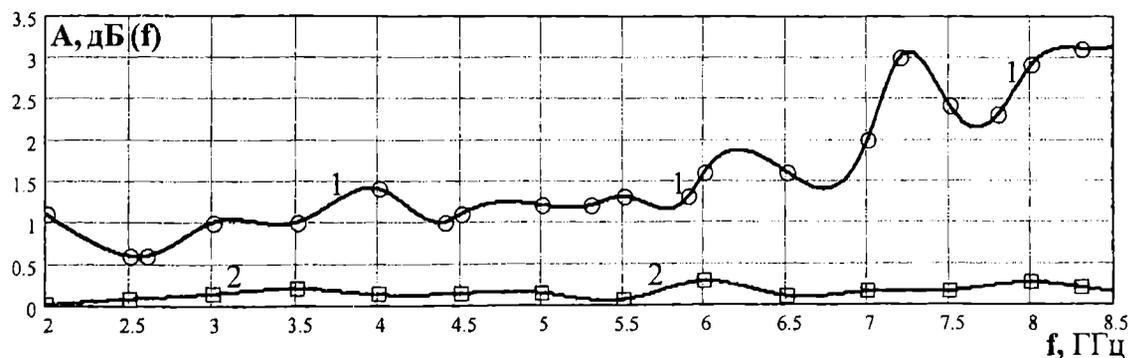


Рис. 6. ЧХ А (дБ) при заполнении отрезка нефтяными отложениями (гр. 1) и без заполнения (гр. 2)

отрезка, заполненного нефтяными отложениями нефтепровода.

Перед началом экспериментов с нефтяными образцами были измерены ЧХ $|\Gamma_{\text{чист}}|$ и $|\dot{\Gamma}_{\text{чист}}|$ отрезков без заполнения. Это позволило выделить систематическую погрешность эксперимента и скорректировать результат для заполненного отрезка. Анализ показал, что в незаполненном отрезке над потерями в проводниках преобладают потери в контактных соединениях [3].

При заполнении отрезка линии веществом изменяется и КСВН, и затухание. Из этой информации можно вычислить ЭМ характеристики

заполнения: ϵ (относительная диэлектрическая проницаемость заполнения), $\text{tg } \delta$, $\bar{\epsilon}$ (комплексная относительная диэлектрическая проницаемость), ϵ' (вещественная часть $\bar{\epsilon}$: $\epsilon' = \epsilon$), ϵ'' (мнимая часть $\bar{\epsilon}$, связанная с потерями в диэлектрике).

$$\bar{\epsilon} = \epsilon' - i\epsilon'' = \epsilon(1 - i \text{tg } \delta) = \epsilon \sqrt{1 + (\text{tg } \delta)^2} e^{-i\delta}. \quad (1)$$

Измерив КСВ, можно определить Γ (коэффициент отражения)

$$|\Gamma| = \frac{\text{КСВ} - 1}{\text{КСВ} + 1}. \quad (2)$$

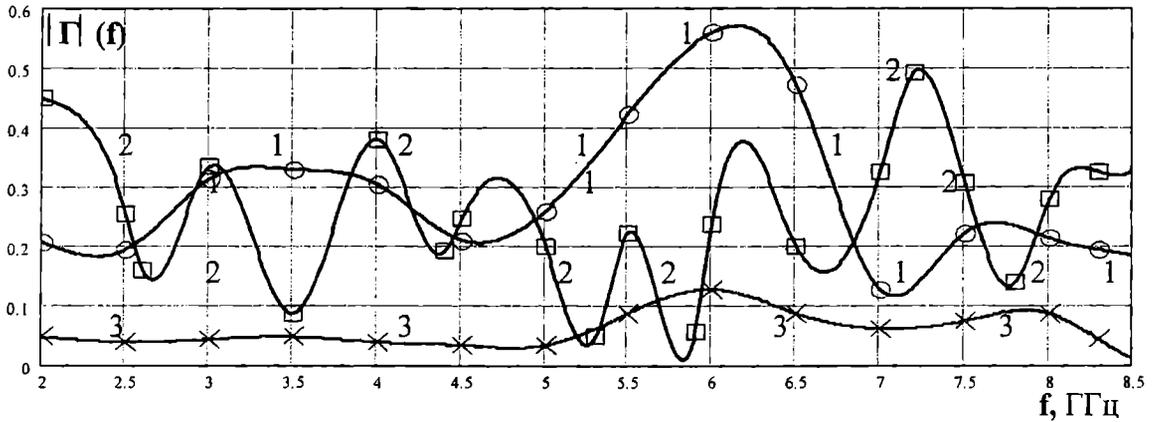


Рис. 7. ЧХ $|\Gamma|$ при заполнении отрезка нефтью (гр. 1), нефтяными отложениями (гр. 2) и без заполнения (гр. 3)

а затем рассчитать $\bar{\epsilon}$ вещества, заполняющего отрезок. На рис. 7 приведены ЧХ $|\Gamma|$, соответствующих измеренным ЧХ КСВН, при заполнении отрезка нефтью, нефтяными отложениями и без заполнения.

На входе объекта измерения существует граница раздела сред (скачок Z_c).

$$\Gamma = \frac{\frac{Z_c}{\sqrt{\bar{\epsilon}}} - Z_c}{\frac{Z_c}{\sqrt{\bar{\epsilon}}} + Z_c} = \frac{1 - \sqrt{\bar{\epsilon}}}{1 + \sqrt{\bar{\epsilon}}} = \frac{1 - \sqrt{\epsilon} \sqrt{1 + (\text{tg } \delta)^2} e^{-i\delta/2}}{1 + \sqrt{\epsilon} \sqrt{1 + (\text{tg } \delta)^2} e^{-i\delta/2}} \quad (3)$$

На выходе объекта измерения будет обратный скачок Z_c , что дает по модулю тот же коэффициент отражения, что формула (3), но с противоположным знаком.

Полный коэффициент отражения на входе $\Gamma_{\text{вх}}$ определяется суперпозицией волн, отраженных от входа и выхода (рис. 8). Для получения количественных характеристик используются модели и методики [4].

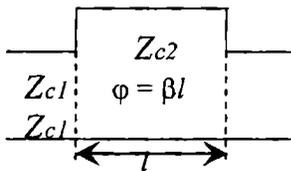


Рис. 8.

Итоговая S-матрица объекта измерения, заполненного изучаемым веществом, после преобразований [3, 4] имеет вид:

$$S = \begin{bmatrix} \dot{\Gamma}(1 - e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l}) & \dot{\Gamma}^2 e^{-\alpha l} e^{-i\beta l} \\ 1 - \dot{\Gamma}^2 e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l} & 1 - \dot{\Gamma}^2 e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l} \\ \dot{\Gamma}^2 e^{-\alpha l} e^{-i\beta l} & \dot{\Gamma}(1 - e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l}) \\ 1 - \dot{\Gamma}^2 e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l} & 1 - \dot{\Gamma}^2 e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l} \end{bmatrix} \quad (4)$$

где $\dot{\Gamma} = \sqrt{1 - \Gamma^2} = \frac{2\sqrt{\bar{\epsilon}}}{1 + \sqrt{\bar{\epsilon}}}$, α и β – коэффициенты

затухания и фазы соответственно. При незначительных потерях в заполнении отрезка ($\text{tg } \delta < 0,1$) для вычисления α и β можно использовать упрощенные формулы (c – скорость света):

$$\alpha \approx \frac{\pi f \sqrt{\epsilon}}{c} \text{tg } \delta, \quad (5)$$

$$\beta \approx \frac{2\pi f \sqrt{\epsilon}}{c} \left(1 + \frac{(\text{tg } \delta)^2}{8} \right). \quad (6)$$

С помощью метода нагруженного многополосника [4] определяем коэффициент отражения на входе и коэффициент прохождения на выходе:

$$\dot{\Gamma}_{\text{вх}} = \frac{\dot{\Gamma}(1 - e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l})}{1 - \dot{\Gamma}^2 e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l}}, \quad (7)$$

$$\dot{\Gamma}_{21} = \frac{(1 - \dot{\Gamma}^2) e^{-\alpha l} e^{-i\beta l}}{1 - \dot{\Gamma}^2 e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l}}. \quad (8)$$

Анализ (7) показывает, что частотная зависимость $\Gamma_{\text{вх}}$ при малых Γ и малых потерях (α) имеет явно выраженную периодичность (см. рис. 4).

$$\dot{\Gamma}_{\text{вх}} \approx \dot{\Gamma}(1 - e^{-2\alpha l} e^{-2i\beta l}) \approx 1 - e^{-2i\beta l}. \quad (9)$$

Минимумы будут наблюдаться при $\beta l = \pi n$:

$$f_{\text{min}} = \frac{cn}{2l \sqrt{\epsilon(1 + 0,25(\text{tg } \delta)^2)}}. \quad (10)$$

Максимумы будут наблюдаться при $\beta l = \pi(n + 0,5)$:

$$f_{\text{max}} = \frac{c(n + 0,5)}{2l \sqrt{\epsilon(1 + 0,25(\text{tg } \delta)^2)}}. \quad (11)$$

Измерив расстояние между двумя максимумами или минимумами (как известно, точнее получается измерение для минимумов), можно выразить необходимые параметры для определенного диапазона частот ($f_n \dots f_{n+1}$):

$$\epsilon(1 + 0,25(\text{tg } \delta)^2) = \frac{c^2}{4l^2(f_{n+1} - f_n)^2}. \quad (12)$$

При больших Γ начинает проявлять себя знаменатель (7), и характер зависимости $\Gamma_{\text{вх}}(f)$ усложняется.

Потери в «чистом» отрезке (без заполнения) можно учесть вычитанием полученных результатов

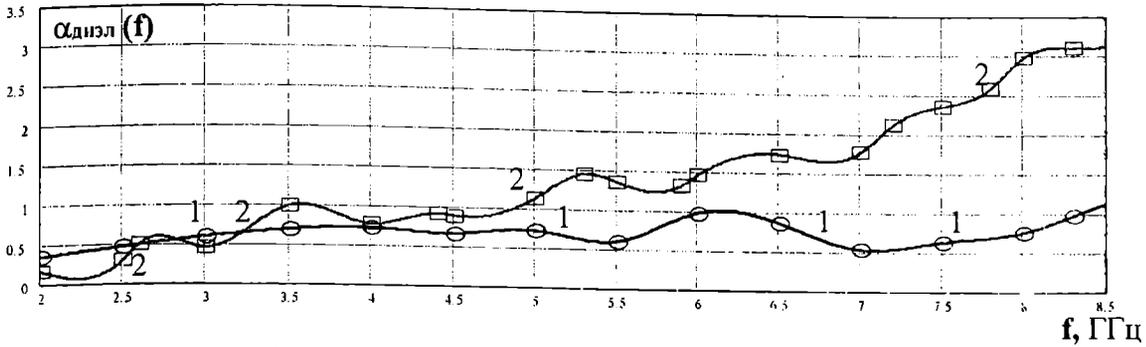


Рис. 9. ЧХ потерь в диэлектрике при заполнении отрезка нефтью (гр. 1) и нефтяными отложениями (гр. 2)

из зависимостей $|\Gamma(f)|$ и $A(\text{дБ})(f)$ для заполненного отрезка. Наиболее точные результаты получаются при анализе относительных мощностей [3, 4]. После преобразований [3] получаем формулу для потерь в заполняющем диэлектрике ($\alpha_{\text{диэл}}$):

$$\alpha_{\text{диэл}} = \frac{1}{l} \left[\ln \left(\sqrt{1 - |\Gamma_{\text{вх}}|^2} \right) - \ln |\tilde{T}_{21}| - \ln \left(\sqrt{1 - |\Gamma_{\text{вых}}|^2} \right) + \ln |\tilde{T}_{12}| \right]. \quad (13)$$

После вычисления $\alpha_{\text{диэл}}$ по формуле (5) определяем $\sqrt{\epsilon} \text{tg} \delta$.

На рис. 9 приведены ЧХ потерь в диэлектрике при заполнении отрезка нефтью и нефтяными отложениями.

Решая совместно уравнения (3), (5) – (8), (12), (13), можно вычислить необходимые параметры заполнения ϵ и $\text{tg} \delta$, а затем и $\bar{\epsilon}$, ϵ' , ϵ'' с помощью (1).

На рис. 10 и рис. 11 приведены ЧХ для $\text{tg} \delta$ и ϵ'' нефти.

На рис. 12 и рис. 13 приведены ЧХ для $\text{tg} \delta$ и ϵ'' нефтяных отложений.

При вычислениях ЭМ параметров нефти и нефтяных отложений оказалось, что существуют «зеркальные» решения, которые различаются как ϵ и $1/\epsilon$ (это следует из анализа рис. 8 и формулы (3)). Очевидно, что решения с $\epsilon < 1$ следует исключить. Кроме того, оказалось, что может существовать несколько решений для ϵ , удовлетворяющих условиям эксперимента.

На рис. 14 приведены усредненные ЧХ ϵ нефти.

На рис. 15 приведены усредненные ЧХ ϵ нефтяных отложений. Кроме усредненных зависимостей, на рис. 15 приведены также регрессионные зависимости верхней и нижней границ полученных результатов для ϵ .

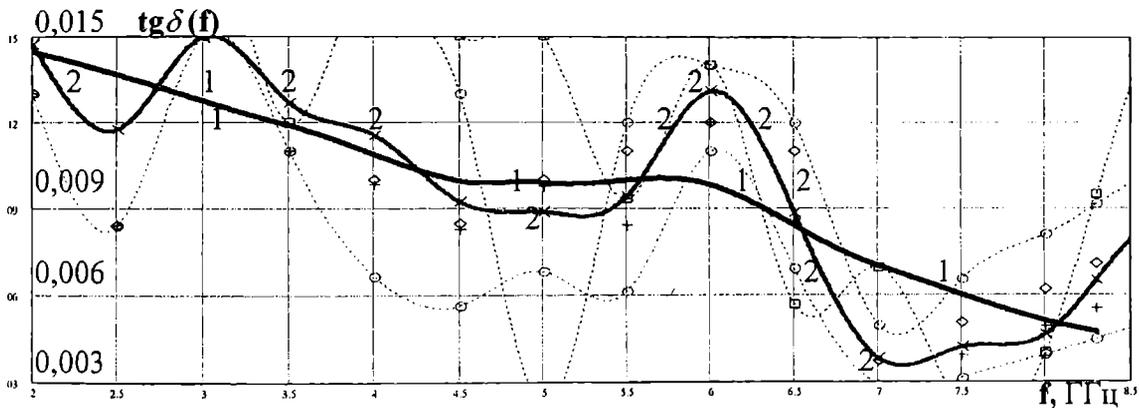


Рис. 10. ЧХ $\text{tg} \delta$ нефти (1 – усредненный график регрессии, 2 – интерполяция усредненных данных)

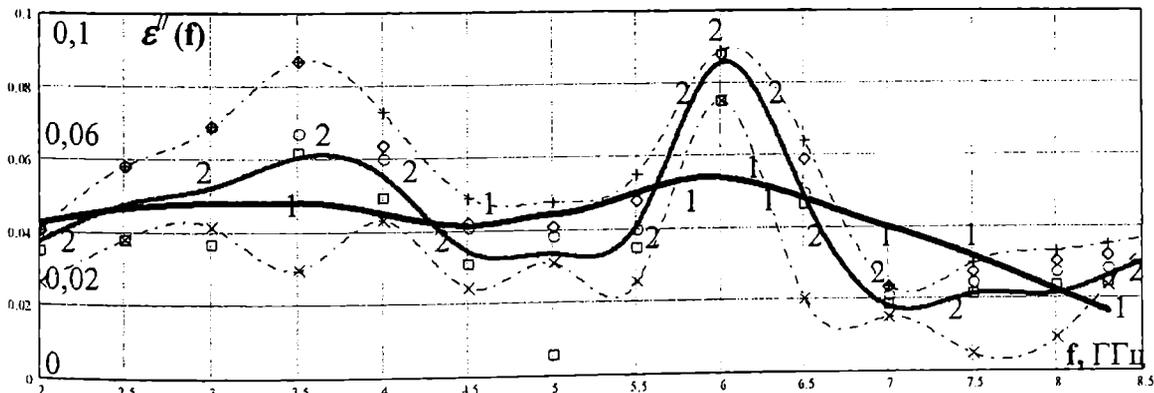


Рис. 11. ЧХ ϵ'' нефти (1 – усредненный график регрессии, 2 – интерполяция усредненных данных)

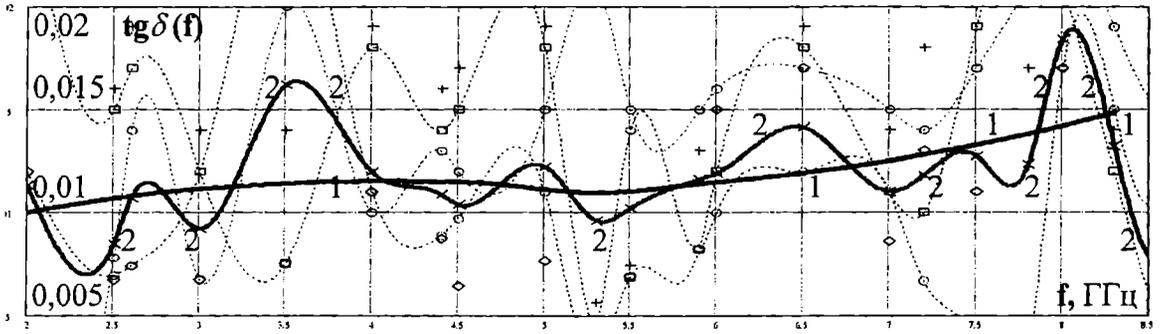


Рис. 12. ЧХ $\text{tg} \delta$ нефтяных отложений (1 – усредненный график регрессии, 2 – интерполяция усредненных данных)

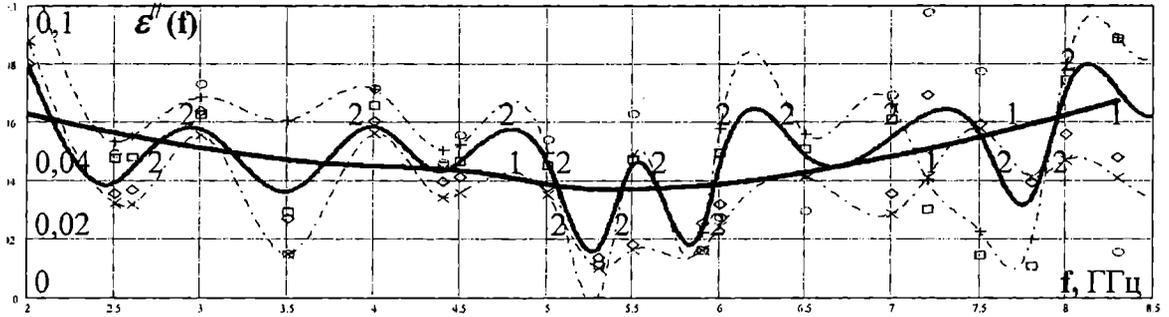


Рис. 13. ЧХ ϵ'' нефтяных отложений (1 – усредненный график регрессии, 2 – интерполяция усредненных данных)

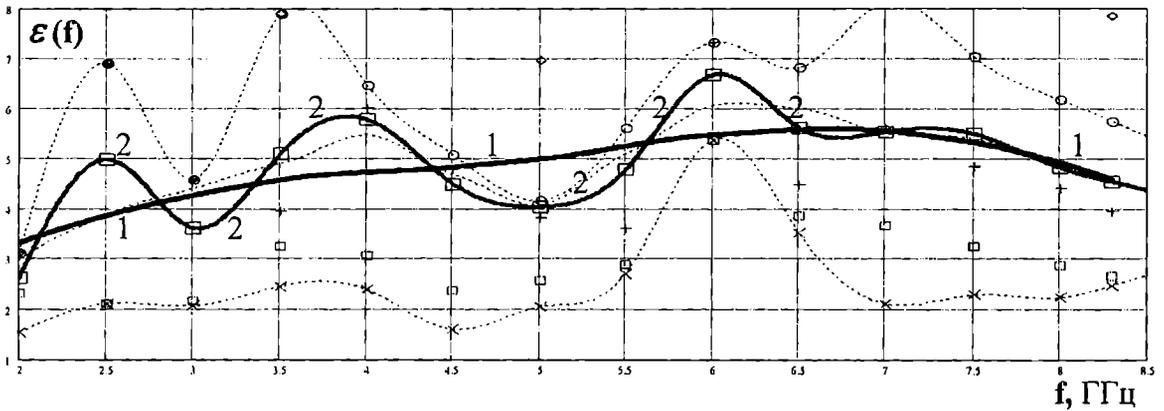


Рис. 14. ЧХ ϵ нефти (1 – усредненный график регрессии, 2 – интерполяция усредненных данных)

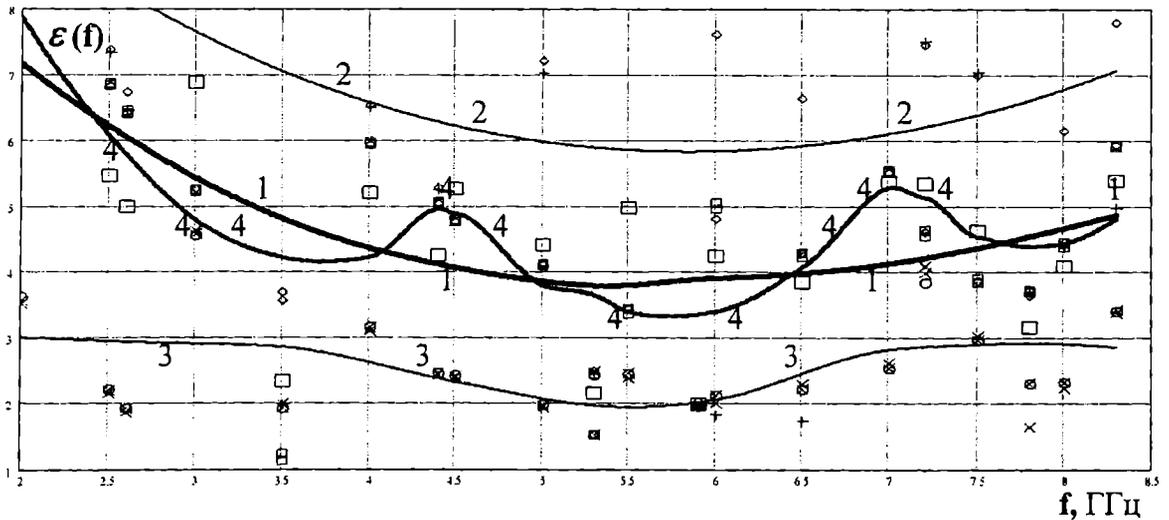


Рис. 15. ЧХ ϵ нефтяных отложений (1 – усредненный график регрессии, 2 и 3 – граничные графики регрессии, 4 – интерполяция усредненных данных)

Выводы. Потери в нефтяных отложениях, как показывает анализ, при $f > 5$ ГГц заметно **превышают** потери в чистой нефти (рис. 9), поэтому эти отложения будут **нагреваться сильнее**, чем чистая нефть. Данный эффект можно использовать для **снижения вязкости нефти** в нефтепроводе при транспортировке нефти, что в итоге уменьшит отложения на стенках нефтепровода.

Потери в нефтяных отложениях **достаточны** для реализации **микроволнового нагрева**.

Библиографический список

1. Известия вузов. Нефть и газ. — Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2001 — 2005.
2. Кицис С. И. К оптимальной частоте ВЧ нагрева призабойной зоны нефтяной скважины // Известия вузов. Нефть и газ. — Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2001, №2. — С. 50 — 57.
3. В. А. Майстренко, И. В. Богачков, А. И. Елецкий, Е. А. Катунский. Экспериментальные исследования электродинамических свойств жидких веществ в микроволновом диапазоне // Омский научный вестник. — Выпуск (), . — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. — С. .
4. Богачков И. В. Матричные методы анализа СВЧ-устройств: Учеб. пособие. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. — 88 с.

5. Елецкий А. И., Катунский Е. А., Богачков И. В. Предварительная оценка затухания электромагнитных волн за счет нефтяного загрязнения волновода // Омский научный вестник. — Вып. 2 (27), июнь. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2004. — С. 122 — 124.

МАЙСТРЕНКО Василий Андреевич — д. т. н., профессор; проректор по информатизации ОмГТУ, зав. кафедрой «Средства связи и информационная безопасность».

БОГАЧКОВ Игорь Викторович — к. т. н., доцент кафедры «Средства связи и информационная безопасность»;

ЕЛЕЦКИЙ Алексей Ильич — инженер кафедры «Средства связи и информационная безопасность»;

КАТУНСКИЙ Евгений Александрович — ведущий инженер ЦКБА, ст. преподаватель кафедры «Средства связи и информационная безопасность».

Дата поступления статьи в редакцию: 17.02.06 г.

© Майстренко В.А., Богачков И.В., Елецкий А.И. Катунский Е.А.

УДК 621.664

И. П. АИСТОВ

Омский государственный
технический университет

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ШЕСТЕРЕННЫХ НАСОСОВ

Представлена диагностическая модель технического состояния шестеренных насосов, позволяющая выявить условия возникновения основных дефектов насоса. Предложены диагностические признаки, позволяющие характеризовать рабочее состояние шестеренных насосов на стадиях обкатки и прямо-сдаточных испытаний после сборки насоса.

Анализ дефектов шестеренных насосов, возвращенных для ремонта на ОАО АК «ОМСКАГРЕГАТ» в течении 1970 — 2000 гг., показал, что основными причинами дефектов, перечень которых представлен в **таблице 1**, являются: износ зуба шестерни насоса, износ подпятника, износ опорных поверхностей шестерен и подшипниковых опор, срез рессоры ведущей шестерни. В качестве примера данные приведены для шестеренного насоса агрегатов 760Б и 4001 системы топливопитания авиационных двигателей АИ-25 и АИ — 25Т, который представляет собой прямозубую зубчатую передачу с внешним зацеплением: число зубьев ведущей и ведомой шестерен $z_1 = z_2 = 8$; модуль зубьев шестерен $m = 3,5$ мм; номинальное межосевое расстояние $a_w = 31,5$ мм

Проведенный в работах [1-5], исследования реального нагруженного состояния конструктивных элементов шестеренного насоса показали, что

погрешности изготовления и сборки насоса могут привести к возникновению причин появления основных дефектов насоса, которые значительно снижают реальный ресурс насоса. Выявлено, что основными причинами возникновения этих дефектов являются:

1) работа зубчатого зацепления шестеренного насоса в условиях раскрытия контакта рабочих профилей зубьев при $\epsilon_a < 1$, которая сопровождается увеличением динамических нагрузок, что приводит к повышенному износу зубьев шестерен;

2) монтажный перекос шестерен, который возможен при допустимом сочетании погрешностей изготовления и монтажа конструктивных элементов насоса, но приводящий к увеличению момента сил трения, действующий в паре трения «торцы зубьев шестерен — подпятник», который превышает номинальный расчетный момент, действующий на вал шестерни. В результате происходит интенсивный

износ подпятников и увеличение нагрузки на рессору ведущей шестерни;

3) при некоторых условиях работы насоса, собранного в установленном диапазоне коэффициента перекрытия, работа разгрузочных канавок может быть неэффективной. Это приводит, во-первых, к увеличению радиальных нагрузок на опоры и снижению ресурса подшипниковых опор, и, во-вторых — к увеличению крутящего момента и дополнительному нагружению рессоры ведущей шестерни;

4) в результате, суммарный момент сопротивления, возникающий на рессоре ведущей шестерни, при допустимых, после сборки насоса, сочетаниях погрешностей изготовления и монтажа, превышает прочностные возможности рессоры ведущей шестерни.

Проведенный комплекс теоретических и экспериментальных исследований позволил разработать диагностическую модель насоса, которая способна выявить диагностические признаки условий возникновения основных дефектов без разборки насоса на стадиях их сборки и приемо-сдаточных испытаний.

Для описания диагностической модели шестеренного насоса примем следующие допущения: 1) мощность приводного двигателя шестеренного насоса считается бесконечной, т.е. текущий угол поворота ведущей шестерни во времени считается известным: $\Phi_1 = \Omega_1 \cdot t$ (здесь, Ω_1 — постоянная угловая скорость ведущей шестерни насоса; t — текущее время); 2) нагрузка приложена в полюсе зацепления шестерен; 3) зубья шестерен принимаются абсолютными точными и жесткими.

Рассмотрим радиальные колебания шестерен в неподвижной системе координат ZoX . Центр координат системы расположен на пересечении межосевой линии шестерен и оси вращения ведущей шестерни, которая установлена в опорах насоса без монтажных погрешностей. Оси oZ и oX направлены, соответственно, параллельно и перпендикулярно осям валов передачи, причем ось oX лежит на межосевой линии шестерен насоса (рис. 1).

Пренебрегая осевыми колебаниями подшипниковых опор вдоль оси валов, рассмотрим следующую модель, описывающую радиальные колебания шестерен вдоль межосевой линии:

$$m_1 \cdot \ddot{x}_1 + b_{x1} \cdot \dot{x}_1 + c_{x1} \cdot x_1 + (b_{z3} \cdot \dot{x}_3 + c_{z3} \cdot x_3) \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_1 = F_{n1} \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_1 + \Delta F_{z31} \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_1 + \Delta F_{гидр\ x1} \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_1 + F_{тр1} \cdot \cos \delta_1; \quad (1)$$

$$m_2 \cdot \ddot{x}_2 + b_{x2} \cdot \dot{x}_2 + c_{x2} \cdot x_2 - (b_{z3} \cdot \dot{x}_3 + c_{z3} \cdot x_3) \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_2 = -F_{n2} \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_2 - \Delta F_{z32} \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_2 - \Delta F_{гидр\ x2} \cdot \sin \alpha_w \cdot \cos \delta_2 - F_{тр2} \cdot \cos \delta_2; \quad (2)$$

В уравнениях и приняты следующие обозначения: x_i — поперечные колебания шестерен насоса ($i = 1$ — для ведущей шестерни; $i = 2$ — для ведомой шестерни) вдоль межосевой линии; m_i — приведенные массы ведущей и ведомой шестерен насоса; c_{xi} — приведенные радиальная (по оси oX) жесткость подшипниковых опор для валов ведущей и ведомой шестерен насоса, соответственно; b_{xi} — приведенные коэффициенты демпфирования, характеризующие диссипативные свойства валов ведущей и ведомой

шестерен насоса в подшипниковых опорах по оси oX ; c_{z3} — жесткость пары зубьев шестерен насоса в полюсе зубчатого зацепления; b_{z3} — коэффициент, характеризующий диссипативные свойства в зубчатом зацеплении; δ_i — угол монтажного перекоса шестерен насоса; α_w — угол зацепления зубьев шестерен по начальным окружностям d_{wi} в полюсе зацепления; F_{ni} — нормальные силы, действующие в полюсе зацепления на зубья шестерен вдоль линии зацепления вследствие передачи крутящего момента; ΔF_{z3} — дополнительная динамическая нагрузка, действующая на шестерни насоса вследствие угловых колебаний шестерен из-за их кинематической погрешности; $\Delta F_{гидр\ и\ i}$ — дополнительные радиальные нагрузки, действующую на ведущую и ведомую шестерни вследствие гидравлического давления в межзубном пространстве; $F_{тр}$ — силы трения, действующие между трущимися поверхностями торцов зубьев шестерен и подпятником; $x_{з3}$ — упругие деформации зубчатого зацепления, которые определяются из условия постоянства контакта зубьев шестерен (рис. 2):

$$x_{з3} = x_1 - x_2; \quad (3)$$

$$f'_{з3}(x_{з3}) = m_{з3} \ddot{x}_{з3} + b_{з3} (\dot{x}_{з3} - \dot{x}_{кп}) + c_{з3} (x_{з3} - x_{кп}) = 0;$$

где $m_{з3}$ — приведенная масса:

$m_{з3} = m_1 \cdot m_2 / (m_1 + m_2)$; $x_{кп}$ — функция, позволяющая учесть кинематическую погрешность изготовления зубьев ведущей и ведомой шестерен насоса при их взаимодействии (принято, что $w = W_i$):

$$x_{кп} = (F_{p1} + F_{p2}) \cdot \cos(\omega t + \psi_{oi}) + \sqrt{f_{f1}^2 + f_{f2}^2} \cos(z \cdot \omega t),$$

здесь F_{pi} — допуск на накопленную погрешность шага i -ой шестерни насоса; f_{fi} — допуск на погрешность профиля зуба i -ой шестерни; ψ_{oi} — суммарный фазовый угол ориентации векторов погрешности F_{pi} и межосевой линией шестерен насоса; z_i — число зубьев i -ой шестерни.

Из уравнения определяется деформация зубчатого зацепления $x_{з3}$ и её первая производная, которые используются при решении системы уравнений и численными методами. Результатом решения являются текущие значения радиальных колебаний x_1 , x_2 шестерен насоса вдоль межосевой линии.

Диагностическая модель шестеренного насоса позволяет учитывать следующие особенности его работы: 1) пульсационный характер подачи и пульсации давления рабочей жидкости в магистралях всасывания и нагнетания насоса; 2) монтажную погрешность сборки и изготовления шестерен; 3) увеличение динамической нагрузки, действующее на зубья шестерен вследствие работы зубчатого зацепления насоса при $\epsilon_a < 1$; 4) увеличение крутящего момента, действующий на рессору, из-за возможного роста момента сил трения в паре трения «торцы зубьев шестерен — подпятник»; 5) возможные случаи неэффективной работы разгрузочных канавок.

Момент сил гидравлического сопротивления, действующий в зубчатом зацеплении шестерен насоса, обусловлен пульсирующей подачей Q , и давлением p_x в полости нагнетания шестеренного насоса:

$$Q_T = b_w \cdot (r_o^2 - r_w^2 - x^2) \cdot \Omega_i; \quad p_x = k \cdot Q_T^2 \quad (4)$$

здесь x — расстояние по линии зацепления от точки зацепления зубьев шестерен до полюса зацепления: $-p_b/2 < x < p_b/2$; p_b — основной окружной шаг зубчатого зацепления насоса; k — коэффициент пропорциональности, характеризующий насос в зависимости от его конкретной геометрии и конструкции.

Ввиду того что подача Q_x , давление p_x , и как следствие, теоретический крутящий момент $M_{кр}$:

$$M_{кр} = p_x \cdot b_w \cdot (r_a^2 - r_w^2 - x^2), \quad (5)$$

необходимый для преодоления момента сил гидравлического сопротивления зависит от шага зацепления шестерен p_z , их значения пульсируют с частотой перезачепления зубьев $f_z = 1/T_z = z \cdot \Omega_1 / (2\pi)$ шестерен насоса: $M_{кр} = f(T_z)$.

Монтажную погрешность расположения рабочих осей шестерен оценим по следующему выражению:

$$t_{\Sigma ij}(\omega t) = t_{\Sigma zi} + t_{\Sigma yji} \cos(\omega \cdot t + \psi_{yji}), \quad (6)$$

где $t_{\Sigma ij}(wt)$ – суммарный вектор монтажной по-

грешности расположения рабочей оси i -ой шестерни в j -ой опоре; $t_{\Sigma zij}$ – постоянный вектор, характеризующий погрешность расположения (установки) рабочих осей шестерен в подшипниковых опорах; $t_{\Sigma yvij}$ – переменный вектор погрешности, зависящий от угла поворота (вращения) шестерни насоса; ψ_{yvij} – фазовый угол ориентации вектора погрешности $t_{\Sigma yvij}$; $w = W_1$ – угловая скорость вращения шестерен насоса; t – текущее время. Считается, что модули векторов $t_{\Sigma zij}$ и $t_{\Sigma yvij}$ находятся в пределах поля допуска на изготовление подчинены вероятностным законам распределения с параметрами, зависящими от технологического процесса, а фазы углового положения ψ_{yvij} подчинены закону равной вероятности.

Таблица 1

Основные дефекты шестеренных насосов (агрегаты 760Б и 4001) системы топливопитания авиационных двигателей АИ-25 и АИ-25ТА

Дефект (причина возникновения дефекта)	Доля возврата от общего количества, %
• «Колебание давления топлива» (раскрытие контакта зубьев шестерен насоса)	46,7
• «Не запуск двигателя» (износ подпятника)	18,3
• «Падение оборотов двигателя» (срез рессоры ведущей шестерни)	15
• «Наличие стружки в фильтре» (износ подпятников, зубьев шестерен, опорных цапф шестерен, подшипников и т.д.)	11,7
• Некачественная сборка насоса	8,3
Итого отказов, непосредственно связанных с эксплуатацией шестеренного насоса	100

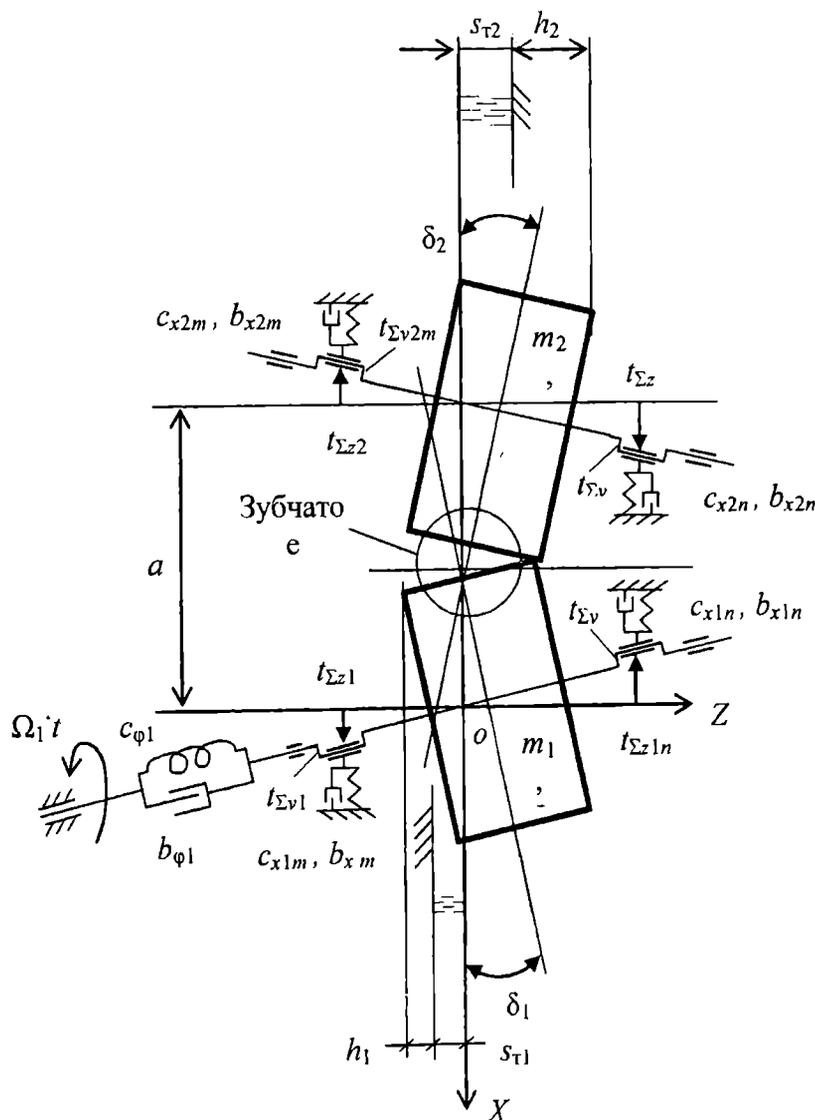


Рис. 1. Расчетная схема диагностической модели шестеренного насоса

Сочетание суммарных монтажных погрешностей $t_{\Sigma ij}(\omega t)$ в условно "левой" и "правой" опорах шестерен формирует текущее положение рабочей оси i -ой шестерни, которые приводят к текущему углу перекоса шестерен:

$$\delta_i(\omega \cdot t) = |\arctg [t_{\Sigma mi}(\omega \cdot t) - t_{\Sigma ni}(\omega \cdot t)]|/l, \quad (7)$$

где $t_{\Sigma mi}(\omega t)$ и $t_{\Sigma ni}(\omega t)$ – монтажные погрешности расположения рабочей оси i -ой шестерни в опоре (здесь индекс $j = m$ – обозначает условно "левую" опору; $j = n$ – условно "правую" опору); l – расстояние между опорами.

Кроме того, текущие значения монтажных погрешностей $t_{\Sigma ij}(\omega t)$ в опорах шестерен приводят к погрешности расположения рабочих осей шестерен на межосевой линии, которую можно представить на основании выражения (6) в виде:

$$t_{\Sigma}(\omega t) = [t_{\Sigma mi}(\omega t) + t_{\Sigma ni}(\omega t)]/2. \quad (8)$$

Тогда реальная величина межосевого расстояния a_w после монтажа шестерен насоса может быть определена по следующему выражению:

$$\Delta a_{i\Sigma} = t_{\Sigma}(\omega t) = \sum_{i=1}^2 t_{\Sigma}(\omega t), \quad a_w = a_{w0} + \Delta a_{i\Sigma}, \quad (9)$$

где a_{w0} – расчетная величина межосевого расстояния шестерен насоса.

Проявление кинематической погрешности изготовления шестерен насоса можно рассматривать как некоторое изменение межосевого расстояния шестерен, которое можно оценить по следующему выражению:

$$\Delta a_{\text{кп}} = \frac{0,5}{\text{tg} \alpha_w} [(F_{p1} + F_{p2}) \cdot \cos(\omega t + \psi_{oi}) + \sqrt{f_{f1}^2 + f_{f2}^2} \cos(z \cdot \omega t)] \quad (10)$$

Текущие значения радиальных колебаний x_1, x_2 шестерен насоса вдоль межосевой линии необходимо учитывать при расчете текущих значений угла зацепления профиля α_w зубьев шестерен и коэффициента перекрытия ϵ_α зубчатого зацепления насоса:

$$\alpha_w = \arccos \left[\frac{a_{w0}}{a_{w0} + \Delta a_{i\Sigma} + \Delta a_{\text{кп}} + x_1 + x_2} \cdot \cos \alpha_{w0} \right], \quad (11)$$

$$\epsilon_\alpha = \frac{2\sqrt{r_a^2 - r_b^2} - (a_{w0} + \Delta a_{i\Sigma} + \Delta a_{\text{кп}} + x_1 + x_2) \cdot \sin \alpha_w}{p_b} \quad (12)$$

где $p_b = \pi \cdot m \cdot \cos \alpha_0$ – окружной шаг зубьев шестерен (m – модуль зубчатого зацепления; α_0 – угол профиля исходного контура).

Особенности работы шестеренного насоса учтем как составляющие уравнений и в следующем виде:

1. Упругие деформации зубчатого зацепления x_{33} найдем из уравнения:

$$f_{33}''(x_{33}) = m_{\Sigma} \ddot{x}_{33} + b_{33}(\dot{x}_{33} - \dot{x}'_{\text{кп}}) + c_{33}(x_{33} - x'_{\text{кп}}) = 0, \quad (13)$$

$$\text{здесь } x'_{\text{кп}} = \begin{cases} x_{\text{кп}}, & \epsilon_\alpha \geq 1 \\ x_{\text{кп}} + \Delta f_z \cdot \cos(z \cdot \omega t), & \epsilon_\alpha < 1 \end{cases} \quad (14)$$

где Δf_z – амплитуда увеличения зубцовой составляющей кинематической погрешности при $\epsilon_\alpha < 1$ (считается известной).

2. Определение нормальных сил в полюсе зацепления F_{n1} и F_{n2} , действующие на зубья шестерен вдоль линии зацепления вследствие передачи крутящего момента $M_{\text{кп}i}$:

$$F_{ni} = \begin{cases} M_{\text{кп}i}(T_z)/r_{bi}, & \epsilon_\alpha \geq 1 \\ M_{\text{кп}i}(T_z)/r_{bi} + \Delta F_{ni}, & \epsilon_\alpha < 1 \end{cases} \quad (15)$$

где ΔF_{ni} – дополнительная динамическая нагрузка, действующая на шестерни насоса вследствие ударного входа зубьев в контакт друг с другом при $\epsilon_\alpha < 1$:

$$\Delta F_{ni} = F_{ti} \cdot (K_{HV} - 1) \cdot \cos \alpha_w,$$

где F_{ti} – окружная сила, действующая на зубья шестерен на делительном диаметре: $F_{ti} = M_{\text{кп}i}(T_z)/r_i$; K_{HV} – коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку в зубчатом зацеплении согласно методики по ГОСТ 21354-87:

$$K_{HV} = 1 + \frac{b_w \cdot \delta_H \cdot g_0 \cdot v \cdot \sqrt{a_w \cdot a_c \cdot a_M / u}}{F_t},$$

где δ_H – коэффициент, учитывающий жесткость зубьев и особенность работы зубьев при наличии их профильной модификации; v – окружная скорость на делительной окружности шестерен; a_w –

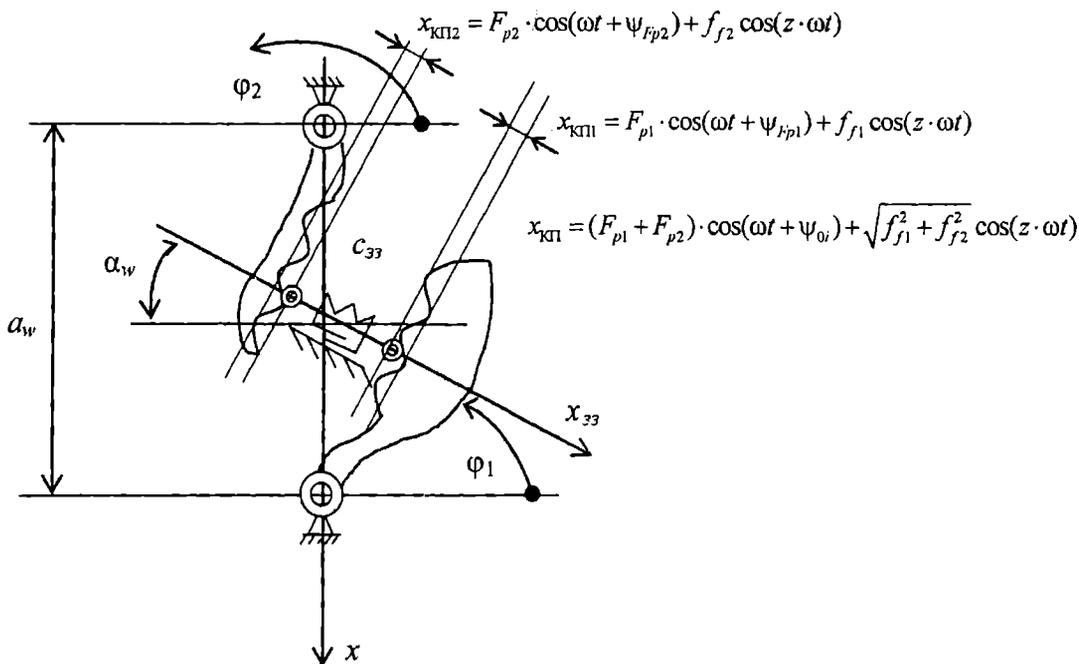


Рис. 2. Расчетная схема зубчатого зацепления диагностической модели шестеренного насоса

межосевое расстояние шестерен насоса, мм; a_c – коэффициент, учитывающий удельную жесткость зубьев рассматриваемого зубчатого зацепления заданного исходного контура по сравнению с таким же зацеплением с исходным контуром по ГОСТ 13755–81; a_m – коэффициент, учитывающий приведенную массу ведущей шестерни; g_0 – коэффициент, учитывающий влияние разности (погрешности) шагов основного шага для ведущей и ведомой шестерен:

$$g_0 = \sqrt{10^3 \cdot f_{pBE}}$$

Эффективную погрешность шага зацепления f_{pBE} (мм) можно определить по формуле:

$f_{pBE} = P_{b2} - P_{b1} \approx \sqrt{f_{pb1}^2 + f_{pb2}^2}$ (здесь, f_{pb1} и f_{pb2} – фактические погрешности основного шага для ведущей и ведомой шестерен насоса при $e_s < 1$); либо

по формуле: $f_{pBE} = P_{b2} - P_{b1} \approx \sqrt{f_{pb1}^2 + f_{pb2}^2} + \Delta f_z$, где f_{pb1} и f_{pb2} – допуски основного шага для ведущей и ведомой шестерен насоса.

3. Определение динамической нагрузки ΔF_{33i} , действующей на зубья вследствие угловых колебаний шестерен насоса из-за их кинематической погрешности:

$$\Delta F_{33i} = \begin{cases} 2 \cdot J_i \cdot \ddot{\eta} / d_{wi}, & \varepsilon_\alpha \geq 1 \\ 2 \cdot J_i \cdot (\ddot{\eta} + \Delta \ddot{\eta}) / d_{wi}, & \varepsilon_\alpha < 1 \end{cases} \quad (16)$$

где $\Delta \ddot{\eta}$ – увеличение динамической нагрузки ΔF_{33i} , действующей на зубья вследствие угловых колебаний шестерен насоса из-за увеличения зубцовых составляющей Δf_z кинематической погрешности шестерен насоса при $e_s < 1$:

$$\Delta \ddot{\eta} = 2 \cdot z^2 \cdot \omega^2 \cdot \Delta f_z \cdot \cos(z \cdot \omega t) / d_i$$

4. Определение дополнительной радиальной нагрузки $\Delta F_{гидр.р.}$, действующую на шестерни вследствие гидравлического давления Δp [5] в межзубном пространстве ($f_{рж}$ – собственная частота колебаний рабочей жидкости в разгрузочных канавках насоса):

$$\Delta F_{гидр.р.} = \begin{cases} 0, & \varepsilon_\alpha \geq 1, f_{рж} > f_z \\ \Delta p \cdot b_w \cdot P_b, & \varepsilon_\alpha \geq 1, f_{рж} \leq f_z \\ 0, & \varepsilon_\alpha < 1 \end{cases} \quad (17)$$

5. Определение силы трения $F_{тр}$ [3] между трущимися поверхностями торцов зубьев шестерен и подпятником (торцевой зазор s_t между трущимися поверхностями считается известным):

$$F_{тр} = \begin{cases} F_{тр.с1}, & \varepsilon_\alpha \geq 1, \delta_i(\omega t) \cdot r_\alpha < s_t \\ F_{тр.с2}, & \varepsilon_\alpha \geq 1, \delta_i(\omega t) \cdot r_\alpha \geq s_t \\ F_{тр.с3}, & \varepsilon_\alpha < 1, \delta_i(\omega t) \cdot r_\alpha < s_t \\ F_{тр.с4}, & \varepsilon_\alpha < 1, \delta_i(\omega t) \cdot r_\alpha \geq s_t \end{cases} \quad (18)$$

Решение диагностической модели технического состояния шестеренного насоса производилось в среде математического пакета MATLAB с расширением Simulink. Для обработки и анализа решений использовался инструмент SPTool, входящий в состав математического пакета MATLAB. Для интегрирования этой системы уравнений применялся встроенный в систему Simulink метод Дормана-Принса с переменным шагом.

Результатом решения диагностической модели являются текущие значения радиальных колебаний x_1 , x_2 шестерен насоса вдоль межосевой линии, а также их производные – текущие значения скорости и ускорения.

Для выявления диагностических признаков появления дефектов, рассмотрены решения диагностической модели шестеренного насоса авиационных агрегатов 760Б и 4001 для следующих случаев:

– для исправного насоса в условиях паспортного режима эксплуатации (рис. 3);

– для насоса в условиях размыкания (рис. 4);

– для случая увеличения силы трения в паре «торцы зубьев шестерен – подпятник» вследствие монтажного перекоса шестерен (рис. 5);

– для случая увеличения гидравлического давления рабочей жидкости в межзубном пространстве вследствие неэффективной работе разгрузочных устройств (рис. 6).

Для большей наглядности и с целью выявления характерных диагностических признаков технического состояния шестеренного насоса, эти случаи рассмотрены отдельно друг от друга.

На рис. 3, 4, 5 и 6 приведены скрипшоты расчетных спектрограмм виброускорения для рассмотренных расчетных вариантов соответственно.

На спектрограммах виброускорения для случаев нормальной работы шестеренного насоса ($n = 5000$ об/мин (83,3 Гц), $p_{max} = 6$ МПа), и, в условиях размыкания контакта зубьев шестерен (рис. 3 и 4), отчетливо проявляются пики на оборотной и зубцовых частотах (кратные 667 Гц), отражающие характер вибродиагностического состояния насоса. Видно, что при работе насоса в условиях размыкания контакта зубьев шестерен, характерны повышенные амплитуды зубцовых гармоник по сравнению с «контрольным» (или, исправным) образцом насоса.

На рис. 5 приведена расчетная спектрограмма виброускорения ведущей шестерни насоса при увеличении силы трения в паре «торцы зубьев шестерен – подпятник» вследствие монтажного перекоса шестерен. В этом случае, для спектрограммы виброускорения шестеренного насоса характерны наличие в спектре оборотных (и кратные ей) и зубцовых (и кратные ей) составляющих вибросигнала, а также повышенный уровень «шумовой» компоненты спектра в высокочастотной области (около 4000 Гц).

На рис. 6 приведена спектрограмма виброускорения ведущей шестерни насоса при увеличении гидравлического давления рабочей жидкости в межзубном пространстве вследствие неэффективной работе разгрузочных устройств. В этом случае, для спектрограмм вибросостояния сборок шестеренных насосов характерны наличие в спектре повышенный уровень оборотных (и кратные ей) и зубцовых (и кратные ей) составляющих вибросигнала, которые отчетливо выделяются в высокочастотной области (около 4000 Гц).

Решения диагностической модели технического состояния шестеренного насоса, представленные на рис. 3-6, удовлетворительно совпадают с данными экспериментальных исследований, приведенных в работах Костюкова В.Н. [6-7], что позволяет рекомендовать следующие диагностические признаки вибросостояния шестеренного насоса, которые представлены в таблице 2. Указанные признаки характеризуют условия возникновения основных дефектов насоса, которые возможно диагностировать на стадиях обкатки и приемо-сдаточных испытаний после сборки шестеренного насоса.

Полученные результаты могут быть рекомендованы для диагностирования шестеренных насосов без их разборки на стадиях обкатки и приемо-сдаточных испытаний на предприятиях – изготовителях шестеренных насосов.

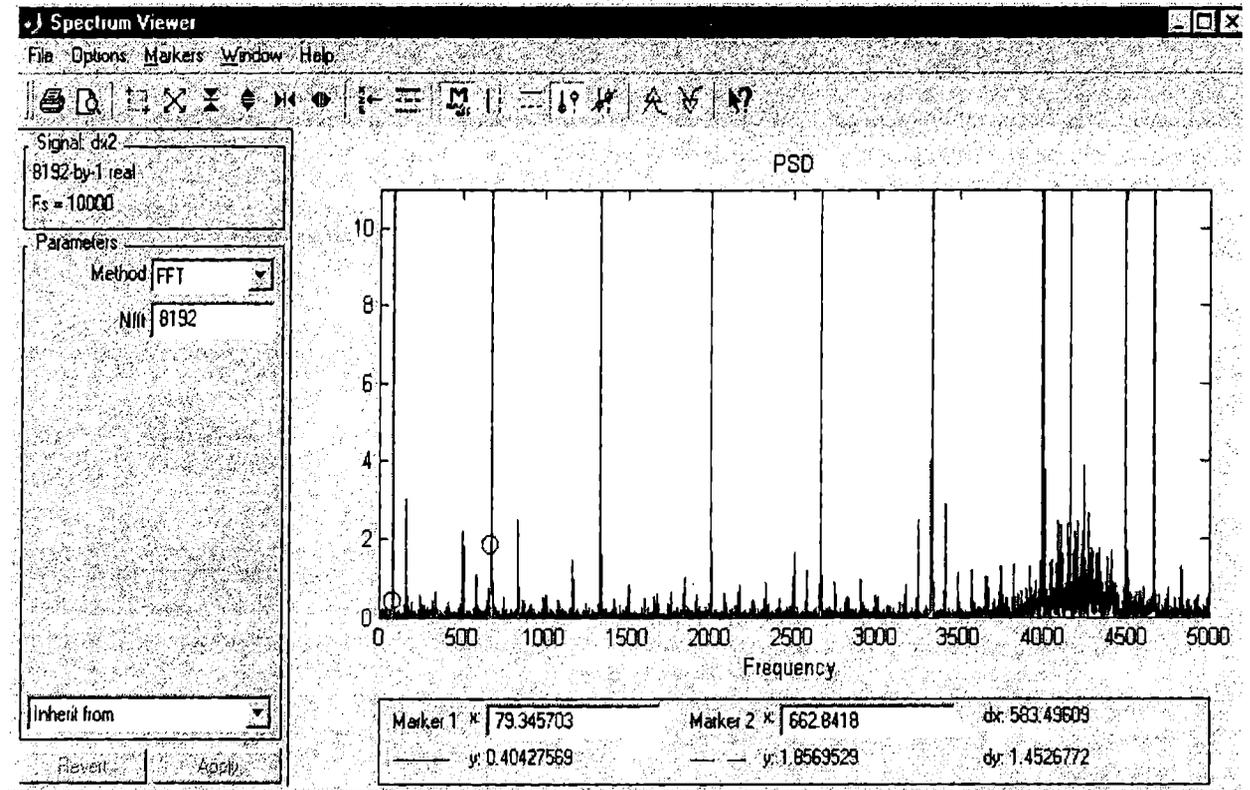


Рис. 3. Расчетная спектрограмма виброускорений колебаний ведущей шестерни агрегата 760Б в условиях паспортного режима:
 $n = 5000$ об/мин (83,3 Гц), $p_{max} = 60$ кГ/см² (6 МПа)

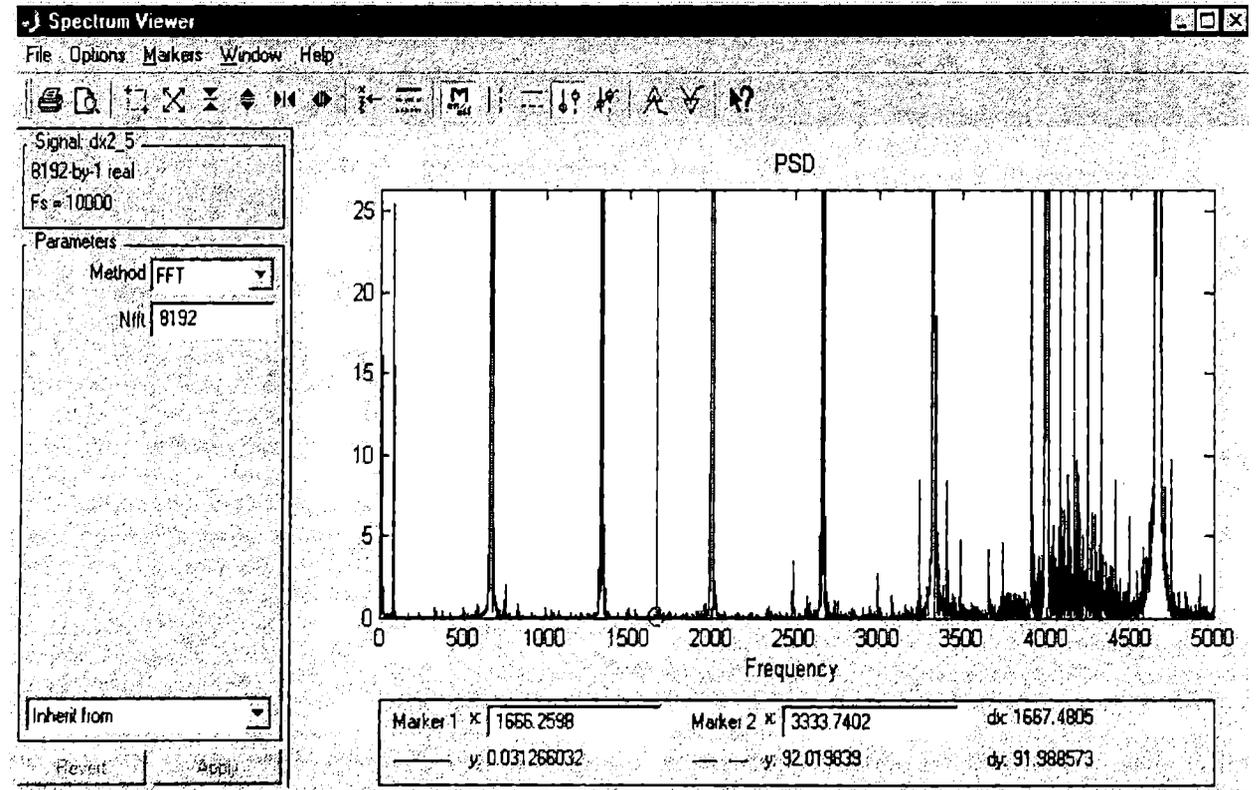


Рис. 4. Расчетная спектрограмма виброускорений колебаний ведущей шестерни агрегата 760Б в условиях размыкания контакта зубьев шестерен

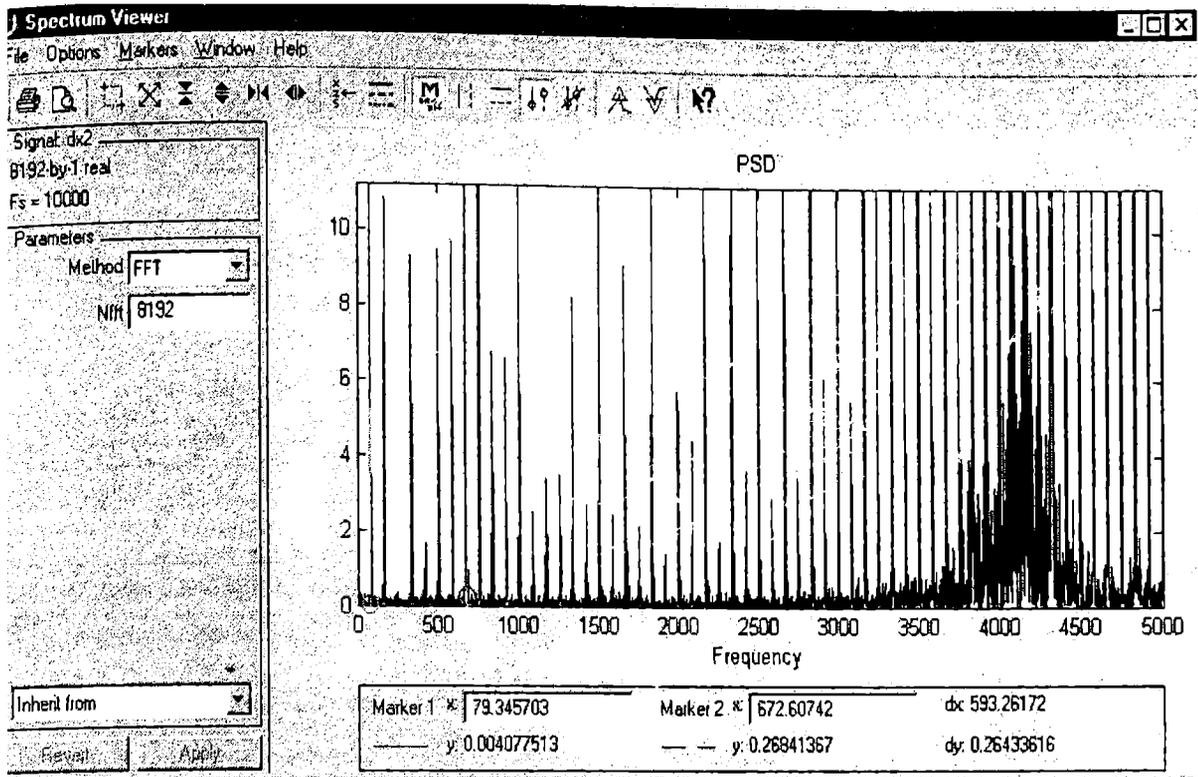


Рис. 5. Расчетная спектрограмма виброускорения для ведущей шестерни агрегата 760 при увеличении силы трения в паре «торцы зубьев шестерен – подпятник» вследствие монтажного перекоса шестерен

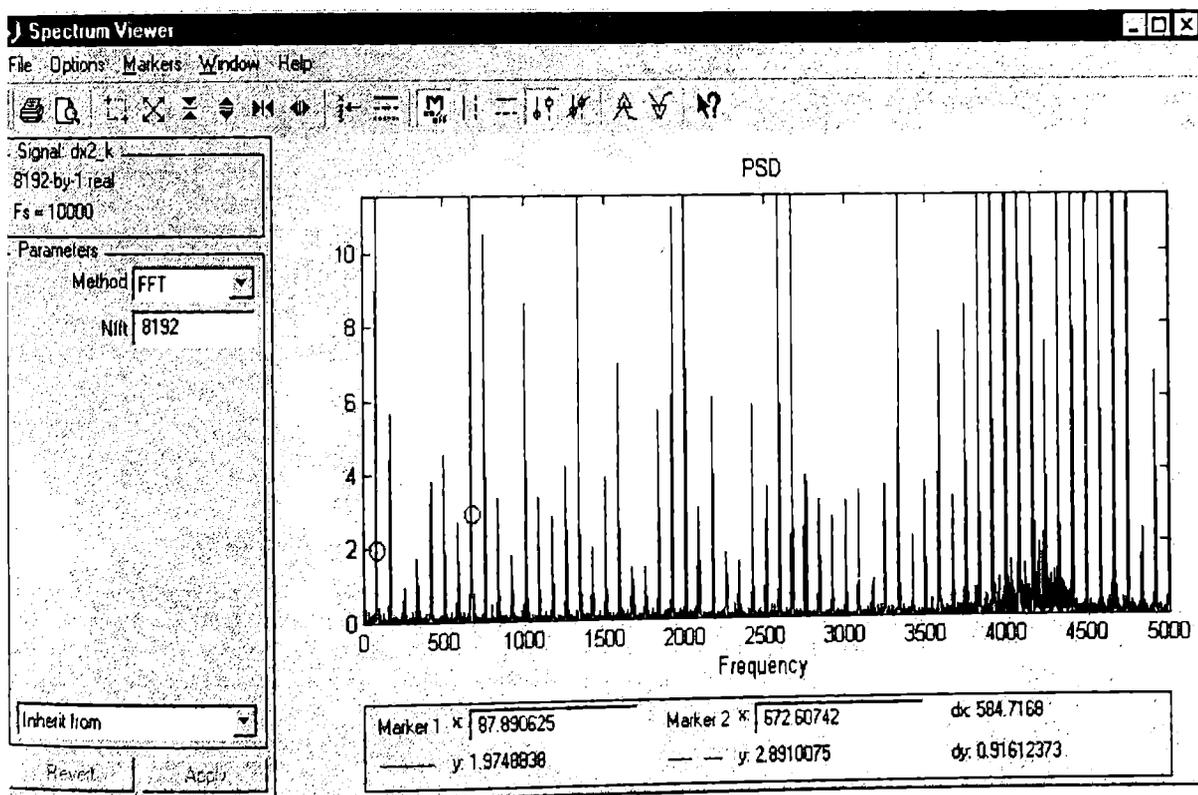


Рис. 6. Расчетная спектрограмма виброускорения для ведущей шестерни агрегата 760 при неэффективной работе разгрузочных канавок

Диагностические признаки виброакустического состояния шестеренного насоса агрегата 760Б и 4001, характеризующие проявление основных дефектов насоса

Дефект	Причина дефекта	Диагностический признак
1. «Колебание давления топлива в двигателе»	Величина коэффициента перекрытия зубчатого зацепления насоса < 1	Для спектрограмм вибросостояния сборок шестеренных насосов характерны повышенные амплитуды зубцовых гармоник по сравнению с «эталонным» (контрольным) образцом насоса
2. «Падение оборотов двигателя и его останов» и «Не запуск двигателя»	Резкое увеличение момента сил трения в паре трения «торцы зубьев шестерен – подпятник» вследствие перекоса шестерен	Для спектрограмм вибросостояния сборок шестеренных насосов характерны наличие в спектре оборотных (кратные 87 Гц) и зубцовых (кратные 664 Гц) составляющих вибросигнала, а также отчетливо выделяемая «шумовая» компонента спектра в высокочастотной области (около 4000 Гц).
3. «Наличие стружки в фильтре»	Неэффективная работа разгрузочных канавок, предназначенных для сброса давления рабочей жидкости из замкнутого межзубного пространства	Для спектрограмм вибросостояния сборок шестеренных насосов характерны наличие в спектре оборотных (кратные 87 Гц) и зубцовых (кратные 664 Гц) составляющих вибросигнала, которые отчетливо выделяются в высокочастотной области (около 4000 Гц).

Библиографический список

1. Штриплинг Л.О., Аистов И.П., Посивенко И.И. Опыт повышения ресурса шестеренных насосов на примере устранения дефекта «Колебание давления топлива». // Известия вузов. Машиностроение. – 2003. – № 12. – С. 15-19.
3. Аистов И.П., Смирнов В.Д., Штриплинг Л.О. Анализ причин возникновения дефекта «Падение оборотов двигателя» для шестеренных насосов авиационного назначения. // Известия вузов. Машиностроение. – 2004. – № 11. – С. 25-28.
4. Аистов И.П. Оценка динамических нагрузок, действующих в зубчатом зацеплении шестеренного насоса авиационного назначения. // Известия вузов. Машиностроение. – 2005. – № 2. – С. 23-26.
5. Аистов И.П. Определение радиальных нагрузок на подшипниковые опоры шестеренных насосов. // Известия вузов. Машиностроение. – 2005. – № 3. – С. 35-39.

6. Костюков В.Н. Синтез инвариантных диагностических признаков и моделей состояния агрегатов для целей диагностики. // Омский научный вестник. – 2000. – №12, декабрь, С. 77–81.

7. Костюков В.Н. Обобщенная диагностическая модель виброакустического сигнала периодического действия // Омский научный вестник. – 1999. – №6, март, С. 37-41.

АИСТОВ Игорь Петрович, к.т.н., доцент кафедры «Промышленная экология и безопасность».

Дата поступления статьи в редакцию: 11.01.06 г.
© Аистов И.П.

УДК 629.424.001.1

С. М. ОВЧАРЕНКО

Омский государственный университет путей сообщения

РАСЧЕТ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО ПЕРИОДА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются вопросы организации диагностического процесса на основе анализа энтропийных свойств объекта. Надежностные характеристики составных элементов системы определяют динамику энтропии системы на интервале эксплуатации. Оценка удельных показателей эффективности получения информации позволяет принять решение о целесообразности проведения диагностических операций.

Тепловоз является сложной технической системой, состоящей из множества функционально взаимосвязанных систем и узлов. Задача перехода на ремонт с учетом или по фактическому состоянию может быть решена при условии своевременного получения информации о текущем состоянии тепловоза. Для этого в процесс ремонта и эксплуата-

ции тепловозов включают систему диагностирования, состоящую из комплекса методов, средств и правил проведения диагностических операций.

Применение переносных или стационарных средств диагностирования предполагает отвлечение тепловоза из эксплуатации, что снижает коэффициент его технического использования. Задача,

связанная с расчетом периодичности диагностирования отдельных групп узлов тепловоза, может быть решена на основе информации о надежности их работы.

Множество случайных факторов, влияющих в эксплуатации на процессы износа, старения, снижения экономичности определяют наработку до отказа как величину вероятностную, проявляющуюся, в общем случае, с определенной закономерностью. Эти закономерности описываются известными законами распределения случайных величин. Для тепловозных систем наиболее часто используются экспоненциальный, нормальный, логарифмически-нормальный, равномерный и гамма-распределение.

Процесс диагностирования – это процесс получения информации. Поэтому в качестве математического аппарата вполне может быть использован аппарат теории информации в приложении к диагностированию [1]. Для характеристики технической системы используется понятие энтропии, определяющей степень ее неопределенности. В процессе диагностирования реализуется процесс получения информации, при этом происходит снижение энтропии системы на значение полученной информации. Энтропия системы или степень неопределенности зависит от вероятностей нахождения системы в исправном и неисправном состоянии

$$H(L) = - P_n(L) \log_2(P_n(L)) - P_p(L) \log_2(P_p(L)), \quad (1)$$

где $P_n(L)$ – вероятность неработоспособного состояния системы на пробег L ,

$P_p(L)$ – вероятность работоспособного состояния системы на пробег L .

Количество информации, получаемой в процессе диагностирования

$$I_i = H(L) - H(L/i), \quad (2)$$

где $H(L/i)$ – энтропия системы, после проведения диагностирования i -го элемента.

Для рационального решения диагностических задач применяют принцип блочной-функциональной декомпозиции. Используя этот принцип, тепловоз можно представить в виде системы, состоящей из нескольких уровней. На каждом уровне декомпозиции тепловоз представлен в виде конечного множества элементов. Надежностные характеристики каждого элемента на принятом уровне декомпозиции будут определять надежностные характеристики тепловоза в целом как системы.

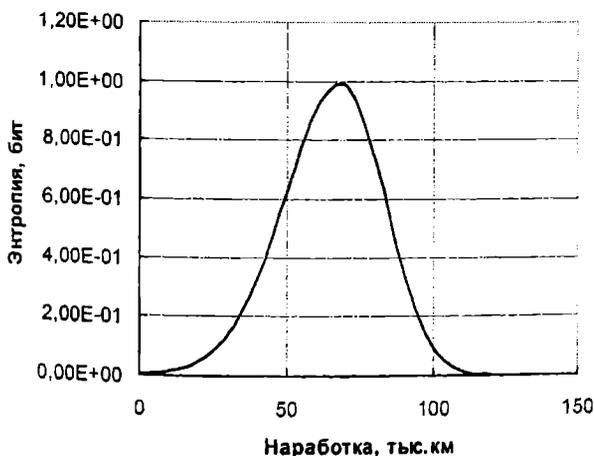


Рис. 1. Динамика энтропии системы

Вероятность неработоспособного состояния i -го элемента на момент наработки L при условии нормального закона распределения наработки до отказа определяется

$$P_n(L) = \frac{L}{T} \frac{1}{2s\sqrt{p}} e^{-\frac{(L-L_{np})^2}{2s^2}} \quad (3)$$

Вероятность работоспособного состояния i -го элемента

$$P_p(L) = 1 - P_n(L). \quad (4)$$

Вероятность работоспособного состояния системы

$$P_p(L) = \prod_{j=1}^i P_{pj}(L). \quad (5)$$

Вероятность неработоспособного состояния системы

$$P_p(L) = 1 - \prod_{j=1}^i P_{nj}(L). \quad (6)$$

В начальный момент эксплуатации энтропия системы будет равна нулю, так как надежно известно, что система находится в исправном состоянии. При наработке близкой или приближающейся к значению, соответствующему отказу всех элементов значение энтропии также приблизится к нулю. Таким образом, можно констатировать, что значение энтропии системы первоначально возрастает, затем меняется в зависимости от параметров надежности элементов системы и в конечном итоге снижается до нулевого значения. Принимая во внимание тот факт, что процесс диагностирования связан со значительными затратами, возникает вопрос целесообразности проведения диагностических операций в конкретный момент эксплуатации тепловоза. Совершенно очевидно, что при малых значениях энтропии тепловоза процесс диагностирования становится нецелесообразным, так как количество полученной информации будет минимальным, недостаточным для принятия решения.

На рис. 1 приведен пример графического представления динамики энтропии системы, состоящей из пяти элементов, имеющих нормальные законы распределения наработки до отказа с параметрами $L_1 = 80$ тыс. км, $\sigma_1 = 20$ тыс. км, $L_2 = 95$ тыс. км, $\sigma_2 = 22$ тыс. км, $L_3 = 120$ тыс. км, $\sigma_3 = 29$ тыс. км, $L_4 = 111$ тыс. км, $\sigma_4 = 29$ тыс. км, $L_5 = 92$ тыс. км, $\sigma_5 = 26$ тыс. км, на интервале эксплуатации. Принятие решения о целесообразности проведения диагностических операций должно осуществляться по принятому критерию. В качестве такого критерия K_d можно принять относительное количество информации, получаемое в процессе диагностирования к затратам на диагностические операции или к повышению уровня надежности тепловоза.

Каждый элемент диагностируется отдельным диагностическим средством, поэтому затраты на проведение диагностических операций будут различны. Также будет разным и количество информации, получаемое при диагностировании. Обозначим через Z_i затраты на проведение диагностических операций i -го элемента и через $I_i(I)$ количество информации, получаемое при диагностировании системы по i -му элементу. Значение $I_i(I)$ будет определяться надежностными характеристиками контролируемых элементов, то есть исходной энтропией системы. Относительное количество информации, получаемое на единицу затрат

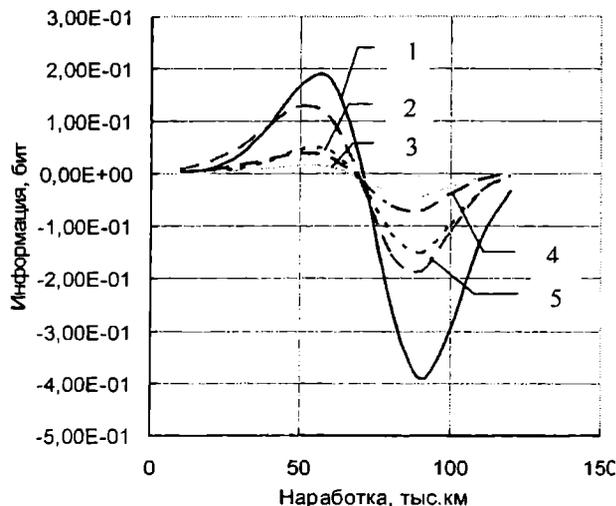


Рис. 2. Количество информации, получаемой при диагностировании: 1 – первого элемента; 2 – второго элемента; 3 – третьего элемента; 4 – четвертого элемента; 5 – пятого элемента

$$K_{uz}(l) = \frac{I_i(l)}{Z_i} \quad (7)$$

Относительное количество информации, получаемое на единицу надежности тепловоза

$$K_{ip}(l) = \frac{I_i(l)}{P_{pi}(l) - P_p(l)} \quad (8)$$

где $P_{pi}(l)$ – вероятность безотказной работы тепловоза на наработку l после диагностирования по i -му элементу.

После диагностирования тепловоза по i -му элементу его надежность повышается до значения

$$P_p(l) = \prod_{j=1}^i P_{pj}(l) \quad (9)$$

Снижение надежности работы тепловоза приводит к дополнительным затратам, определяемым функциональным назначением (последствиями отказа) и трудоемкостью ремонта i -го узла. Таким образом, можно установить удельные затраты (экономии) от снижения (повышения) надежности работы тепловоза. Критерием, позволяющим оценить целесообразность проведения диагностических операций, может быть

$$K_A(l) = \frac{K_{uz}(l)}{K_{ip}(l)} \quad (10)$$

Условием целесообразности является $K_A(l) > 1$.

На рис. 2 показана динамика количества информации, получаемой в результате диагно-

стирования по i -му элементу. Как видно из расчетов, при эксплуатации системы наступает период, когда ее техническое состояние однозначно определяется надежностными характеристиками элементов, то есть вероятность отказа системы настолько велика, что проведение диагностирования приводит к повышению энтропии системы. В этом случае количество получаемой информации принимает отрицательные значения. Это означает, что диагностирование узлов локомотива приближает по значению вероятности работоспособного и неработоспособного состояния, то есть вероятность работоспособного состояния увеличивается. Разработка и применение критериев, оценивающих целесообразность и эффективность проведения диагностических операций, позволяет организовать диагностический процесс с минимальными затратами.

Проведение диагностических операций связано с затратами. Когда эти затраты превышают достигаемый эффект, диагностический процесс становится нецелесообразным. Для оценки целесообразности проведения диагностических операций предлагается критерий, рассчитываемый по удельным значениям количества получаемой информации.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) надежностные характеристики составных элементов объекта диагностирования определяют энтропийные свойства объекта на интервале эксплуатации;

2) количество получаемой информации при проведении диагностирования по конкретному элементу в определенный момент времени различно;

3) удельные показатели, такие как экономия средств от повышения надежности объекта на единицу количества получаемой информации или количество информации получаемой на единицу затрат, связанных с проведением диагностических операций, позволяет оценить целесообразность проведения диагностических операций по контролю того или иного элемента объекта на определенный момент эксплуатации системы.

Библиографический список

1. Биргер И. А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.

ОВЧАРЕНКО Сергей Михайлович, кандидат технических наук, доцент, докторант; кафедра «Локомотивы».

Дата поступления статьи в редакцию: 05.12.05 г.
© Овчаренко С.М.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СИНУСОИДАЛЬНО ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ТЕМПЕРАТУР

Рассматриваются вопросы повышения точности температурных измерений в средах, температура которых изменяется по синусоидальному закону. Предложен метод измерения, основанный на использовании датчика температуры, состоящего из 2-х первичных преобразователей, конструктивно расположенных в одном корпусе, но имеющих отличающиеся друг от друга показатели тепловой инерции. Алгоритм реализации метода предусматривает определение текущих значений параметров датчика температуры и среды в процессе измерения. Показано, что при использовании данного метода аддитивная составляющая инструментальной погрешности измерителя температуры, а также амплитуда колебаний и среднее значение температуры среды не влияют на общую погрешность измерения. Определен характер зависимости погрешности измерения с использованием данного метода от изменения частоты колебаний температуры среды.

Температура относится к классу физических величин, непосредственное измерение которых невозможно. Поэтому все существующие методы ее измерения основаны на измерении какой-либо физической величины, однозначно связанной с температурой, например, с электрическим сопротивлением первичного измерительного преобразователя. При контактных методах измерения чувствительный элемент измерителя температуры (измерительный преобразователь температуры – ИПТ) находится в непосредственном контакте с твердой, жидкой или газообразной исследуемой средой.

Вследствие взаимосвязи свойств ИПТ и среды значение показателя тепловой инерции (ПТИ) для одного и того же ИПТ может существенно изменяться при проведении измерений температуры в разных средах.

При помещении измерительного преобразователя температуры (ИПТ) в среду, температура которой изменяется по закону:

$$\theta(t) = \theta_0 + \theta_m \cdot \cos(\omega t), \quad (1)$$

где θ_0 – среднее значение температуры среды, относительно которого происходят ее колебания;

θ_m – амплитуда колебаний температуры среды;

$\theta(t)$ – текущее значение температуры среды;

$\omega = 2\pi f$ – круговая частота колебаний температуры среды в установившемся режиме для ИПТ имеем:

$$\theta^*(t) = \theta_m^* \cdot \cos(\omega t - \beta) + \theta_0, \quad (2)$$

где $\theta^*(t)$ – текущее значение температуры ИПТ.

θ_m^* – амплитуда колебаний температуры ИПТ;

$\beta = \arctg(\omega \varepsilon)$ – угол, значение которого характеризует запаздывание процесса изменения температуры ИПТ по отношению к температуре среды;

ε – показатель тепловой инерции ИПТ.

Как видно из выражения (2), температура ИПТ может существенно отличаться от температуры среды. Причем, если в процессе проведения измерений меняются свойства среды (например, давление), ПТИ преобразователя температуры не будет оставаться постоянным. Учесть, как именно в количественном выражении изменится значение ПТИ – задача очень сложная. Поэтому в настоящее время для уточнения данных, полученных при измерении пользуются поправочными формулами или таблицами. И то, и другое дает лишь приближенные данные об истинном значении температуры среды.

Следовательно, в результате измерения закладывается погрешность, значение которой трудно оценить.

Нами предлагается использовать метод измерения, позволяющий после очень простой обработки данных получить результат измерения полностью инвариантный к изменению не информативных параметров среды.

Если выполнить датчик температуры в виде двух ИПТ с заведомо отличающимися ПТИ, расположенных конструктивно в одном корпусе, то процесс изменения температуры ИПТ с большим ПТИ (2-й ИПТ) будет сдвинут во времени относительно процесса изменения температуры ИПТ с меньшим ПТИ (1-й ИПТ):

Если измерить частоту температурного сигнала ω , интервал времени Δt_n между переходами через экстремум функций изменения температуры соответственно 1-м и 2-м ИПТ, а также отношение амплитуд колебаний температуры этих ИПТ

$$k = \theta_m^* / \theta_m^{*2}, \quad (3)$$

то можно найти ПТИ 1-го ИПТ:

$$\varepsilon_1 = (k \cdot \cos(\beta_0) - 1) / k \cdot \omega \cdot \sin(\beta_0), \quad (4)$$

где $\beta_0 = \Delta t_n \cdot \omega$.

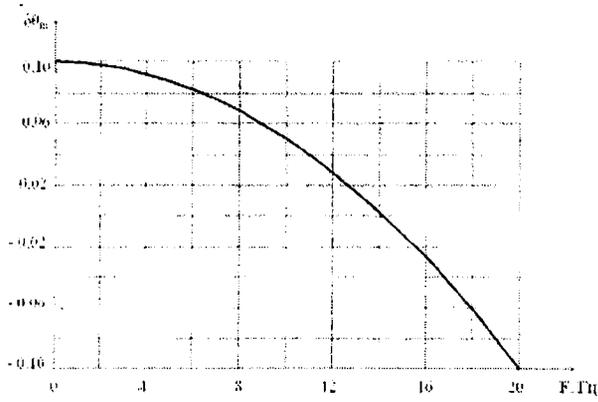


Рис. 1. Графики зависимостей погрешности измерения $\delta\theta_m$ от частоты изменения температуры при $\epsilon_1 = 1$ с, $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,25$

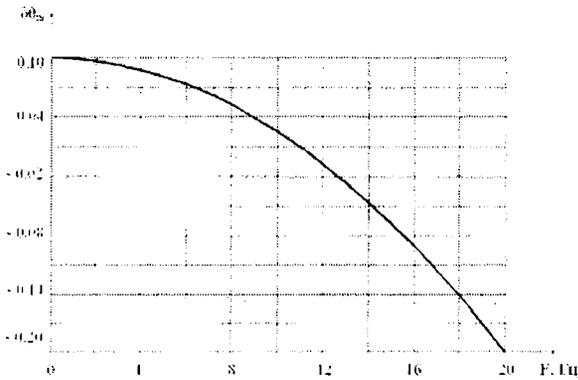


Рис. 2. Графики зависимостей погрешности измерения $\delta\theta_m$ от частоты изменения температуры при $\epsilon_1 = 1$ с, $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,5$

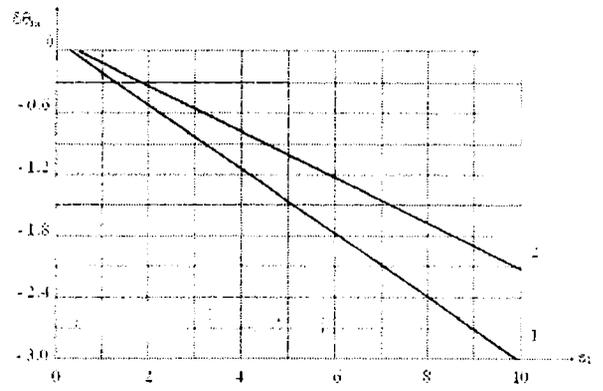


Рис. 3. Графики зависимостей погрешности измерения $\delta\theta_m$ от показателя ϵ_1 при: 1 - $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,5$, 2 - $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,25$

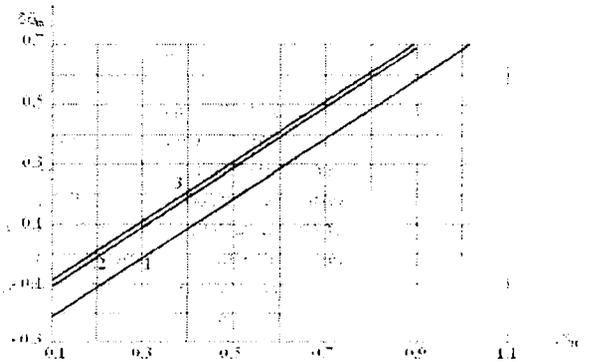


Рис. 4. Графики зависимостей погрешности измерения $\delta\theta_m$ от мультипликативной δ_m погрешности при $\epsilon_1 = 1$ с: 1 - $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,5$; 2 - $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,25$; 3 - $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,125$

Угол сдвига фаз между температурой среды и температурой 1-го ИПТ:

$$\beta_1 = \text{arctg}(\omega\epsilon_1). \quad (5)$$

Амплитуда колебаний температуры среды находится по формуле:

$$\theta_m = \theta_m^* / \cos(\beta_1). \quad (6)$$

Среднее значение температуры среды, относительно которого происходят ее колебания:

$$\theta_0 = (\theta_{1\text{max}}^* + \theta_{1\text{min}}^*) / 2, \quad (7)$$

где $\theta_{1\text{max}}^*$, $\theta_{1\text{min}}^*$ – измеренные максимальное и минимальное значения температуры 1-го ИПТ соответственно.

Проведем анализ погрешностей измерения температуры с использованием модели (2) и методов измерения амплитудного θ_m и среднего θ_0 значений соответственно (6) и (7).

Анализируя выражение (4), можно записать выражение для относительной погрешности измерения показателя тепловой инерции первого ИПТ, которое запишется в виде:

$$\delta_{\epsilon_1} = \delta_k \frac{1}{n \cdot \cos(\beta_0) - 1} - \delta_{\beta_0} \cdot \left[\frac{n \cdot \beta_0 \cdot \sin(\beta_0)}{n \cdot \cos(\beta_0) - 1} + \beta_0 \cdot \text{ctg}(\beta_0) \right] - \delta_{\omega}, \quad (8)$$

где δ_{ω} – погрешность измерения частоты колебаний температуры среды;

$$\delta_{\beta_0} = \delta_{\omega} + \delta_{\Delta\tau};$$

$\delta_k = \delta\theta_{m1}^* - \delta\theta_{m2}^*$ – погрешность измерения

отношения амплитуд колебаний температуры 1-го и 2-го ИПТ, для которой погрешность измерения амплитуды колебаний 1-го ИПТ:

$$\delta_{\theta_{m1}}^* = [\delta_{(\theta_{m1}^* + \theta_0)} \cdot (\theta_{m1}^* + \theta_0) + \delta_{(\theta_0 - \theta_{m1}^*)} \cdot (\theta_0 - \theta_{m1}^*)] / (2\theta_{m1}^*),$$

где $\delta_{(\theta_{m1}^* + \theta_0)}$ – относительная погрешность измерения значения $(\theta_{m1}^* + \theta_0)$ температуры 1-го ИПТ;

θ_{m1}^* – амплитуда колебаний 1-го ИПТ;

$\delta_{(\theta_0 - \theta_{m1}^*)}$ – относительная погрешность измерения значения $(\theta_0 - \theta_{m1}^*)$ температуры 1-го ИПТ.

Погрешность измерения амплитуды колебаний 2-го ИПТ:

$$\delta_{\theta_{m2}}^* = [\delta_{(\theta_{m2}^* + \theta_0)} \cdot (\theta_{m2}^* + \theta_0) + \delta_{(\theta_0 - \theta_{m2}^*)} \cdot (\theta_0 - \theta_{m2}^*)] / (2\theta_{m2}^*),$$

где $\delta_{(\theta_{m2}^* + \theta_0)}$ – относительная погрешность измерения значения $(\theta_{m2}^* + \theta_0)$ температуры 2-го ИПТ;

θ_{m2} – амплитуда колебаний 2-го ИПТ;

$\delta_{(\theta_0 - \theta_{m2}^*)}$ – относительная погрешность измерения значения $(\theta_0 - \theta_{m2}^*)$ температуры 2-го ИПТ.

Тогда погрешность $\delta\theta_m$ измерения амплитуды колебаний среды, в соответствии с выражениями (5), (6) будет определяться уравнением:

$$\delta\theta_m = \delta\theta_{m1}^* + \frac{\omega \cdot \epsilon_1 \cdot \text{tg}(\beta_1)}{1 + (\omega \cdot \epsilon_1)^2} \cdot [\delta_{\omega} + \delta_{\epsilon_1}]. \quad (9)$$

Данные зависимости приводятся для прибора с датчиком, имеющим $\epsilon_1 = 1$ с, при соотношении показателей тепловой инерции 1-го и 2-го ИПТ $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,25$ (рисунок 1), а так же при $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,5$ (рисунок 2).

Приняты следующие параметры исследуемой среды:

для рисунка 1: $\theta_m = 70^\circ\text{C}$, $\theta_0 = 200^\circ\text{C}$;

для рисунка 2: $\theta_m = 15\text{ K}$, $\theta_0 = 70\text{ K}$.

Для всех зависимостей используются 10, 12, 14-разрядные АЦП; для аналоговой части прибора принято: аддитивная погрешность 0,1%, мультипликативная погрешность 0,1%.

Из приведенных на рисунках 1 и 2 зависимостей можно сделать следующие выводы.

1. Погрешность $\delta\theta_m$ измерения температуры для данного метода зависит от частоты температурного сигнала.

2. Погрешность $\delta\theta_m$ зависит от соотношения $(\epsilon_1 / \epsilon_2)$ при неизменном ϵ_1 и уменьшается с уменьшением этого соотношения.

3. Погрешность $\delta\theta_m$ не зависит от значения среднего уровня θ_0 и амплитуды колебаний θ_m .

4. Погрешность $\delta\theta_m$ не зависит от величины аддитивной погрешности (суммарного значения аддитивной погрешности цифровой и аналоговой части) измерителя температуры.

На рисунке 3 приводятся зависимости погрешности измерения $\delta\theta_m$ от значения показателя тепловой инерции ϵ , первого ИПТ при следующих параметрах:

1. соотношения $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,5$ и $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,25$;

2. частота температурного сигнала $F = 20\text{ Гц}$;

3. значения аддитивной и мультипликативной составляющих аппаратной погрешности 0,1%,

На рисунке 4 приводятся зависимости погрешности измерения dq_m от значения мультипликативной d_m погрешности при следующих параметрах:

1. $\epsilon_1 = 1\text{ с}$;

2. соотношения $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,5$, $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,25$, $(\epsilon_1 / \epsilon_2) = 0,125$;

3. частоте температурного сигнала $F = 20\text{ Гц}$.

Из данных зависимостей можно сделать следующие выводы.

1. Погрешность $\delta\theta_m$ измерения температуры для данного метода линейно возрастает по абсолютной величине при возрастании значения показателя ϵ , тем быстрее, чем больше соотношение $(\epsilon_1 / \epsilon_2)$.

2. Погрешность $\delta\theta_m$ измерения температуры линейно зависит от значения мультипликативной d_m погрешности.

3. Зависимости погрешности $\delta\theta_m$ от значения d_m при различных соотношениях $(\epsilon_1 / \epsilon_2)$ имеют один и тот же наклон и тем ближе друг к другу, чем меньше величина этого соотношения.

Проведенный здесь анализ данного метода может служить основой для разработки и практической реализации измерителей температуры.

Исследования метода измерения: на основе модели (2) проводились с помощью пакетов математической обработки "MathCAD 3.01" и "TableCurve 3D v4", а также экспериментально.

Библиографический список

1. Ярышев Н.А. Теоретические основы измерения нестационарной температуры. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд.-ние, 1990. - 256 с.

2. Кондратьев Г.М. Тепловые измерения. - Л.: Mashiz, 1957. - 240 с.

3. Михайлов А.В., Рожков Н.Ф. Метод и устройство для малинерционных измерений температур параметрическими измерительными преобразователями / Омский гос. техн. ун-т. - Омск, 1999. - 16 с.: ил. - Деп. в ВИНТИ 10.03.99, № 707 - В99.

4. Ковальчук Н.Г., Бардыло В.И. Об определении инерционности термопреобразователей при малых коэффициентах теплоотдачи // Изв. вузов. Приборостроение. - 1977. - № 7. - С. 115 - 116.

МИХАЙЛОВ Александр Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры информационно-измерительной техники.

РОЖКОВ Николай Фёдорович, кандидат технических наук, доцент кафедры информационно-измерительной техники.

РОДИОНОВ Максим Георгиевич, ассистент кафедры информационно-измерительной техники.

Дата поступления статьи в редакцию: 28.11.05 г.

© Михайлов А.В., Рожков Н.Ф., Родионов М.Г.

Российские научные журналы

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Автоматизация в промышленности»

Издается с января 2003 г.

Научные разделы журнала

Производственные автоматизированные системы
Системы автоматизации бизнес-процессов
Новости промышленных систем
Алгоритмическое и программное обеспечение
Новости программного обеспечения
Применение средств автоматизации
Технические средства автоматизации
Новости приборостроения
Автоматизация за рубежом

Главный редактор - к.т.н. *Аристова Наталья Игоревна*.

Телефоны: (926) 212-60-97, (495) 334-91-30, 315-19-55.

E-mail: avtprom@ipu.rssi.ru info@avtprom.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТОКА ТДЗЛВ-10 С ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ МИР ОПЛ-01 ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННОЙ ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ С ОДНОФАЗНЫМ ЗАМЫКАНИЕМ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

В статье речь идет об актуальности на сегодняшний день селективного определения поврежденной воздушной линии при однофазном замыкании на землю (ОЗЗ) в сети 6-10 кВ.

На объектах с воздушными отходящими линиями определение поврежденного присоединения возможно только при наличии кабельной вставки [2]. Большинство подстанций 35/6(10) кВ с воздушными отходящими линиями не имеют кабельной вставки и оснащены только общей сигнализацией по напряжению нулевой последовательности [3], поэтому для определения поврежденной линии требуется поочередно отключать линии. Существуют объекты, критичные к кратковременным отключениям. В нефтепромысловых сетях 6-35 кВ в связи с особенностью оборудования и технологией нефтедобычи процесс приостанавливается при любом самом кратковременном исчезновении напряжения. Как отмечается в [4], количество успешных автоматических повторных включений (АПВ) при кратковременных отключениях составляет: для линий 35 кВ — 60 %, а для линий 6 кВ — не более 40 %. Таким образом, в большинстве случаев кратковременные отключения приводят к остановке станков качалок и погружных электронасосов и как следствие "недобору нефти.

ОАО «Самарский трансформатор» совместно с ООО «Диагностика-ЭС» производят систему СПЛ-1Ф для определения поврежденной воздушной линии (ВЛ) при ОЗЗ в сети с изолированной и компенсированной нейтралью [5]. В состав системы входят датчики тока нулевой последовательности типа ТДЗЛВ-10 УЗ, в которых размещаются три фазы ячеек 6 — 10 кВ ОАО «Самарский завод «Электроцит» и устройство сигнализации однофазных замыканий на землю УСЗ-ЗС. В устройстве УСЗ-ЗС используются три способа поиска:

- по величине и направлению емкостного тока, когда отключены компенсирующие устройства;
- по направлению в режиме недокомпенсации емкостного тока;
- по значению искажения синусоидальной кривой тока высшими гармониками при перекомпенсации емкостного тока.

В системе СПЛ-1Ф на одну секцию шин устанавливается одно устройство УСЗ-ЗС, которое поочередно подключается к датчикам тока всех присоединенных отходящих линий путем нажатия на кнопочные

переключатели. Необходимость выезда оперативного персонала на объект и потребность в сравнении показаний УСЗ-ЗС приводит к увеличению времени на определение поврежденной линии.

В НПО "МИР" разработан определитель поврежденной линии МИР ОПЛ-01 (определитель) для дистанционного определения поврежденной ВЛ с ОЗЗ в сети с изолированной нейтралью. Определитель имеет возможность подключения к системе телемеханики и позволяет передавать информацию о поврежденной линии в диспетчерский пункт. Максимальное количество отходящих линий, подключаемых к определителю, — 4. Определитель подключается к цепям трансформаторов тока нулевой последовательности, устанавливаемых в каждую отходящую линию и к обмотке "разомкнутый" треугольник трансформатора напряжения типа НТМИ (НАМИ).

Для дистанционного определения поврежденной воздушной линии с ОЗЗ определитель был подключен к датчикам тока.

С целью проверки работоспособности системы, состоящей из датчиков тока ТДЗЛВ-10 и определителя, были проведены испытания.

Объект испытаний: подстанция 35/6 кВ с изолированной нейтралью. Количество отходящих линий — 5 (воздушные). Тип ячеек — К47. Длина отходящих линий и токи нагрузки приведены в таблице 1.

Рядом с ячейкой линии 5 находилась ячейка ввода с током 100 А.

Таблица 1

Номер линии	Длина линии, км	Ток нагрузки, А
1	8	30
2	1	10
3	1,5	5
4	0,9	10
5	2,5	3

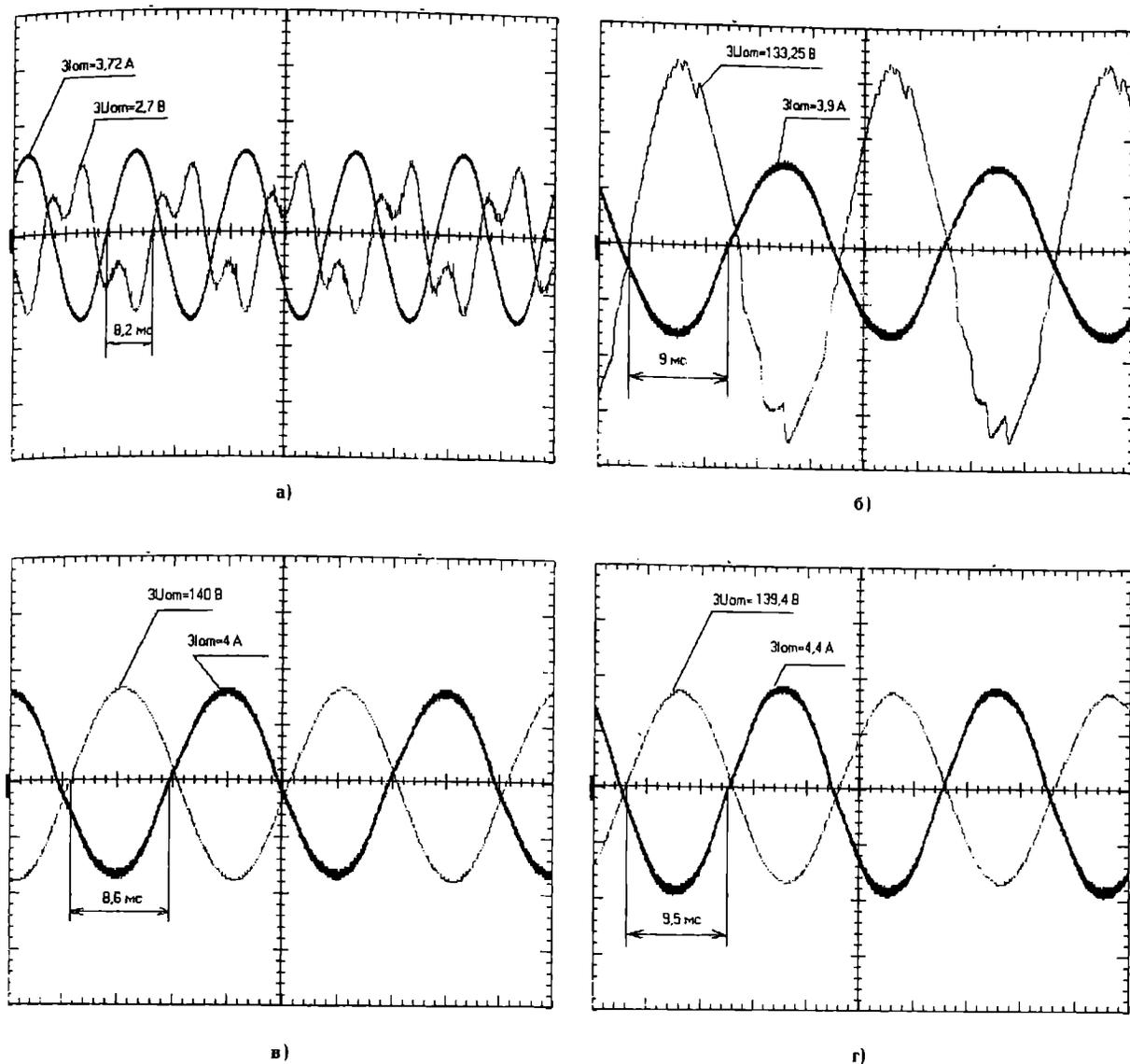


Рис. 1.

- а) сигналы $3U_{om}$ и $3I_{om}$ измеренные на линии 5 при отсутствии ОЗЗ в сети;
 б) сигналы $3U_{om}$ и $3I_{om}$ измеренные на линии 5 при ОЗЗ в линии 1,
 в) сигналы $3U_{om}$ и $3I_{om}$ измеренные на линии 5 при ОЗЗ в линии 2,
 г) сигналы $3U_{om}$ и $3I_{om}$ измеренные на линии 5 при ОЗЗ в линии 5

Во время испытаний в ячейках отходящих линий были установлены датчики тока ТДЗЛВ-10УЗ. Определитель МИР ОПЛ-01 подключен к цепи НТМИ для измерения сигнала $3U_0$ и цепям ТДЗЛВ-10 для измерения сигналов $3I_0$. Линии 1, 2, 3, 5 были подключены соответственно к каналам 1, 2, 3, 4 МИР ОПЛ-01.

Для проверки работоспособности системы проводилось замыкание одной из фаз на землю поочередно на конце линий 1, 2, 3, 5. На рисунках 1а, б, в, г приведены осциллограммы, полученные при испытаниях. $3U_{om}$ — напряжение нулевой последовательности на обмотках разомкнутого треугольника НТМИ (амплитудное значение);

$3I_{om}$ — ток нулевой последовательности каждого из отходящих фидеров (амплитудное значение). Значение $3I_{om}$ не является током ОЗЗ в чистом виде, а является пересчитанным из значений вторичного тока датчика тока и его коэффициента трансформации.

На рисунке 1а видно, что при отсутствии ОЗЗ на выходе датчика тока присутствует сигнал тока, соответствующий 3,72 А.

По рисункам 1б, 1в, 1г можно определить, что при замыкании фазы на землю в разных линиях величина сигнала $3I_{om}$ и угол сдвига фаз по отношению к сигналу $3U_{om}$ практически не изменился. Согласно [2], при ОЗЗ сигнал $3I_{om}$ должен отставать от сигнала $3U_{om}$ на угол сдвига фаз порядка 90° . Таким образом, сигнал на выходе датчика тока при отсутствии ОЗЗ значительно превышает значение $3I_{om}$ при ОЗЗ.

Согласно [6], для практических расчетов значений тока однофазного замыкания на землю $I_{3,p}^{(1)}$ используются упрощенной формулой

$$I_{3,p}^{(1)} = \frac{U \cdot L}{350}, \quad (1)$$

где U — линейное напряжение, кВ;

L — длина электрически связанной сети, км.

Рассчитаем по формуле (1) значение тока $I_{3,p}^{(1)}$ при ОЗЗ в линии 5 (с учетом линий 1, 2, 3, 4)

$$I_{3,p}^{(1)} = 0,19 \text{ А}$$

На рисунке 1г приведено значение $3I_{om}$ при ОЗЗ в линии 5, измеренное на линии 5.

$$I_{3,изм}^{(1)}(3I_{om}) = 3I_{om} / \sqrt{2} = 4,4 / \sqrt{2} = 3,12 \text{ А}$$

Из приведенного выше видно, что значение тока, измеренного на выходе датчика тока, превышает расчетное значение в 16 раз.

Дополнительные испытания на линии 5 показали, что при отсутствии ОЗЗ в сети и отключении линии 5 сигнал на выходе датчика тока уменьшился почти в два раза, кроме того, при условии, когда до ТТП установлено переносное заземление и заземляющие ножи отключены, величина сигнала на выходе датчика тока составляет (2,22 А). При увеличении тока ячейки ввода до 200 А (секции шин 1,2 объединены, питание от одной ячейки ввода) ток на выходе датчика тока увеличился в два раза.

Проведенные в ходе испытаний измерения показали, что при отсутствии ОЗЗ в сети на вторичных обмотках ТДЗЛВ-10В присутствуют токовые сигналы, значения которых значительно превышают собственные емкостные токи линий. Было установлено, что причиной появления сигналов тока на выходах ТДЗЛВ-10УЗ при отсутствии ОЗЗ является наводка магнитным полем непосредственно на сердечник ТДЗЛВ-10УЗ от расположенной рядом ячейки ввода с током 100 А.

Анализ осциллограмм показал, что в некоторых линиях токовые сигналы на вторичных обмотках ТДЗЛВ-10УЗ при возникновении ОЗЗ не изменяются по фазе и практически не изменяются по амплитуде (рисунок 1б, 1в, 1г). В данном случае определитель МИР ОПЛ-01 не может правильно определять поврежденную линию.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что датчик тока ТДЗЛВ-10УЗ имеет низкую помехозащищенность и использовать его совместно с определителем МИР ОПЛ-01 для дистанционного определения поврежденной линии при ОЗЗ нельзя.

Библиографический список

1. Правила устройства электроустановок. 6-е изд., с изм., испр. и доп. СПб, 1999.
2. Федосеев А.М. Федосеев М.А. Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. " 2-е изд., перераб. и доп. " М.: Энергоатомиздат, 1992.
3. Борухман В.А. Об эксплуатации селективных защит от замыканий на землю в сетях 6-10 кВ и мероприятиях по их совершенствованию. // Энергетик. " 2000." №1.
4. Целебровский Ю.В., Свергин А.А. Пути повышения надежности и электробезопасности нефтепромысловых сетей 6...35 кВ. Целебровский Ю.В., Свергин А.А. // Энергетика Тюменского региона. " 2001. " 3(13).
5. Система для поиска линии 6—10 кВ с однофазным замыканием // Новости электротехники. — 2004. — №4(28).
6. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов по спец. "Электроснабжение". " 3-е изд., перераб. и доп. " М.: Высш. шк., 1991.

БАТУЛЬКО Д. В., инженер НПО "Мир".

Дата поступления статьи в редакцию: 13.12.05 г.
© Батулько Д.В.

УДК .316.925 : 621.311.1

Д. В. БАТУЛЬКО

НПО "МИР", г. Омск

ИСПЫТАНИЯ ДАТЧИКОВ ТОКА ТДЗЛВ-10 И ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА ТЗЛМ НА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ОТ РАСПОЛОЖЕННЫХ РЯДОМ ПРОВОДНИКОВ С ТОКОМ

В статье анализируются результаты испытаний датчиков тока ТДЗЛВ-10 и трансформаторов тока ТЗЛМ на помехоустойчивость при воздействии магнитного поля от расположенных рядом проводников с током.

Для построения устройств защиты и сигнализации от однофазного замыкания на землю (ОЗЗ) используют методы, основанные на измерении сигналов тока нулевой последовательности ($3I_0$) и напряжения нулевой последовательности ($3U_0$). Сигнал $3U_0$ измеряют с помощью фильтра напряжения нулевой последовательности (ФННП), построенных на

трансформаторах напряжения типа НТМИ (НАМИ). Для получения составляющих токов $3I_0$ возможно использование трехтрансформаторных фильтров, применяемых в сетях с глухозаземленными нейтралью, или специальных трансформаторов тока нулевой последовательности. Трехтрансформаторные фильтры применяются редко из-за низкой

чувствительности по току. Широкое применение получили специальные трансформаторы тока нулевой последовательности (ТТНП), имеющие на выходе малые токи небаланса и позволяющие выполнять более чувствительные релейные защиты (РЗ) [1]. Провода фаз А, В, С, проходящие через отверстие ТТНП, являются первичной обмоткой трансформатора, вторичная обмотка располагается на магнитопроводе.

Для установки в ячейки с воздушным выводом ОАО "Самарский трансформатор" изготавливает датчики тока ТДЗЛВ-10, которые позволяют измерять сигнал $3I_0$ при ОЗЗ на одной из воздушных линий (ВЛ) [2]. На подстанциях ячейки трансформаторы ТТНП возможно воздействие магнитного поля от расположенных рядом проводников с током.

Для оценки влияния магнитного поля на выходной сигнал ТТНП были проведены испытания. Для испытаний были взяты ТТНП для установки на кабельную линию типа ТЗЛМ и для установки в шкафы КРУ с воздушным выводом типа ТДЗЛВ-10.

Испытания проводились при трех различных положениях ТТНП относительно неподвижного проводника с током 100 А (рисунки 1, 2, 3).

Длина прямого проводника с током 100 А – 1 м. Во время испытаний расстояние L изменялось.

Для увеличения помехоустойчивости трансформаторов существуют несколько различных способов: применение компенсирующей обмотки, экранирование, короткозамкнутый виток.

Компенсирующая обмотка содержит один виток, намотанный вдоль средней линии магнитопровода. На рисунке 4 показано подключение компенсирующей обмотки к датчику тока ТДЗЛВ-10, а на рисунке 5 – к трансформатору ТЗЛМ.

Виток компенсирующей обмотки подключен таким образом, что его направление противоположно направлению намотки вторичной обмотки ТТНП (и1, и2).

Вывод 1 обмотки подключается к клемме и1. Клемма и2 заземляется. Вывод 2 обмотки подключался ко входу $3I_{01}$ определителя поврежденной линии МИР ОПЛ-01, клемма и2 соединялась с входом Общ. 1.

Для проверки экранирования был изготовлен экран из стали (толщина 1,5 мм) для трансформатора ТЗЛМ. Экран представляет собой короб с двумя отверстиями диаметром, равным внутреннему диаметру трансформатора ТЗЛМ. Экран заземлен. Клемма и2 ТЗЛМ – заземлена.

Кроме того, проверялось экранирование электротехнической сталью.

ТЗЛМ в экране, выполненном лентой из электротехнической стали. Лента расположена вокруг корпуса ТЗЛМ как показано на рисунке 6.

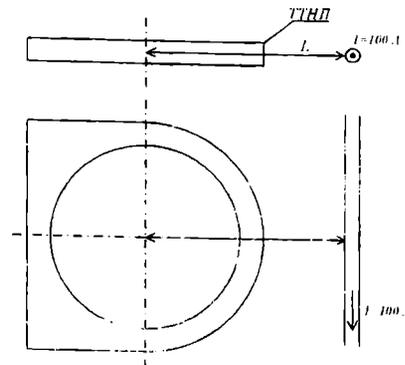


Рис. 1.

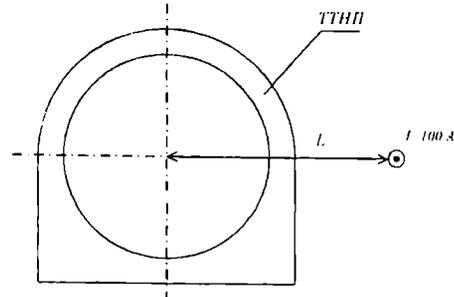


Рис. 2.

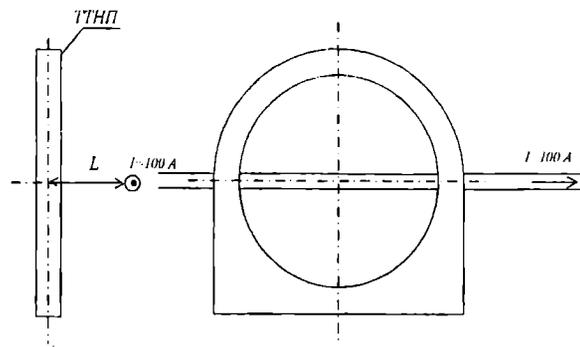


Рис. 3.

Проверка влияния короткозамкнутого витка из медного проводника, расположенного вокруг ТТНП (рисунок 7) на сигнал, наводимый от влияния магнитных полей от расположенного рядом проводника с током.

Проверка влияния экрана из электротехнической стали, расположенной вокруг плоскости ТТНП (рисунок 8).

По результатам всех испытаний были сделаны следующие выводы:

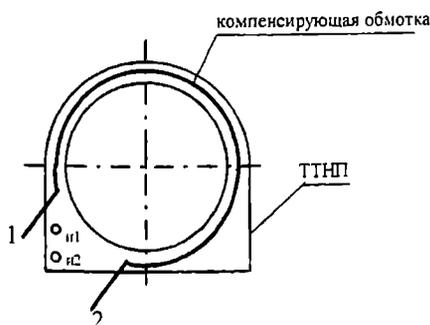


Рис. 4.

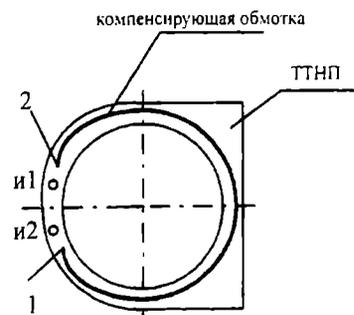


Рис. 5.

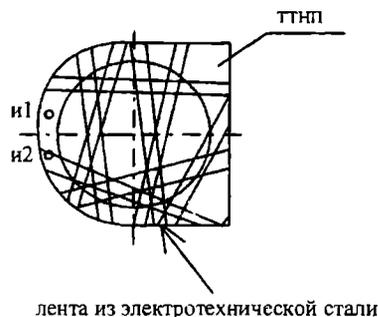


Рис. 6.



Рис. 7.

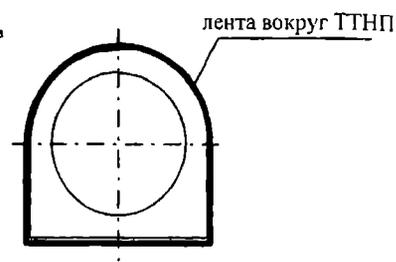


Рис. 8.

– на одном и том же расстоянии от оси ТТНП до проводника с током 100 А величина выходного сигнала ТДЗЛВ-10 больше, чем у ТЗЛМ, практически в 2 раза;

– компенсирующая обмотка помогает снизить влияние внешнего магнитного поля от проводника с током (в 2 раза для ТЗЛМ и в 1,2 раза для ТДЗЛВ-10) только, если проводник с током находится по отношению к ТТНП в плоскости, как показано на рисунке 1;

– экран из стали толщиной 1,5 мм на трансформаторе ТЗЛМ позволяет снизить влияние внешнего магнитного поля в 2 раза при любом положении проводника с током относительно трансформатора ТЗЛМ;

– применение электротехнической стали для изготовления экрана ТЗЛМ позволяет снизить влияние внешнего магнитного поля в 4 раза;

– наличие экрана из электротехнической стали не влияет на коэффициент передачи ТЗЛМ;

– короткозамкнутый виток из медного проводника вокруг корпуса ТЗЛМ не позволяет снизить влияние внешнего магнитного поля от расположенного рядом проводника с током;

– экран из электротехнической стали, намотанной вокруг плоскости ТДЗЛВ-10, не позволяет снизить влияние внешнего магнитного поля от проводника с током.

Испытания показали, что для максимального исключения влияния внешнего магнитного поля на ТТНП необходимо экранирование. Эффективность экранирования зависит от материала экрана. Предпочтительнее использовать электротехническую сталь.

Небольшие габаритные размеры ТЗЛМ определяют его преимущество перед ТДЗЛВ-10:

- возможно изготовление экрана;
- меньшая стоимость экрана;
- большая удаленность от многих источников магнитного поля на подстанции;
- меньшая площадь для замыкания магнитных линий внешнего поля.

Изготовление экрана для ТДЗЛМ-10 не целесообразно:

- требуется большое количество материала;
- высокая стоимость;
- сложная конструкция;
- эффективность экрана будет низкая, т.к. выходные изоляторы имеют большой диаметр, следовательно, большую площадь для прохождения внешних магнитных линий и замыкания их на магнитопровод ТДЗЛВ-10.

Библиографический список

1. Федосеев А.М. Федосеев М.А. Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. " 2-е изд., перераб. и доп. " М.: Энергоатомиздат, 1992.
2. Система для поиска линии 6 – 10 кВ с однофазным замыканием // Новости электротехники. – 2004. – №4(26).

БАТУЛЬКО Д. В., инженер НПО "Мир".

Дата поступления статьи в редакцию: 13.12.05 г.

© Батулько Д.В.

Новые научно-технические разработки

Световолоконный сцинтилляционный детектор

Авторы: Б.В. Шульгин, А.Н. Черепанов, В.Ю. Иванов, Т.С. Королёва, Ch. Pedrini, V. Hautefeuille, O. Tillet, K. Lebbou, J.-M. Fourmigue

Краткое описание Световолоконный сцинтилляционный детектор относится к сцинтилляционным детекторам ядерного излучения со светопроводящими волоконными сцинтилляторами, предназначенными для визуализации траектории и пространственного распределения высокоэнергетических частиц. При попадании рентгеновского или ядерного излучений на входную часть (горцевую часть волокон) блока регистрации, на последнем формируется визуальная картина треков частиц или пространственного распределения этого излучения с разрешением, соответствующим диаметру используемых волокон. Максимум свечения кристаллов ВГО наблюдается в спектральной области 480-520 нм, длительность люминесценции - 300 нс. Люминесцентные вспышки волокон передаются по ним в фоторегистрирующее устройство, например, фотодиодную матрицу, CCD-камеру, микроканальную пластину, многоканальный фотоэлектронный умножитель и т.д. Пространственное разрешение фоторегистрирующего устройства должно быть сравнимо с пространственным разрешением блока регистрации.

Конкурентные преимущества предлагаемой технологии: высокая термическая устойчивость - в отличие от планарных детекторов предлагаемый детектор эффективен для тяжелых и высокоэнергетических частиц.

http://patent.ustu.ru/develops/ld_004.htm

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Освещены проблемы сохранения качества моторных масел при эксплуатации и транспортировке. Обоснована необходимость систематического контроля эксплуатационных параметров масел. Доказана эффективность применения экспресс-методов контроля качества масел в современных условиях.

Экономичность, надежность, долговечность работы техники существенно зависит от того, насколько правильно по сортам и маркам подобраны используемые нефтепродукты и каково их качество. В первую очередь это влияет на моторесурс техники.

По данным [1], российские масла заводского производства практически не доходят до потребителя: до 90% моторного масла, продаваемого в розницу, не соответствует стандартам. Масла заводского производства, соответствующие требованиям научно-технической документации, в процессе их поступления к потребителю, при транспортировке и хранении, теряют свои эксплуатационные свойства, так как нарушаются условия их хранения и транспортировки. Наблюдается обводнение моторных масел, даже при наличии 0,2 % воды, пакет дорогостоящих присадок, вводимых в масло, необратимо распадается. В результате масло теряет значительную часть своих свойств и становится непригодным к использованию в современных двигателях.

По данным [2], в процессе эксплуатации в городской и сельской местности, методом случайной выборки было отобрано более 60 проб масел. Проведенный анализ показал наличие недопустимого количества воды в 72% проб. Значения её концентрации колебались от 2 до 5%. По данному показателю эти пробы признаны непригодными к дальнейшей эксплуатации.

Несвоевременное и некачественное обслуживание резервуаров, использование грязной тары дополнительно способствуют ухудшению свойств моторных масел. Свежее масло может быть изначально подвергнуто загрязнению топливом в процессе транспортировки потребителю, при использовании одних и тех же емкостей, как для доставки дизельного топлива, так и для доставки масла. Попавшее в моторное масло топливо вызывает снижение вязкости, что может нарушить гидродинамический режим смазки подшипников коленчатого вала, привести к их перегреву и задиру с большим местным нагревом масла. При содержании в масле 3-4% дизельного топлива наблюдается повышение скорости изнашивания поршневых колец на 25-30% [2], а также значительно увеличивается скорость старения смазочного материала, что часто грозит аварией двигателя.

Поэтому проблема входного контроля показателей моторных масел весьма актуальна. Соответствие требованиям необходимо определять при входном контроле моторных масел на этапе поступления их к потребителю.

Кроме того, в процессе работы техники регламентная замена масла не учитывает реальных условий

эксплуатации машин, их техническое состояние, наработку, поэтому возможна замена масла, как не работавшего свой ресурс, так и работа двигателя на масле, эксплуатационные свойства которого недопустимо ухудшены. И то и другое экономически невыгодно. В связи с этим целесообразно менять масло по фактическому состоянию, то есть необходим постоянный контроль изменения его эксплуатационных параметров.

Одним из наиболее подходящих способов оценки качества масел является способ «капельной пробы» [3], который позволяет определять диспергирующую способность масел, то есть наличие в масле активных присадок, коэффициент годности масла по наличию механических примесей, а также выявлять наличие в масле воды и топлива.

По этому способу качество масла определяют так через 1-2 часа после нанесения капли масла на

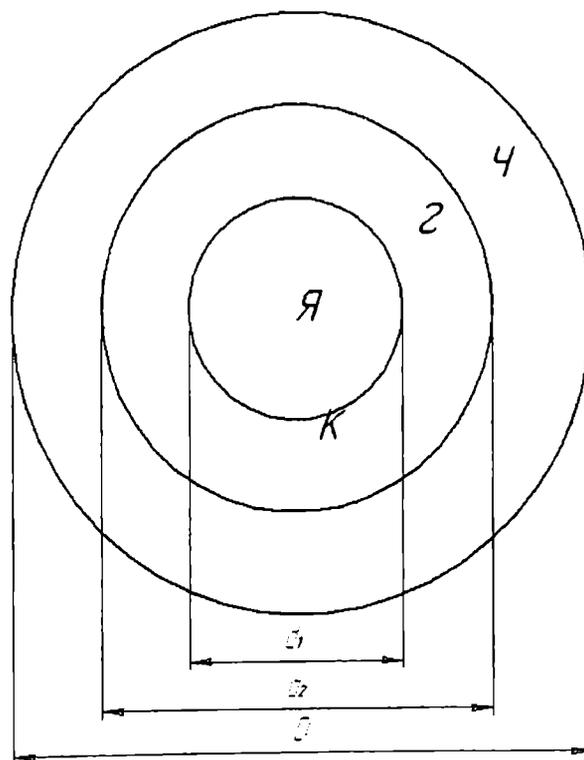


Рис. 1. Схема зон диффузии масляной капли, определяемых на бумажной хроматограмме: я - ядро, к - краевая зона или кольцо вокруг ядра, г - зона диффузии загрязненного масла, ч - зона диффузии чистого масла.

фильтровальную бумагу изучается полученная хроматограмма и по ней делается заключение о состоянии масла.

На бумажной хроматограмме определяют полный размер капли и ее ядра, цвет и цветной рисунок всех зон, равномерность растекания масла и изучают четыре зоны (четыре составные части):

- 1 – ядро – зона, где оседают тяжелые нерастворимые механические примеси;
- 2 – краевая зона, окаймляющая ядро малорастворимыми в масле органическими примесями;
- 3 – зона диффузии, загрязненная легкими растворенными органическими примесями;
- 4 – зона чистого масла.

Измерение полученных диаметров зон позволяет определить диспергирующую способность масла по формуле:

$$DC = 1 - \frac{d_{1cp}^2}{d_{2cp}^2} \quad (1.1)$$

где d_{1cp} – средний диаметр зоны ядра, мм;

d_{2cp} – средний диаметр зоны диффузии загрязненного масла, мм.

При диспергирующей способности менее 0,5 масло считается непригодным для дальнейшей эксплуатации.

Коэффициент годности масла по наличию механических примесей определяется по формуле:

$$K_1 = \frac{d_{1cp}}{d_{2cp}} \quad (1.2)$$

При коэффициенте загрязненности масла K_1 менее 1,4 масло заменяют.

Наличие в масле воды характеризуется отсутствием зоны диффузии – «свертыванием» хроматограммы из-за потери присадок.

При содержании в масле топлива на хроматограмме наблюдается значительное увеличение зоны чистого масла.

По данным [3] годовая экономическая эффективность контроля работавших моторных масел на примере карьерных автосамосвалов АТП СП «Эрдэнэт», такова, что только от своевременной замены масла М14В на 16 машинах с дизелями 8ДМ-21А, а также импортного масла для трех машин с дизелями Cummins KTA-38С за 2001 г. получена

экономия 52 тысячи долларов. Срок службы масла марки М14В₂ составил в среднем 650 часов при заводских рекомендациях 750 часов. Для дизелей Cummins KTA-38С и KTA-50С срок службы масла «Mobil Cogea» класса качества CG-4 доведен до 1000 часов при среднем сроке 650 часов.

Экономия достигнута во многом за счет применения способа «капельной пробы» в качестве сигнального экспресс анализа, по которому определялось изменение эксплуатационных параметров моторного масла и давалось заключение о возможности дальнейшего использования или необходимости проведения химического и спектрального анализа. Стоимость химического и спектрального анализа составляет от 1000 до 1500 рублей, а стоимость анализа способом «капельной пробы» составляет не более 25 рублей, включая расходные материалы.

Таким образом входной и периодический контроль моторных масел целесообразно проводить экспресс-методами, которые отвечают требованиям оперативности и не требуют значительных затрат на приобретение дорогостоящего оборудования и подготовку квалифицированных специалистов.

Одним из них является способ «капельной пробы». Данный способ вполне доступен как небольшим автотранспортным предприятиям, так и автолюбителям.

Библиографический список

1. Трёмбач Е. В. Моторные масла, добавки, присадки/ Е.В. Трёмбач./ Из-во «Феникс» - Ростов-на-Дону, 2000. -159с.
2. Скиндер Н. И. О необходимости систематического контроля качества работающих моторных масел/ Н. И. Скиндер, Ю. А. Гурьянов// Химия и технология топлив и масел/ 2003, №5, с. 30.
3. Экспресс-контроль состояния моторного масла автотракторных двигателей [Электронный ресурс]. – М., 2002. – Режим доступа: <http://www.vicco.ru/index/oil-n1.htm>

РОЗБАХ Ольга Владимировна, старший преподаватель кафедры тракторов, автомобилей и эксплуатации машинно-тракторного парка.

Дата поступления статьи в редакцию: 16.01.06 г.
© Розбах О.В.

Новые научно-технические разработки

Сцинтиллятор для визуализации рентгеновского излучения

Авторы: А.Н. Черепанов, Б.В. Шульгин, Т.С. Королёва, Ch. Pedrini, Ch. Dujardin

Краткое описание: Сцинтиллятор для визуализации рентгеновского излучения относится к области датчиков ионизирующих излучений с высоким пространственным разрешением, чувствительных к пучкам рентгеновского и электронного излучений и применяемых для их визуализации в томографии, микротомографии, радиографии, в системах таможенного контроля, в системах неразрушающего контроля промышленных изделий, а также при телемеханическом мониторинге промышленных изделий и технологий.

Предлагаемый сцинтиллятор состоит из приповерхностного сцинтилляционного слоя, представляющего собой сцинтиллятор на основе кристаллов (Li,Na)F в виде дискретных ячеек размерами от 6 мкм до 200 мкм и выше, оптически разделенных между собой металлической сеткой с размерами, соответствующими размерам ячеек. Металлическая сетка выполняется из радиационно-стойкого материала (например, тантала, циркония, ниобия) и углубляется в кристалл на глубину приповерхностного сцинтилляционного слоя (4-6 мкм) для оптического разделения сцинтилляционных ячеек. Дискретная структура слоя обеспечивает высокое пространственное разрешение, что связано с тем, что свечение одной из сцинтилляционных ячеек не возбуждает свечения соседних. Пространственное разрешение предлагаемого сцинтиллятора составляет единицы-сотни микрон. Визуализация рентгеновского излучения происходит благодаря свечению агрегатных центров окраски типа F₂, F₂⁺, F₃⁺ и F₂⁻, с основным максимумом свечения в диапазоне 650 нм, что позволяет применять для считывания изображения PIN-фотодиоды. Длительность сцинтилляций не превышает 8 нс, что обеспечивает работу сцинтиллятора в режиме реального времени.

Конкурентные преимущества предлагаемой технологии: возможность визуализации не только рентгеновского, но и электронного излучения; возможность использования сцинтиллятора в качестве чувствительного элемента сцинтилляционных детектирующих устройств; может иметь сверхвысокое пространственное разрешение (микронный диапазон); сниженная стоимость (по сравнению с волоконными экранами).

http://patent.ustu.ru/develops/ld_005.htm

УДК 621.373

А. В. КОСЫХ

Омский государственный
технический университет

КВАРЦЕВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ С ЦИФРОВОЙ ТЕРМОКОМПЕНСАЦИЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ

В статье освещены основные проблемы разработки кварцевых генераторов с цифровой термокомпенсацией и предложены пути их решения.

Введение

Кварцевые генераторы с цифровой термокомпенсацией (ЦТККГ) являются перспективными источниками высокостабильных колебаний. Ряд фирм начинает включать такие изделия в свою производственную программу. Это обусловлено тем, что по сравнению с обычными (аналоговыми) термокомпенсированными генераторами (ТККГ) генераторы с цифровой термокомпенсацией имеют существенно более высокую температурную стабильность частоты, а по сравнению с термостатированными генераторами (ТСКГ) - меньшую потребляемую мощность и время готовности после включения. Вместе с тем по стабильности частоты ЦТККГ уступают ТСКГ. Несмотря на наличие очевидной рыночной ниши, внедрение ЦТККГ идет очень медленно, что не в

последнюю очередь объясняется высокой стоимостью и сложностью системы цифровой термокомпенсации. До последнего времени для построения термокомпенсирующих устройств ЦТККГ использовались специализированные заказные микро-схемы, что делало возможным использование таких генераторов только в тех областях, где стоимость изделий не являлась определяющим фактором. Однако производство изделий электронной техники не стоит на месте, и в настоящее время на рынке появились недорогие микросхемы общего назначения, которые могли бы составить основу для построения цифровых термокомпенсирующих устройств генераторов различных классов.

Целью настоящей работы является освещение основных проблем разработки ЦТККГ и предложение путей их решения.

1. Основные параметры ЦТККГ

Основными параметрами ЦТККГ, как и любых других источников высокостабильных колебаний, являются:

- стабильность частоты: температурная, долгосрочная, кратковременная
- спектр выходного сигнала
- потребляемая мощность
- время установления номинальной частоты после включения
- габариты (объем)
- стоимость

Оценим достижимые уровни по каждому из указанных параметров.

Температурная стабильность частоты

Температурная стабильность частоты ЦТККГ в основном определяется точностью формирования компенсирующей функции и воспроизводимостью характеристик генератора. Зависимость потенциальной точности термокомпенсации в статических температурных условиях от параметров генератора (типа используемого резонатора и интервала рабочих температур) и цифрового термокомпенсирующего устройства достаточно хорошо исследована в литературе [1, 2 и др.]. Современные микросхемы АЦП, ЦАП и микроконтроллеры легко позволяют получить точность формирования компенсирующей функции, соответствующую стабильности (0,01 – 0,1) ppm. Для этого термодатчик должен иметь разрешение по измерению температуры (0,01 – 0,1)°C, а управляющее воздействие должно иметь от 1000 до 4000 дискретов. Это соответствует 10 – 12 разрядным АЦП и ЦАП. Ряд микроконтроллеров уже включают в свою структуру такие блоки. Однако, как показали исследования [3,4], в реальных условиях эксплуатации стабильность частоты оказывается хуже. Причина этого состоит в гистерезисе температурно-частотных характеристик резонаторов и в температурно-динамических эффектах. Эти эффекты начинают сказываться при высоких скоростях изменения температуры внешней среды (0,1 – 1°С/мин.) и ограничивают стабильность (без принятия специальных мер) на уровне 0,1 – 0,5 ppm. В [5,6] предложены методы повышения температурно-динамической стабильности на основе использования двухмодовых кварцевых генераторов и двухпараметрической компенсации, формирующей компенсирующее воздействие как функцию двух переменных – температуры и скорости ее изменения. Такие решения обеспечивают температурную нестабильность частоты в пределах (0,02 – 0,03) ppm в широком интервале температур и широком диапазоне скоростей изменения температуры окружающей среды. С нашей точки зрения, термокомпенсированные генераторы на основе двухмодовых резонаторов являются очень перспективными, хотя и очень сложными в производстве. Несмотря на большое число публикаций, посвященных двухмодовым кварцевым генераторам, нам известно всего две фирмы – американская Q-tech [7] и французская Темех, выпускающие серийно такие генераторы в течение ряда лет.

Таким образом, генераторы с цифровой термокомпенсацией относительно легко могут обеспечивать температурную стабильность (0,1 – 0,3) ppm и (0,02 – 0,05) ppm при использовании сложных схем и конструкций термокомпенсирующих устройств.

Долговременная стабильность частоты

Известно, что термокомпенсированные генераторы имеют невысокую долговременную стабильность частоты (0,3 – 1 ppm/год). Для генераторов с аналоговой компенсацией наибольший вклад в изменение частоты настройки и температурную раскомпенсацию с течением времени вносит старение термозависимой цепи, источника опорного напряжения и самого кварцевого резонатора, обычно возбуждаемого по первой гармонике (и, следовательно, не очень стабильного). Старение генераторов с цифровой термокомпенсацией может быть существенно уменьшено (в принципе, до уровня термостатированных генераторов). Наиболее кардинальное решение проблемы старения состоит в использовании ЦТККГ на основе термоуправляемого синтезатора частоты с кварцевым частотным термодатчиком. Лучше всего для такого решения подходит двухмодовый резонатор с одновременным возбуждением термочувствительной и опорной мод [8]. Структурная схема ТККГ на основе синтезатора частоты приведена на рис. 1.

Поскольку от опорного генератора в данном случае не требуется обеспечивать большую электрическую перестройку по частоте, его резонатор может быть выполнен возбуждаемым по 3-й или 5-й механической гармонике. Обычно такие резонаторы имеют существенно более высокую долговременную стабильность частоты (0,1 ppm/год), чем резонаторы, используемые в аналоговых ТККГ. Старение кварцевого термодатчика вносит очень незначительный вклад в общий уход частоты (0,01 град/год соответствует изменению частоты менее 0,01 ppm/год). Остальные элементы схемы вносят еще менее значительный уход частоты, поэтому для ТККГ на основе синтезатора частоты вполне достижимым является снижение годовой нестабильности до $1 \cdot 10^{-7}$.

Кратковременная нестабильность частоты

Под кратковременной нестабильностью понимают отклонения частоты на временных интервалах 10^{-4} – 100 сек. Эти отклонения вызваны шумами автогенераторной схемы, шумами источников питания и управляющей схемы, коммутационными процессами в системе компенсации. В [9] нами исследовано влияние температурных флуктуаций на кратковременную нестабильность частоты термокомпенсированных генераторов и показано, что на временах наблюдения ниже 1 сек. этот вклад может стать определяющим.

В качестве меры кратковременной нестабильности частоты (КНЧ) часто используют так называемую дисперсию Аллана, связанную со спектральной плотностью шумов выходного сигнала $S(f)$ выражением:

$$\sigma^2(\tau) = \frac{1}{2} \left((\bar{y}_{k+1} - \bar{y}_k)^2 \right) = 2 \int_{1/T}^{\infty} S(f) \cdot \frac{\sin^4(\pi f \tau)}{(\pi f \tau)^2} df \quad (1)$$

Здесь τ – интервал усреднения (время счета импульсов); $T = 2\tau$; y_i – отсчеты показаний частотомера, измеренные за время τ .

Выражение $\sin^4(\pi f \tau) / (\pi f \tau)^2$ может трактоваться как частотная характеристика фильтра.

Спектр выходного сигнала генератора с цифровой термокомпенсацией помимо типовых шумовых составляющих, обусловленных шумами активной части схемы, добротностью кварцевого резонатора.

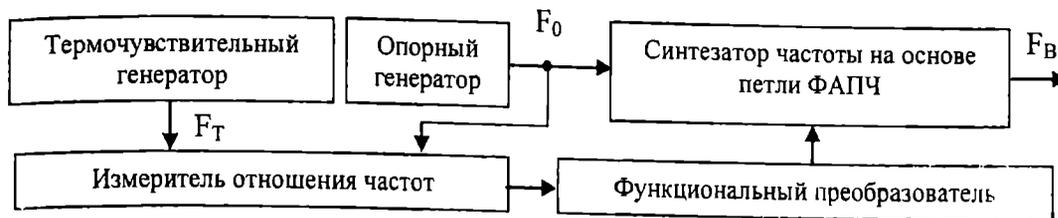


Рис. 1. Структурная схема ТККГ на основе термоуправляемого синтезатора частоты

шумами элементов цепи термокомпенсации и шумами напряжения питания, содержит мало изученные специфические компоненты, обусловленные работой цифровой схемы компенсации. Характер и уровень этих компонентов зависит от типа термодатчика, способа аппроксимации компенсирующей функции, степени фильтрации компенсирующего напряжения и ряда других, на первый взгляд мало существенных параметров, составляющих искусство проектирования малошумящих схем. В литературе [10] встречаются данные о серийных ТККГ с уровнем фазового шума – 105 дБс/Гц на 10 Гц – 150 дБс/Гц при отстройке более 10 кГц. Эти показатели можно считать весьма высокими для малогабаритных генераторов невысокой ценовой категории.

2. Формирование компенсирующей функции

Для термокомпенсированных генераторов температурная нестабильность частоты в наибольшей степени зависит от способа формирования компенсирующей функции. В генераторах с аналоговой термокомпенсацией формирование компенсирующей функции осуществляется термозависимым потенциометром за счет нелинейности входящих в него элементов. При этом приходится подбирать или подстраивать номиналы термозависимого потенциометра. Исходя из этого, трудно обеспечить реальную температурную нестабильность лучше $1 \cdot 10^{-6}$ в широком интервале температур. К тому же, с течением времени точность настройки ухудшается. В генераторах с цифровой термокомпенсацией формирование компенсирующей функции осуществляется путем цифрового функционального преобразования. Потенциальные возможности обеспечения точности преобразования в этом случае очень высокие. К тому же, цифровые функциональные преобразователи с течением времени не меняют своих характеристик, что положительно сказывается на долговременной стабильности частоты. Поскольку к термокомпенсированному генератору предъявляют жесткие требования по габаритам, стоимости и потребляемой мощности, цифровое устройство, осуществляющее функциональное преобразование, должно быть максимально простым. Это вызывает необходимость детального исследования различных способов синтеза компенсирующей функции, в качестве которых могут использоваться:

- Ступенчатая интерполяция;
- Кусочно-линейная интерполяция;
- Кусочно-нелинейная интерполяция;
- Интерполяция специальными функциями;
- Полиномиальная интерполяция.

В качестве критериев оптимальности выбора того или иного способа синтеза должны выступать следующие параметры:

- Методическая ошибка интерполяции;
- Требуемые вычислительные ресурсы, к которым можно отнести:

- объем памяти данных (и программ при использовании микроконтроллеров);
- состав вычислительных блоков (сумматоры, умножители и др.);
- разрядность вычислительных блоков (зависящая не только от требуемой точности компенсации, интервала рабочих температур, но и от алгоритма обработки);
- время, необходимое для выполнения вычислительного алгоритма.
- специфические помехи, создаваемые вычислительными устройствами.

При использовании ступенчатой интерполяции методическая погрешность термокомпенсации δf будет связана с параметрами компенсирующего устройства выражением [2]

$$\delta f = \left| \alpha_f(T) \cdot \frac{dT}{dS(T)} \cdot \frac{S(\Delta T_p)}{2^{2m}} \right| + \left| \frac{1}{f_0} \cdot \frac{dF(U)}{dU} \cdot \frac{\Delta U}{2^{2n}} \right|, \quad (2)$$

где f_0 - номинальная частота; $\alpha_f(T)$ - температурный коэффициент частоты первого порядка; $S(T)$ - характеристика термодатчика; $S(\Delta T_p)$ - диапазон изменения сигнала термодатчика в интервале температур; $F(U)$ - характеристика управления генератора по напряжению; ΔU - размах управляющего напряжения на входе управляемого генератора; n - разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП) сигнала термодатчика; m - разрядность цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), управляющего выходной частотой генератора.

Для вычисления компенсирующей функции на основе метода ступенчатой интерполяции требуется память для хранения значений компенсирующей функции объемом $k = m \cdot 2^n$. В [2] показано, что для достижения точности компенсации $0,1 \cdot 10^{-6}$ потребуются 10-разрядные АЦП и ЦАП, а требуемый объем ПЗУ составит 10^4 бит.

При кусочно-линейной интерполяции методическая погрешность компенсации будет описываться выражением [10]

$$\Delta(\xi) = 3a_3 \Delta T_u^2 (\xi^2 - \xi) \cdot [T_j - T_n + \Delta T_u (\xi + 1) / 3], \quad (3)$$

где a_3 - коэффициент при третьей степени разложения температурно-частотной характеристики (ТЧХ) генератора в ряд; ΔT_u - величина интервала интерполяции; T_j - нижняя граница j -го интервала интерполяции; T_n - температура, соответствующая перегибу ТЧХ; $\xi = (T - T_j) / \Delta T_u$, T - текущая температура.

Для достижения точности компенсации $0,1 \cdot 10^{-6}$ требуемый объем ПЗУ составит 320 бит (32 10-разрядных слова), но потребуются минимальные вычислительные ресурсы (умножение и сложение).

При кусочно-параболической интерполяции максимальная ошибка аппроксимации в интервале рабочих температур Δ_{max} в зависимости от величины

интервала интерполяции ΔT_n будет определяться выражением $\Delta_{\text{макс}}(\Delta T_n) = \pm \sqrt{3} a_3 \Delta T_n^3 / 36$. Расчеты показывают, что при использовании параболической интерполяции могут быть получены очень высокие результаты. В частности, при интервале интерполяции $\Delta T_n = 10^\circ\text{C}$ и использовании резонатора АТ-среза погрешность метода составляет $\Delta_{\text{макс}} = \pm 6,2 \cdot 10^{-9}$, а при $\Delta T_n = 5^\circ\text{C} - \Delta_{\text{макс}} = \pm 7,6 \cdot 10^{-10}$.

Таким образом, обеспечение высокой точности формирования компенсирующей функции в стационарных тепловых условиях при современном уровне развития цифровой техники не составляет существенных проблем. Однако, при резких колебаниях температуры среды даже идеально скомпенсированные в статических условиях генераторы не обеспечивают нестабильность лучше, чем $(0,5 - 1) \cdot 10^{-6}$, причиной этого является так называемая температурно-динамическая нестабильность частоты. Для снижения ее влияния можно применить два принципиально различных подхода:

- использование кварцевых резонаторов SC-среза с малым значением собственной динамической температурной чувствительности, возбуждаемых одновременно на двух частотах, причем одна из возбуждаемых мод при этом должна быть опорной, а вторая — термочувствительной [6, 8, 11];
- формирование компенсирующего воздействия в виде функции двух переменных — температуры и ее первой производной (скорости изменения температуры) [5].

Наилучшие результаты получаются при использовании комбинации этих методов. Как зарубежные [8, 11], так и наши [3, 7] исследования показали, что наивысшая достижимая температурная нестабильность частоты в широком интервале температур при допустимой скорости изменения температуры до $5^\circ\text{C}/\text{мин}$ составляет $3 \cdot 10^{-8}$. Этот предел пока не преодолен ни одной фирмой в течение последних 15 лет.

3. Двухмодовое возбуждение резонаторов

Для получения высокой температурной стабильности частоты в нестационарных условиях необходимо обеспечить высокую динамическую точность измерения температуры пьезокристалла. Для этого термодатчик должен быть пространственно совмещен с опорным резонатором. В наилучшей степени это достигается при возбуждении резонатора сразу на двух собственных модах колебаний, одна из которых опорная, а вторая — термочувствительная. Наиболее перспективным является возбуждение мод «С» и «В» в резонаторах SC-среза. Несмотря на то, что эта идея сформирована достаточно давно [9], ее практическая реализация столкнулась с существенными сложностями, связанными с устойчивым возбуждением двух колебаний в одном резонаторе. Из-за наличия в резонаторе побочных колебаний (основных мод, их гармоник и ангармоник), при определенных температурах возможно акустическое взаимодействие мод с перекаткой энергии из одной моды в другую. Это приводит к изменению динамического сопротивления и срыву термочувствительной моды «В» в очень узких температурных интервалах. Большое количество работ было направлено на улучшение как схемотехники автогенераторов [14, 15, 16], так и конструкции кварцевых резонаторов [13], с целью получения устойчивого возбуждения одновременно двух

мод во всем интервале рабочих температур. В [17] нами приведены результаты исследований зависимости нестабильности динамического сопротивления моды «В» в интервале температур в зависимости от радиуса кривизны поверхности пьезоэлемента и показано, что скачкообразное увеличение динамического сопротивления при определенных температурах определяется акустической связью моды «В» с ангармониками моды «С». Показано, что путем вариации радиуса кривизны можно «отодвинуть» паразитные ангармоники в такую область частот, где взаимодействие с модой «В» не происходит. Таким образом, решена одна из основных проблем, ограничивающая использование двухмодового возбуждения для целей термокомпенсации. Это позволяет рассчитывать на практическое использование двухмодовых резонаторов с возбуждением мод «С» и «В» в конструкциях высокостабильных генераторов с цифровой термокомпенсацией.

4. Аппаратная реализация системы термокомпенсации

Для успешного внедрения идей цифровой термокомпенсации необходимо наличие соответствующей элементной базы, позволяющей выполнить генератор малогабаритным, малопотребляющим и недорогим по цене. До недавнего времени такая элементная база отсутствовала, и для построения термокомпенсирующего устройства приходилось либо использовать большое количество микросхем, либо использовать заказные кристаллы, что повышало стоимость, и было пригодно для использования таких генераторов только для некоммерческих целей. В последнее время ситуация существенно изменилась в положительном направлении: появились недорогие малогабаритные высокоинтегрированные микроконтроллеры и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), позволяющие реализовать самые сложные структуры компенсирующих устройств в малых габаритах при невысокой стоимости. Можно выделить две основные структуры генераторов с цифровой термокомпенсацией, предназначенные для реализации генераторов различного класса стабильности:

- на основе кварцевого генератора, управляемого напряжением (ГУН);
- на основе термоуправляемого синтезатора частоты (рис. 1).

Структурная схема первого варианта приведена на рис. 2.

Для реализации структурной схемы на Рис. 2 идеально подходят современные микроконтроллеры фирм Signal (C8051F310), Atmel (ATtiny15), Microchip (PIC12F629) и др. ряд контроллеров имеет даже встроенный термодатчик. Однако, эти процессоры не содержат в своем составе ЦАП, что вынуждает использовать внешние микросхемы, удорожающие устройство. Обычно используемые в таких контроллерах для целей цифро-аналогового преобразования встроенные формирователи ШИМ дают высокий уровень пульсаций даже при использовании сглаживающих фильтров (-80 дБ). В [18] предлагается использовать алгоритмическую рандомизацию выходного ШИМ-сигнала, существенно снижающую уровень гармонических составляющих в спектре. В [18] показано, что при использовании алгоритма дельта-модуляции и простейшего фильтра второго порядка возможно снижение уровня побочных составляющих, вызванных работой ШИМ-модулятора, до уровня -140 ... -150 дБ, что

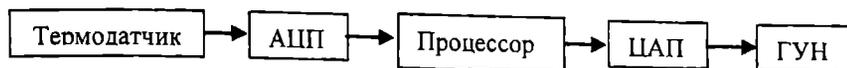


Рис. 2. Структурная схема ЦТККГ на основе ГУН

может считаться приемлемым для чувствительных к цене применений.

Для реализации синтезатора по схеме рис. 1. целесообразно использовать малопотребляющую ПЛИС, например, фирмы АСТЕЛ.

Выводы

В настоящее время сложились условия, благоприятные для организации производства нового перспективного класса источников высокостабильных колебаний – кварцевых генераторов с цифровой термокомпенсацией. При этом генераторы с нестабильностью $(0,2 - 1) \cdot 10^{-6}$ целесообразно выполнять по схеме рис. 2 на основе простейшего микроконтроллера, а генераторы с нестабильностью $(0,2 - 2) \cdot 10^{-7}$ целесообразно выполнять на базе двухмодовых генераторов с синтезатором частоты по схеме рис. 1.

Библиографический список

1. Косых А. В., Ионов Б. П. Исследование зависимости точности термокомпенсации от параметров термокомпенсирующего устройства. // Пьезо- и акустоэлектронные устройства. - Омск: ОмПИ., 1982. - С. 91-95.
2. Косых А. В. Анализ цифровых термокомпенсирующих устройств кварцевых автогенераторов со ступенчатой формированием компенсирующей функции. Омск: ОмПИ. - 25 с. - Деп. в ВИНТИ 13.07.83, N 3888 - 83.
3. Косых А. В., Ионов Б. П., Воронцов П. И., Файлер Я. Е. Температурно-динамические характеристики термокомпенсированных кварцевых генераторов. Электронная техника. Сер. Радиодетали и радиокомпоненты. Вып. 2 (83), 1991, с. 46-51.
4. Filler R. Measurement and analysis of thermal hysteresis in resonators and TCXOs. // Proc. 1988 IEEE frequency control symposium. Pp. 380 - 388.
5. Kosykh A. V., Ionov B. P. Dynamic Temperature model and Dynamic Temperature Compensation of Crystal Oscillators. IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control. p. 370-374. May, 1994, USA
6. Kosykh A. V., Bagaev V. P., Abramzon I. V. Dual-mode Crystal Oscillators with Resonators Excited on B and C Modes. Proceedings of 48-th Annual Frequency Control Symposium. pp. 578-585. Boston, USA, 1994.
7. Rose B., Jackson E. An MCXO for a man-portable satellite terminal. // Proc. 1996 IEEE frequency control symposium. Pp. 693 - 698.
8. Patent № 4079280 (USA). Quartz resonator cut to compensate for static and dynamic thermal transient: /Kusters J.A., Leach J.C., Ficher M.S. - 1978

9. Косых А. В., Рой А. Н. Температурно-коррелированные флуктуации выходной частоты термокомпенсированных кварцевых генераторов Электронный журнал "Исследовано в России" 143/021024, стр. 1600-1608 <http://www.nalape.relarn.ru/articles/2002/143.pdf>

10. E. Jacquet, J. P. Bardon, O. Bignon. Digitally compensated TCXO with a low noise characteristic. Proc. 1999. Joint meeting EFTF - IEEE IFCS. P 370 - 375. Besancon, France.

11. Kosykh A. V., Bagaev V. P., Ionov B. P., Lepetaev A. N., Zavjalov S. A. The new method of statistic piece-wise-linear interpolation and its application to DTCXO creation Proceedings of 47-th Annual Frequency Control Symposium. pp. 687-697. Salt Lake City, USA, 1993.

12. Bloch M., Moiers M., Ho J. The microcomputer compensated crystal oscillator (MCXO). // Proc. 1989 IEEE frequency control symposium. Pp. 16 - 19.

13. Abramson I. Two-mode quartz resonator for digital temperature compensated quartz oscillators. // Proc. 46 A.F.C.S., 1992. pp. 443 - 447.

14. Vig. J. Dual-mode oscillators for clocks and sensors. // Proc. 1999 IEEE Ultrasonics symposium. Pp 859 - 868.

15. Watanabe Y., Sekimoto H., Goka S., Niimi I. A dual mode oscillator based on narrow-band crystal oscillators with resonator filters. // Proc. 1997 IEEE International Frequency Control Symposium, 1997, pp. 365-372.

16. Kosykh A., Lepetaev A., Zavjalov S. Investigation of "Bagaev" oscillator circuit, intended for sensor and dual-mode application // Proc. 2001 IEEE IFCS and PDA Exhibition. - 2001. - P. 438-442.

17. Хоменко И. В., Косых А. В. Исследование нестабильности динамического сопротивления В-моды двухмодового кварцевого резонатора ТД-среза в интервале температур. // Омский научный вестник, 2005, № 3 (33), стр. 157 - 161.

18. Косых А. В. Алгоритмическая оптимизация спектра выходного сигнала кварцевых генераторов с цифровой термокомпенсацией с импульсными двухуровневыми ЦАП // Омский научный вестник. 2005, № 3 (33), стр. 143 - 147.

КОСЫХ Анатолий Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Радио-технические устройства и системы диагностики».

Дата поступления статьи в редакцию: 26.01.06 г.
© Косых А. В.

ПРИЕМНИК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ МНОГОПОЗИЦИОННЫХ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ

В статье на основе теоретического анализа предлагается структурная схема радиоприемного устройства с использованием широкополосных последовательных многочастотных сигналов, устойчивая к интенсивности шумов и помех.

В настоящее время разработчиками профессиональной аппаратуры связи все большее внимание уделяется сверхнизким (30-300Гц) и очень низким (3-30кГц) частотам (СНЧ и ОНЧ), позволяющим осуществить глобальную связь и управление с подводными объектами в силу слабого затухания этих частот в морской воде [1]. При этом в условиях предельно допустимых мощностей передатчиков основным принципом повышения эффективности систем связи остается совершенствование методов формирования и обработки сигналов. Исследования, проведенные в [2], показывают, что наиболее эффективными сигналами при построении радиолиний СНЧ и ОНЧ диапазонов являются последовательные многочастотные (ПМЧ) широкополосные сигналы (ШПС). Методы формирования ПМЧ ШПС и их влияние на эффективность приема изложены в [3].

Эффективность использования в каналах связи ПМЧ ШПС оправдывается их высокой информационной защищенностью, так как становится практически невозможным извлечь информацию из сигнала, если неизвестны данные о его структуре и к тому же эти сигналы по уровню значительно ниже среднего уровня помех. Поэтому в условиях резко возросшей плотности радиопомех, особенно в декаметровом диапазоне (3-30 МГц), в котором на входе радиоприемной аппаратуры могут наводиться радиопомехи до 100 В и выше [4,5], обоснованно проявляется практический интерес к построению каналов радиосвязи с использованием ШПС [6]. В еще более сложных условиях находятся ВЧ каналы связи по ЛЭП, в которых в широком спектре амплитуд и частот присутствуют сосредоточенные помехи от соседних ВЧ каналов высоковольтных линий (ВЛ), радиостанций и каналов проводных воздушных линий связи, от экранирования линейных проводов и разрядов по поверхности изоляторов, а также от коммутационных операций в сети и атмосферных разрядов [7].

Экспериментальные исследования напряженности естественного электромагнитного поля показали, что спектральная плотность суммарного поля атмосферных и других помех различается на 1-3 порядка в различных точках Земного шара и Мирового океана. Поэтому при проектировании приемных устройств для систем радиосвязи КВ, СНЧ, ОНЧ

диапазонов, а также систем ВЧ связи по ЛЭП следует ориентироваться на разработку алгоритмов приема, устойчивых к изменению интенсивности помех. Один из алгоритмов приема ПМЧ сигналов, рассмотренный в данной статье, является алгоритм, инвариантный (независимый) к интенсивности гауссова шума.

Теоретическое обоснование

Комплексный подход к оптимальной обработке информации в упомянутых информационных каналах связи предполагает синтез приемного устройства с учетом воздействия на его входе суммарного вида помех: атмосферных, промышленных от силовых установок, узкополосных, имитационных, флуктуационных и т.д. При этих условиях решение задачи оптимального синтеза приемника наталкивается на определенные трудности ввиду отсутствия достоверных сведений о параметрах помех и законах их взаимодействия. Как компромисс, на практике производится последовательная оптимизация процедуры по отдельным помехам (режекция атмосферных помех и помех от силовых установок, компенсация, "выбеливание" узкополосных помех), а также взаимно-корреляционная обработка сигнала на фоне флуктуационных помех. При этом на последней стадии обработки решающая схема должна быть инвариантна к интенсивности флуктуационного шума.

Для теоретического обоснования алгоритма потребуем решения следующей задачи.

На фоне аддитивного белого шума $n(t)$ со спектральной плотностью $N_0/2$ наблюдается один из m равновероятных ортогональных сигналов с одинаковой энергией

$$S_j(t) = \sqrt{2E}f(t)\cos(\omega_j t + \theta), \quad 0 \leq t \leq T,$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, m,$$

где фаза θ — случайная величина с равномерным распределением на интервале $(0, 2\pi)$, функция $f(t)$ соответствует огибающей и нормирована так, что

$$\text{энергия равна } E \left(\int_0^T f^2(t) dt = 1 \right).$$

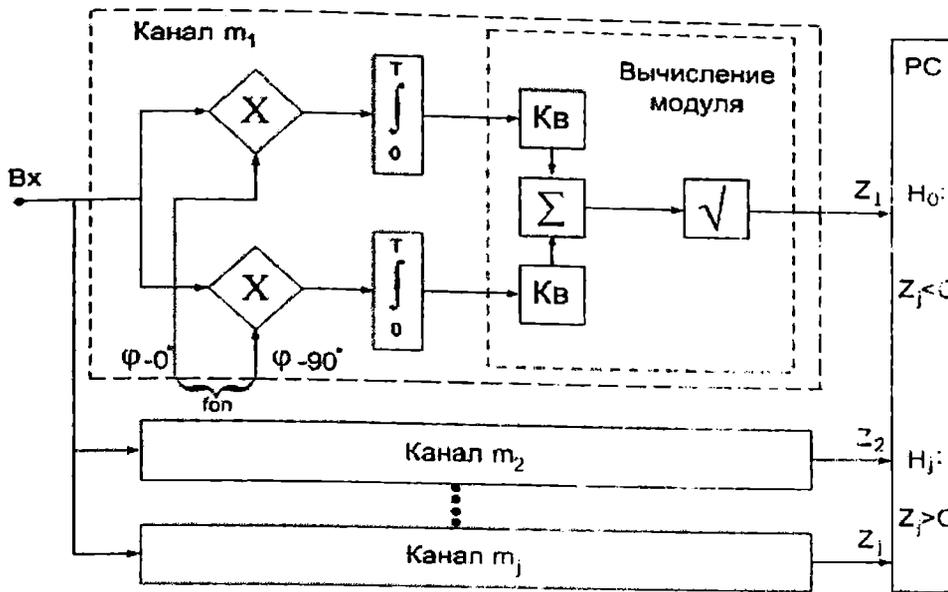


Рис. 1. Структурная схема приемника, использующая квадратный взаимокорреляционный прием на основе алгоритма (1)

Требуется установить, содержит ли наблюдаемая реализация $Z(t)$ один из m ненулевых сигналов с указанием конкретного сигнала (или только шум), т.е. проверить гипотезы:

$$\begin{cases} H_0 : Z(t) = n(t); & 0 \leq t \leq T, \\ H_j : Z(t) = S_j(t) + n(t); & j = 1, 2, 3, \dots, m. \end{cases}$$

Если спектральная плотность шума $N_0/2$ известна, то оптимальный критерий приема основан на сравнении $Z(t)$ с пороговой константой C статистически, т.е.:

$$\begin{cases} H_0 : \text{сигнал отсутствует, если } Z_j < C \\ H_j : \text{сигнал присутствует, если } Z_j > C, \end{cases} \quad (1)$$

где j – позиционный сигнал; $j = 1, 2, 3, \dots, m$;
 C – пороговая константа, выбираемая по уровню ложной тревоги α_j, β_j -ой ветви приема.

Максимальное значение Z_j определяется:

$$Z_{j \max} = Z_{r \max} = \sqrt{x_r^2 + y_r^2},$$

где x_r, y_r – квадратурные составляющие спектра;
 $r = 1, 2, 3, \dots, m$.

При обработке дискретных сигналов, квантуемых в момент времени t_i , где $i = 1, 2, \dots, n$, с частотой $f_g \geq 2F$, вычисления квадратур x_r и y_r производится по правилу:

$$\begin{cases} x_r = \sum_1^m \sqrt{2} Z(t_k) \cdot f(t_k) \cos \omega_2 t_k \\ y_r = \sum_1^m \sqrt{2} Z(t_k) \cdot f(t_k) \sin \omega_2 t_k, \end{cases} \quad (2)$$

где F – верхняя частота спектра квадратурных составляющих.

Пример реализации решающего правила (1) приведен на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что корреляционная обработка входной смеси $Z(t)$ производится непосредственно, или же, если на входе РПУ присутствуют негауссовы помехи, то ей могут предшествовать другие виды предварительной обработки, например, режекция, компенсация или "выбеливание" помехи и т.д.

Для такой схемы на основании [8] справедлива формула, определяющая пороговую константу C :

$$C = \sqrt{N_0} \cdot \sqrt{-\ln \alpha_j}. \quad (3)$$

Из формулы (3) видно, что пороговая константа C является функцией интенсивностей шума N_0 и ложной тревоги α_j , откуда следует, что решающее правило (1) зависит от интенсивности помехи и не является инвариантным к ней. Необходимо отметить, что данный алгоритм реализован во всех разработанных к настоящему времени радиоприемных устройствах СНЧ и СДВ диапазонов.

Линейная зависимость пороговой константы C от параметра $\sqrt{N_0}$ указывает на способ, которым решающее правило (1) можно свести к инвариантному виду. Для исключения зависимости порога C от интенсивности помехи необходимо в решающем правиле (1) нормировать статистику Z_j

оценкой параметра $\sqrt{N_0}$, т.е. реализовать решающее правило в виде:

$$\begin{cases} H_0 : Z_j / \sqrt{N_0} < C \\ H_j : Z_j / \sqrt{N_0} > C. \end{cases} \quad (4)$$

Оценка N_0 формируется как выборочные данные на выходе m -ветвей приема, т.е. фактически перейти от временной обработки к пространственной, так как по предположению каналы в статистическом смысле однородны (независимы и с одинаковыми распределенными помехами). При этом любые монотонные преобразования критерия (4) не нарушат его мощности и инвариантности. Найдем вид инвариантного критерия (4) и реализуем его свойства.

Пусть $Z = (Z_1; Z_2; \dots; Z_m)$ – выборка из

Таблица 1

α_j		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
m=16	C*	2,277	4,230	5,905	7,341	8,573	9,630	10,587
	C*/m	0,142	0,264	0,369	0,459	0,586	0,602	0,639
m=32	C*	2,291	4,417	6,392	8,225	9,927	11,360	12,974
	C*/m	0,071	0,138	0,1997	0,257	0,310	0,355	0,405
m=128	C*	2,299	4,556	6,773	8,947	11,087	13,187	15,249
	C*/m	0,018	0,0356	0,0529	0,0699	0,0866	0,103	0,119
m=256	C*	2,303	4,586	6,849	9,091	11,312	13,514	15,696
	C*/m	0,009	0,0179	0,0267	0,0355	0,044	0,053	0,061
m=1024	C*	2,302	4,599	6,891	9,177	11,46	13,73	16,007
	C*/m	0,00225	0,0045	0,0067	0,0089	0,011	0,0134	0,0156

независимых и одинаково распределенных величин. Ее функция правдоподобия $L(Z)$ согласно [8] равна:

$$L(Z) = \left(\frac{2Z}{N_0} \right)^m \cdot \exp \left\{ - \sum_1^m Z_j / N_0 \right\}. \quad (5)$$

Дифференцируя логарифм функции правдоподобия по параметру N_0 и приравняв ее производную к нулю (сигнал отсутствует), получим выражение для оценки параметра N_0 :

$$\partial \ln L(Z) / \partial N_0 = - \frac{m}{N_0} + \sum_1^m \frac{Z_j^2}{N_0^2};$$

$$\hat{N}_0 = \sum_1^m \frac{Z_j^2}{m}. \quad (6)$$

Таким образом, для любого конечного m оценка N_0 является оценкой с минимальной границей дисперсии.

Анализируя выражения (4) и (6) и с учетом (3), приходим к выводу, что решающее правило

$$H_j: Z_j / \sqrt{\hat{N}_0} = \frac{Z_j}{\left(\frac{1}{m} \sum_1^m Z_j^2 \right)^{1/2}} > C \quad (7)$$

не зависит от интенсивности помехи, то есть пороговая константа C является только функцией α_j ложной тревоги и объема выборки (числа m ветвей приема) при оценке параметра N_0 .

Поскольку функция мощности критерия (1) по решающему правилу (7) не меняется при ее монотонном преобразовании, то в [9] найден алгоритм, допускающий более простую реализацию решающего правила:

$$H_j: Z_j^2 / N_0 = \frac{mZ_j^2}{\sum_1^m Z_j^2} > C^*(\alpha), \quad (8)$$

где $C^* = C^2$.

В [1] получено выражение, определяющее уровень α_j ложной тревоги в виде:

$$\alpha_j = (1 - C^* / m)^{m-1}, \quad (9)$$

откуда пороговая константа C^* как функция количества m ветвей и уровня α_j ложной тревоги запишется

$$C^* = m \left[1 - \alpha_j^{1/(m-1)} \right]. \quad (10)$$

Следовательно, пороговая константа C^* зависит только от вероятности ложной тревоги и числа позиций сигнала, но не зависит от интенсивности помехи. Сравнительные данные, отражающие значения пороговых констант C^* и C^*/m для нескольких дискретных позиций сигнала ($m = 16 \dots 1024$) и уровней $\alpha_j = 10^{-1} \dots 10^{-7}$ ложной тревоги в ветви приема, вычисленные по формуле (10), приведены в табл. 1.

Практическая реализация оптимального приемника ПМЧ и анализ его помехозащищенности

Для упрощения реализации алгоритма (8), инвариантного к интенсивности шумов и помех, можно реализовать решающее правило в виде:

$$H_j: Z_j^2 = \max_r Z_r^2 > \frac{C^*}{m} \sum_1^m Z_r^2. \quad (11)$$

Оптимальный критерий приема в этом случае основан на статистике:

$$S_k = \frac{Z_j^2}{\sum_1^m Z_j^2} = \frac{x^2 + y^2}{\sum_1^m (x^2 + y^2)}. \quad (12)$$

где огибающая z может быть представлена в форме:

$$Z = |x_m| + |y_m|^2, \text{ если } |x| > |y|$$

$$Z = |y_m| + |x_m|^2, \text{ если } |y| > |x|, \quad (13)$$

В [10] показано, что полученная статистика (12) полностью удовлетворяет практической реализации оптимального приемника, инвариантного к интенсивности шумов и помех.

Структурная схема полученного при этом оптимального приемника приведена на рис. 2.

Для предложенного приемника вероятность ошибки в канале с постоянными параметрами при воздействии флуктуационных помех для различных значений основания кода имеет вид [11]

$$P_{ош} = 1 - \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{\pi * N_0}} * e^{-(y_1 - \sqrt{E})^2 / N_0} \left[\int_{-\infty}^{y_1} \frac{1}{\sqrt{\pi * N_0}} * e^{-y_1^2 / N_0} dy_1 \right]^{M-1} dy_1 \quad (1)$$

Результаты численного интегрирования по этой формуле для различного числа символов приведены на рис.3.

Вычисленные кривые показывают эффективность предложенного приемника при увеличении основания кода.

Для ортогональных в усиленном смысле сигналов, какими являются ПМЧ ШПС, вероятность ошибки сигнала [11] оценивается выражением

$$P_{ош} = 1 - \sum_{n=1}^{M-1} (-1)^{n+1} * C_{M-1}^n \frac{1}{(n+1)} * e^{\left(-\frac{n}{n+1} h^2\right)}, \quad (15)$$

где $P_{ош}$ – вероятность ошибки элемента символа;
 M – основание кода;
 h^2 – отношение энергии сигнала к спектральной плотности помехи;
 n – порядковый номер суммы;
 C_{M-1}^n – сочетание из n по $M-1$

По формуле (15) проведены расчеты помехоустойчивости приема 16- и позиционных ШПС ПМЧ, результаты которых представлены на рис.4, где для практических оценок приведена также характеристика практической помехоустойчивости с учетом потерь 2дБ независимо от их происхождения в тракте приемника.

Такая величина потерь считается допустимой при практической реализации устройств приема с ШПС. Для других типов помех эффективность функционирования приемника повышается введением блока защиты ("обесцвещающего фильтра"). Одновременное воздействие флуктуационной помехи и влияние блока защиты определяется вероятностью ошибки [11]

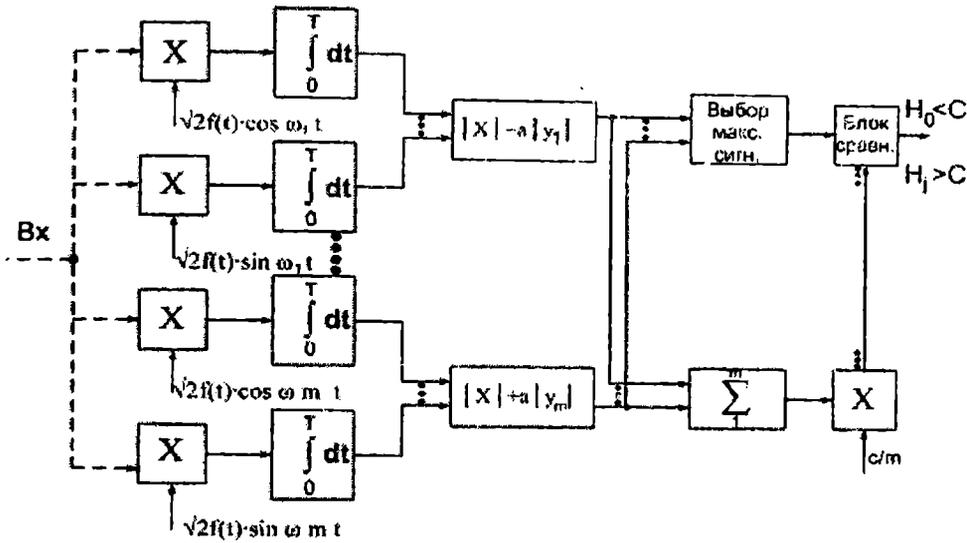


Рис. 2. Структурная схема оптимального некогерентного инвариантного приемника

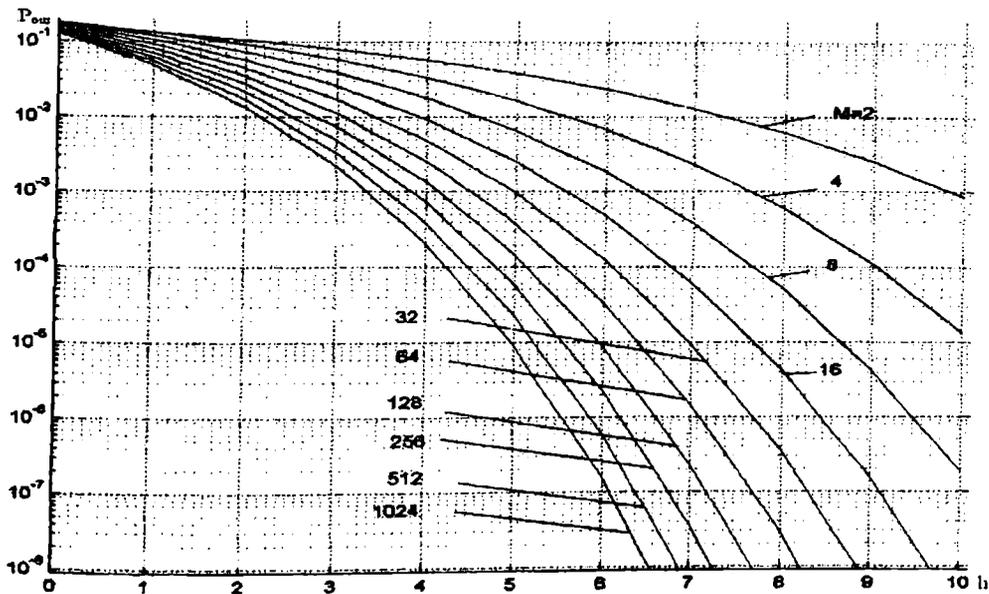


Рис. 3. Кривые вероятности ошибки приемника многопозиционных сигналов

$$P = 1 - \sum_{n=1}^{M-1} (-1)^{n+1} * C_{M-1}^n \frac{1}{1+n} * e^{-\frac{n}{n+1} * \frac{1}{[(U/U_c)/b^2 + 1/2]}} \quad (16)$$

где величина h^2 указывает наличие флуктуационной компоненты, а величина b — подавление блоком защиты сосредоточенных помех.

Таким образом, анализ помехозащищенности наглядно показывает преимущество использования ШПС и блока защиты при воздействии в канале флуктуационного шума и мощных сосредоточенных помех.

Выводы

1. Использование последовательных многопозиционных широкополосных сигналов является эффективным способом повышения помехозащищенности и скорости передачи сообщений.

2. Увеличение основания кода с $M = 2$ до $M = 256$ позволяет увеличить скорость передачи информации в 8 раз без увеличения мощности передающего устройства.

3. Широкополосные сигналы, формируемые на основе частотно-временных матриц, позволяют существенно увеличить помехозащищенность предложенного приемного устройства, что эквивалентно увеличению энергетического потенциала в базу раз.

4. Мощные гармонические помехи могут быть "вырезаны" блоком защиты ("обесцвечивающим фильтром"), что повышает эффективность функционирования приемного устройства.

5. Предложенное приемное устройство позволяет совместить функции синхронизации и приема информации, используя пороговую константу, которая зависит от уровня ложной тревоги и величины основания кода (количества ветвей разнесения) и не зависит от уровня флуктуационного шума.

Библиографический список

1. Путь В.В. Теория и методы приема многопозиционных сигналов в радиолиниях СНЧ и СДВ диапазонов: Автореферат диссертации доктора тех. наук. — С.-Петербург, 2001.
2. Прокофьев В.Н. Разнесенный прием ортогональных сигналов при известной мощности белого шума. — Изв. вузов МВ и ССО СССР. Радиоэлектроника, 1976, т. 19, № 4. С. 89-96.
3. Прокофьев В.Н. Инвариантное обнаружение одного из M ортогональных сигналов в белом гауссовом шуме с неизвестной мощностью. — Радиотехника, 1977, т. 32, № 9. С. 22-27.
4. Григорьев А.Г., Матисен А.И., Патрин В.С. Защита радиоприема на судах от помех. — Л.: Судостроение, 1973.
5. Комарович В.Ф., Сосунов В.Н. Случайные помехи и надежность связи. — М.: Связь, 1977.
6. Сахтеров В.И., Писарев Р.В., Лобзин В.В., Копейкин В.В., Резников А.Е., Железняков В.И., Швец Д.П. Коротковолновая широкополосная радиостанция "Ангара — 5М". — Радио-

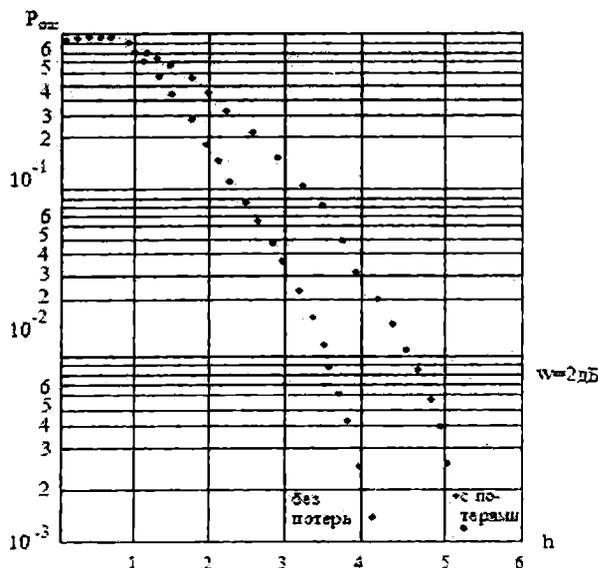


Рис. 4. Теоретические кривые помехоустойчивости приема на флуктуационной помехе 16-позиционных ШПС

техника и электроника, — т.47, — № 9, — 2002.

7. Малышев А.И., Шкарин Ю.П. Специальные измерения высокочастотных каналов по линиям электропередач. — М.: Энергоатомиздат, 1990.

8. Путь В.В. Инвариантный прием многопозиционных некогерентных сигналов. — Радиоэлектроника, 1983, т. 26, № 12. С. 21-26.

9. Tang P.C. The power function of the analyses of variance tests with tables and illustration of their use: Statist. Res. Memo, 1938, v. 2, P. 126-150.

10. Семенов И.И., Тихонов А.И. Некогерентный инвариантный приемник последовательных многочастотных сигналов — Техника радиосвязи, 2003, вып. 8. С. 50 — 56.

11. Свешников Ю.К., Семенов И.И., Завальева Е.В., Лобков С.А. Помехозащищенность приема частотно-составных широкополосных сигналов с блоком защиты в тракте демодулятора — Техника радиосвязи, 1994, вып. 1 — С. 3-9.

СЕМЕНОВ Иван Иванович, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ФГУП «Омский НИИ приборостроения».

ТИХОНОВ Анатолий Иванович, кандидат технических наук, доцент секции «Промышленная электроника» кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий».

Дата поступления статьи в редакцию: 26.01.06 г.

© Семенов И.И., Тихонов А.И.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ПРОРЕЖИВАНИЯ СИГНАЛОВ

В данной работе представлены результаты сравнительного анализа трех методов прореживания дискретизированных сигналов. Задача прореживания возникла из необходимости сократить объем вычислений в сигнальном процессоре и таким образом увеличить его производительность.

1. Описание методов прореживания

1.1. Равномерный метод прореживания

Суть метода в следующем: в исходном сигнале, через равные промежутки времени выбирается заданное число отсчетов, которые и формируют прореженный сигнал.

Достоинство данного метода заключается в его простоте реализации и быстродействии. Недостатком является возможность охвата ограниченного диапазона амплитуд сигнала из-за синхронизации сигнала и выборок.

На рисунке 1 приведен пример прореживания синусоидального сигнала данным методом до одиннадцати значений.

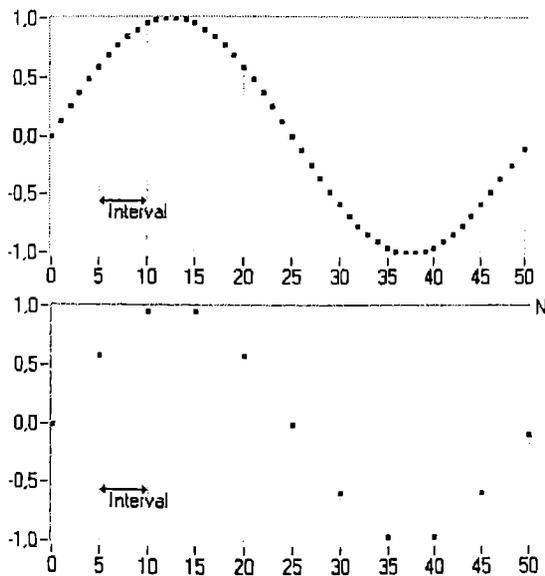


Рис. 1. Равномерное прореживание

1.2. Случайный метод прореживания

Суть метода заключается в следующем:

- Исходный сигнал разбивается на одинаковые окна, число которых соответствует объему выборки, до которого прореживается сигнал.
- Из каждого окна с равной вероятностью случайным образом выбирают по одному отсчету.
- Формирование из выбранных отсчетов конечного прореженного сигнала.

Достоинством данного метода является простота и более широкий диапазон охвата амплитуд

сигнала, по сравнению с равномерным методом, из-за введения случайной составляющей при выборе отсчетов.

На рисунке 2 приведен пример прореживания синусоидального сигнала данным методом до десяти значений.

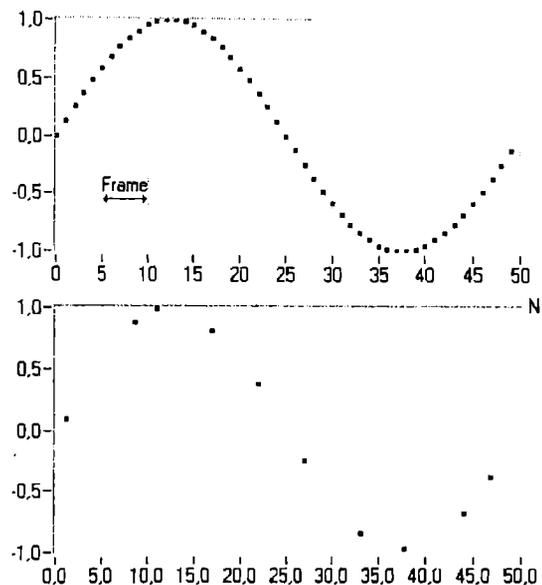


Рис. 2. Случайный метод прореживания

1.3. Адаптивный метод прореживания

Суть метода заключается в следующем:

- Исходный сигнал ранжируется (сортируется по возрастанию).
- Из ранжированного ряда через равные промежутки времени выбирается заданное значение отсчетов, причем в них обязательно входят минимальное, максимальное значение и медиана ранжированного ряда.
- Формирование из выбранных отсчетов прореженного сигнала.

Достоинством метода является возможность учета локальных и глобальных экстремумов сигнала, вследствие чего возможен охват очень широкого диапазона амплитуд сигнала. Недостатком, по сравнению с равномерным и случайным методом, является сложность адаптивного метода прореживания.

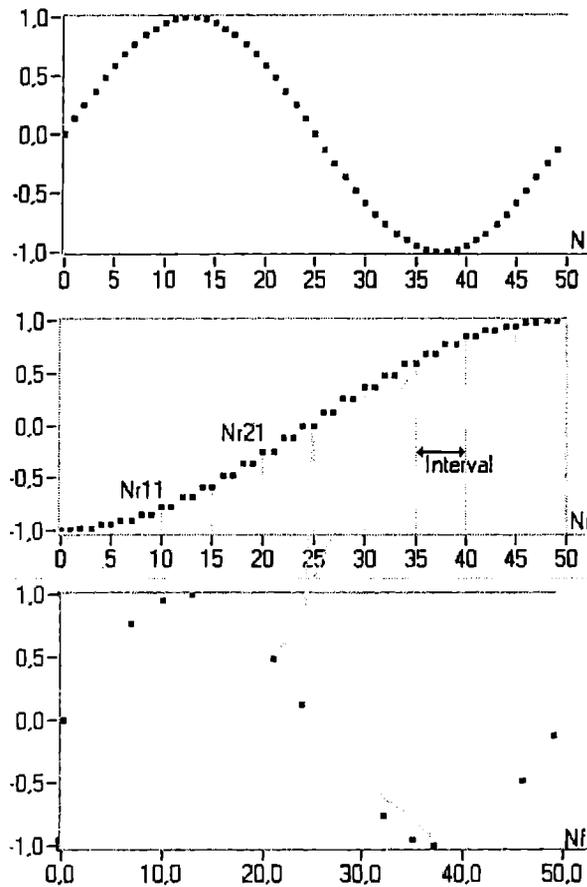


Рис. 3. Адаптивный метод прореживания

На рисунке 3 приведены: исходный сигнал, его ранжированный ряд и прореженный до одиннадцати значений сигнал.

2. Методика и инструменты экспериментальных исследований

2.1. Критерий эффективности метода прореживания

Критерием эффективности методов прореживания служил интегральный показатель, представляющий собой произведение погрешности идентификации и конечного объема прореженного сигнала, выражение для которого представлено ниже:

$$C = \delta \cdot N_f, \quad (1)$$

где: δ - погрешность идентификации формы распределения;

N_f - объем прореженного сигнала.

С уменьшением значения интегрального показателя C эффективность метода прореживания возрастает.

2.2. Метод идентификации формы распределения

Одной из составляющих критерия эффективности метода прореживания является погрешность определения формы распределения. Для определения данной составляющей использовался идентификационный S-метод [1].

Данный метод предназначен для анализа одномерных числовых рядов и определения формы распределения сигнала. Суть метода заключается в следующем:

- числовой ряд ранжируется;

- из ранжированного ряда равномерно выбирается девять значений;

- используя следующее выражение, определяют идентификационный показатель

$$S = \frac{C(7) - C(1)}{C(8) - C(0)},$$

где $C(i)$ - массив выбранных девяти отсчетов;

- после того, как идентификационный показатель найден, используя таблицу 1, можно определить форму распределения сигнала.

Таблица 1

Идентификационная шкала

Значение коэффициента S	Имя распределения
1.00	Двумодальное
0.92	Арсинусное
0.74	Равномерное
0.52	Симпсона
0.38	Нормальное
0.19	Лапласа
0.01	Коши

С математической точки зрения данный метод представляет собой алгоритм, отображающий множество, например, временной ряд, в число. Различные по характеру ряды отображаются в различные числа. Однако, если эти числа упорядочить, то соответствующие им ряды также окажутся упорядоченными по форме распределения вероятности. Таким образом, можно разделить и классифицировать различные, в том числе и случайные сигналы, например, по виду их распределения.

2.3. Виртуальный прибор для сравнительной оценки эффективности методов прореживания дискретизированных сигналов

Структурная схема созданного виртуального прибора изображена на рисунке 4.

На рисунке 4 блок генератор сигналов - генератор трех периодических (синусоидальный, прямоугольный, треугольный) и девяти случайных (равномерный, нормальный, экспоненциальный, двумодальный, арксинусный, Коши, Симпсона, Релея, Лапласа) сигналов.

Блок прореживания - это блоки, реализующие методы прореживания, описанные в пункте 1.

Блок идентификации - набор инструментов, предназначенных для идентификации сигнала. Основным из данных инструментов является инструмент, реализующий идентификационный метод, описанный в пункте 2.2.

Блок сравнения - набор инструментов, определяющих параметры исходного и прореженного сигнала, и формирующие данные для вывода на дисплей.

Дисплей-блоки, отображающие результаты работы виртуального прибора на экране.

Суть работы виртуального прибора состоит в следующем. Генератор сигналов генерирует сигнал заданной формы с заданными параметрами, которые определяются элементами управления $\langle N \rangle$ - объем генерируемого сигнала, $\langle Cycles \rangle$ - число периодов, $\langle Amplitude \rangle$ - амплитуда генерируемого сигнала. Далее данный сигнал поступает на блок прореживания, выбор метода которого задается элементом $\langle \text{Вид прореживания} \rangle$.

Особенностью данного инструмента является то, что он ориентирован на измерение такой харак-

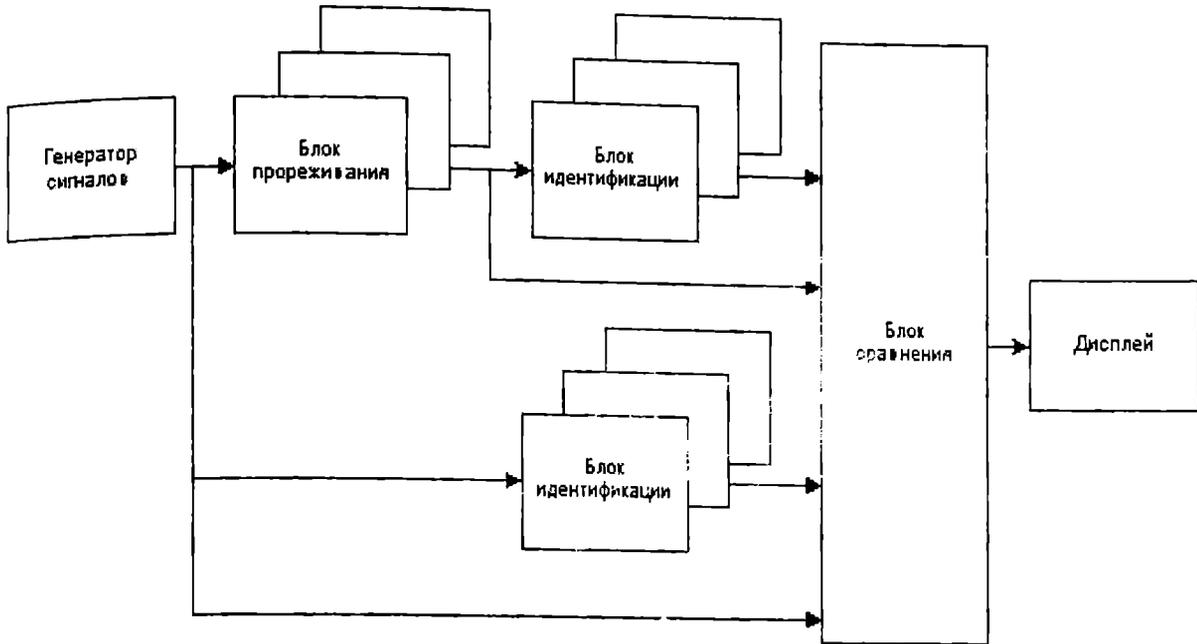


Рис. 4. Структурная схема виртуального прибора

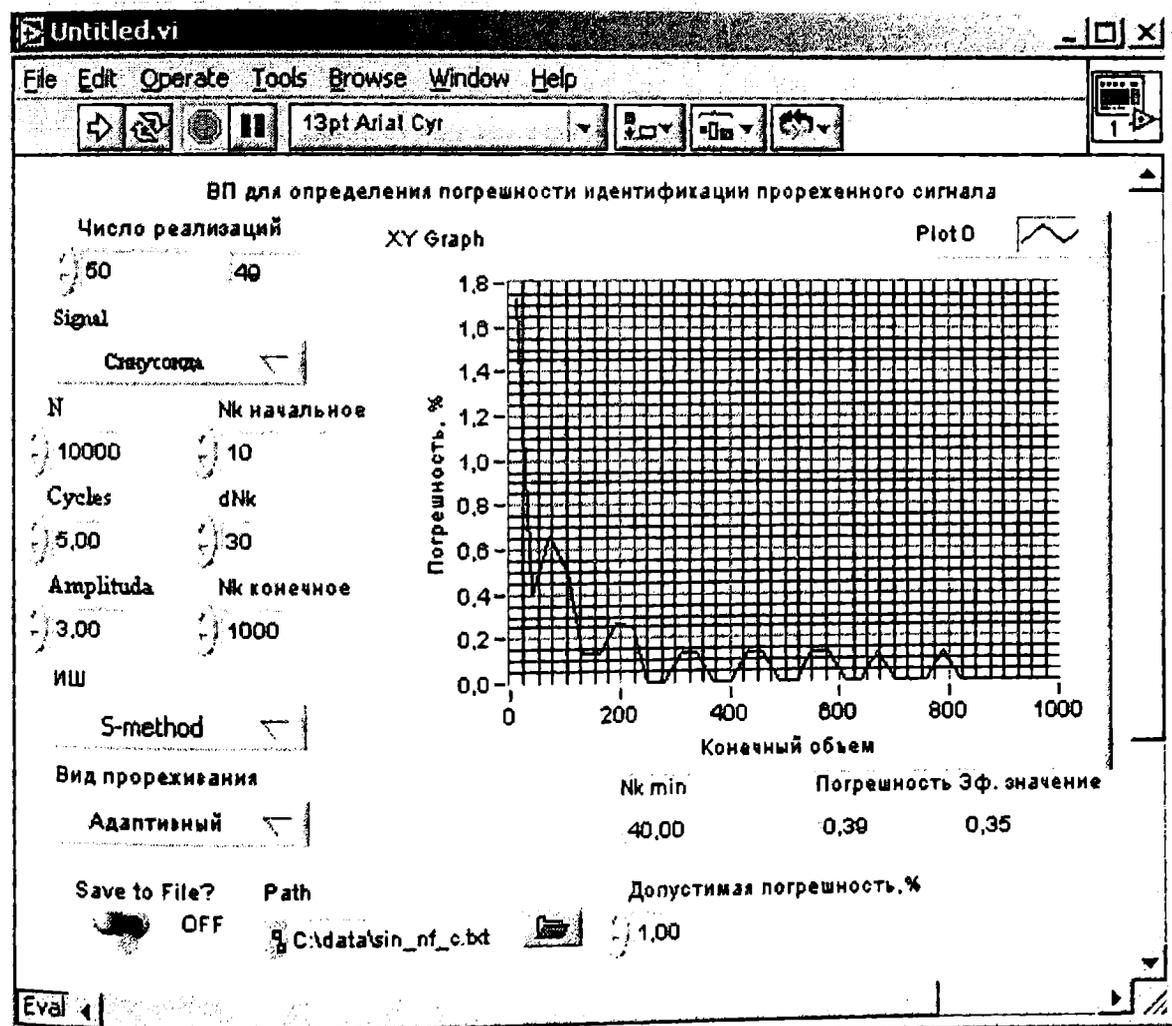


Рис. 5. Лицевая панель виртуального прибора

Сводные экспериментальные данные

Сигнал	Метод прореживания	Nf	$\delta\%$	C
Sin	Равномерный	100	1	1
	Случайный	100	1	1
	Адаптивный	40	1	0.4
Gaus noise	Равномерный	8100	1	81
	Случайный	9600	1	96
	Адаптивный	130	1	1.3
Sin + Gaus noise (ОСШ = 100)	Равномерный	1000	5	50
	Случайный	760	5	38
	Адаптивный	10	5	0.5

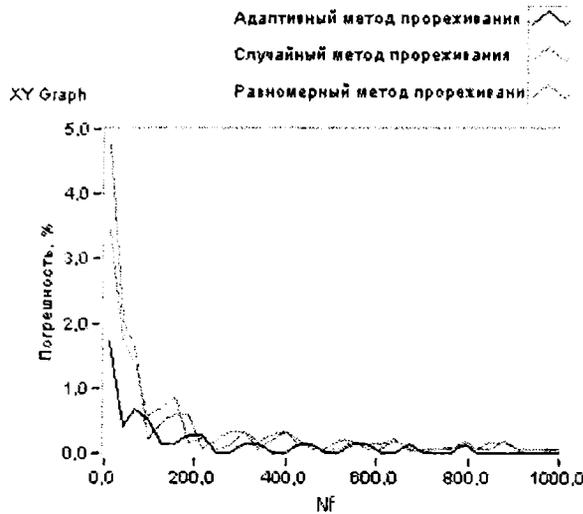


Рис. 6. Зависимость погрешности идентификации от конечного объема прореженной синусоиды

теристика, которая наиболее полно отражала бы эффективность исследуемых методов прореживания. В качестве такой характеристики используется зависимость погрешности, обусловленной отличием видов распределений исходной и прореженной выборок, от объема прореженной выборки. Данная характеристика и интегральная характеристика, описанная в пункте 2.1, являются основными признаками, по которым выносятся суждения об эффективности метода прореживания. Другими словами, в качестве эквивалента сравнения выступает равенство (с определенной точностью) распределений исходной и прореженной выборок.

Формирование зависимости происходит следующим образом: на идентификационных блоках формируются идентификационные показатели прореженного и исходного сигналов, по которым в блоке сравнения происходит вычисление погрешности идентификации процесса для заданного объема прореживания. На графике <XY Graph> формируется зависимость погрешности идентификации процесса от конечного объема прореженного сигнала.

На рисунке 4 представлен пример прореживания синусоидального сигнала ($N = 10000$) адаптивным методом. Найдем интегральную характеристику для данного метода, используя формулу (1).

$$C = Nf \cdot \text{допустимая погрешность} = 40 \cdot 0,01 = 0,4.$$

Если снять аналогичную характеристику для случайного и равномерного методов прореживания и определить интегральную характеристику, можно получить:

$$C_{\text{случайный}} = 1; C_{\text{равномерный}} = 1.$$

Таким образом, для данного сигнала более эффективным является адаптивный метод прореживания, по сравнению со случайным и равномерным, причем последние по эффективности между

собой не отличаются. На рисунке 6 отображены характеристики для трех методов.

В таблице 2 приведены примеры исследования эффективности методов прореживания для трех видов сигналов объем выборки, которых составляет 10000.

3. Выводы и рекомендации

Авторами были проведены подробные исследования возможностей методов прореживания на случайных и периодических сигналах.

При работе с периодическими сигналами (синусоидальный, треугольный, прямоугольный), были получены результаты, которые говорят о том, что по эффективности адаптивный метод несколько превосходит два других.

При работе со случайными сигналами (равномерный, нормальный, Коши, экспоненциальное, двумодальное и др.) или зашумленными периодическими сигналами было получено, что адаптивный метод на порядок эффективнее, а следовательно для прореживания этих сигналов он является наиболее подходящим.

Библиографический список

1. Ю.Н. Кликушин. Классификационные шкалы для распределений вероятности. - www.journal: Российская академия наук, Журнал радиоэлектроники, №11 (November), 2000. <http://jre.cplire.ru>.

ГРИЦУТЕНКО Станислав Сергеевич, инженер-программист.

ДАНИЛЮК Роман Васильевич, аспирант кафедры «Информационно-измерительная техника».

КЛИКУШИН Юрий Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Информационно-измерительная техника».

Дата поступления статьи в редакцию: 15.11.05 г.

© Грицутенко С.С., Данилюк Р.В., Кликушин Ю.Н.

ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ШКАЛЫ S - ТИПА

Представлены результаты исследования, позволившие установить в аналитической форме зависимость положения реперных точек идентификационной шкалы S-типа от объема выборки. Полученные формулы используются для введения автоматической коррекции погрешности виртуальных приборов со встроенными идентификационными шкалами.

Введение

Идентификационными, будем называть шкалы, предназначенные для распознавания формы случайных сигналов. Идентификационные шкалы (ИШ) упорядочивают имена распределений в соответствии с численным значением, так называемого, идентификационного показателя. Поэтому, с математической точки зрения, ИШ являются отображением непрерывного множества форм распределений в непрерывное множество точек отрезка прямой, левая граница которого будет соответствовать самому "младшему", а правая граница – самому "старшему" из имен распределений.

Содержательная интерпретация понятия ИШ зависит от способа формирования идентификационного показателя. Так, например, в статье [1] была описана ИШ, которая классифицирует форму распределения по их топологическим свойствам вышуклости-вогнутости, симметрии-асимметрии, концентрированности-размытости. В работе [2] был рассмотрен показатель, который оценивает степень хаотичности исследуемых сигналов, в форме, так называемой, "стационарной размерности", которая логически связана с именем распределения. Еще один показатель – "виртуальный объем" (NF), предложенный в [3], трактует обработку значений {X} сигнала, как преобразование количества информации, объема N, на входе системы распознавания, в количество информации, объема NF, на выходе.

Еще один метод, описанный в [2] – метод средней крутизны ранжированной функции, является алгоритмически наиболее простым методом шкалирования распределений вероятности. При постоянном объеме N исследуемых выборок сигнала данный метод дает малую погрешность оценки положения отметок ИШ, что является его достоинством.

Однако в условиях, когда объем выборки является динамически меняющейся величиной, положение реперных точек ИШ для некоторых видов распределений становится неопределенным из-за наличия функциональной связи между S (идентификационный показатель метода) и N. В работе [2] характер этой связи был практически не исследован.

В связи с тем, что ИШ являются удобным инструментом для интеллектуального анализа сложных

сигналов и легко встраиваются в различные виртуальные системы измерения, контроля и диагностики, например в виде специализированного подприбора, возникла необходимость в совершенствовании подобной шкалы.

Идея модернизации ИШ состоит в том, чтобы на основе изучения характера функциональной связи между показателем S и текущим объемом N выборки автоматически вводить поправки в положения реперных точек. Таким образом, ИШ приобретает свойство адаптивности к вариациям объема анализируемых данных и поэтому точность идентификации формы распределений повышается.

Объект исследования

Суть метода средней крутизны ранжированной функции заключается в следующем:

- числовой ряд ранжируется;
- из ранжированного ряда равномерно выбирается девять значений;
- используя следующее выражение, определяют идентификационный показатель;

$$S = \frac{C(7) - C(1)}{C(8) - C(0)}, \text{ где}$$

C(i) – массив выбранных девяти отсчетов.

- после того, как идентификационный показатель найден, используя таблицу 1 можно определить форму распределения сигнала.

В таблице 1 даны оценки значений показателя S для некоторых симметричных распределений. Указанные значения S покрывают полный диапазон существования всех симметричных (непрерывных и дискретных) распределений.

В соответствии с данными таблицы 1 самым "младшим" является распределение Коши, а самым "старшим" – двумодальное распределение.

Таким образом, используя данный идентификационный метод, можно различным по характеру распределениям поставить в соответствие различные числа. Однако, если эти числа упорядочить, то соответствующие им ряды также окажутся упорядоченными по форме распределения вероятности. Таким образом, можно разделять и классифицировать различные, в том числе и случайные сигналы, например, по виду их распределения.

Таблица 1

Идентификационная шкала

Значение коэффициента S	Имя распределения
1.00	Двумодальное
0.92	Арксинусное
0.74	Равномерное
0.52	Симпсона
0.38	Нормальное
0.19	Лапласа
0.01	Коши

Результаты исследования

Для указанных в таблице 1 семи реперных точек ИШ были проведены эксперименты по исследованию их устойчивости в отношении изменения объема выборки. Визуальные результаты эксперимента, представленные на рисунках 1 и 2, позволяют сделать следующие предварительные выводы.

Во-первых, положение реперных точек для двумодального, арксинусного, равномерного распределения Симпсона и распределения Коши не зависят от объема исследуемой выборки.

Во-вторых, значение реперных точек для двумодального и арксинусного распределений соответствуют значениям представленных в таблице 1 ($S(2\text{mod}) = 1$, $S(\arcsin) = 0,92$).

В-третьих, положение реперной точки равномерного распределения должно быть откорректировано в сторону увеличения — с 0.74 до 0.75; положение реперной точки распределения Симпсона должно быть откорректировано в сторону уменьшения — с 0.52 до 0.50; положение реперной точки распределения Коши должны быть откорректировано в сторону уменьшения с 0.01 до 0.

В-четвертых, для реперных точек нормального и Лапласа распределений требуется подобрать одну общую зависимость с тем, чтобы в дальнейшем корректировать эти точки только за счет численных параметров зависимости.

Подбор аналитической модели, аппроксимирующей экспериментальные точки зависимости $S(N)$ для нормального и распределения Лапласа, проводился с помощью программы TCWin фирмы Jandel Scientific. В самой программе поиск и подбор моделей осуществлялись в классе простейших зависимостей по критерию минимума среднеквадратического отклонения.

Результат подбора аналитической модели представлен в таблице 2.

Описание экспериментальной модели

Эксперимент проводился на модели виртуального прибора (ВП), выполненный в среде LabVIEW 6i. Данный виртуальный прибор предназначен для исследования возможностей идентификации процес-

сов с помощью двух идентификационных методов: метода виртуальных объемов и метода средней крутизны ранжированной функции. Лицевая панель созданного виртуального прибора изображена на рисунке 2.

Лицевая панель, представленная на рисунке 2, состоит из набора закладок, определяющих режим работы виртуального прибора. Возможные следующие режимы:

1. $S = f(n)$ — определение зависимости идентификационного показателя от изменения объема выборки анализируемого сигнала.

2. $S = f(A)$ — определение зависимости идентификационного показателя от изменения амплитуду сигнала.

3. $S = f(\text{Add})$ — определение зависимости идентификационного показателя от аддитивного смещения сигнала по оси ординат.

4. $S = f(f_0)$ — определение зависимости идентификационного показателя от начальной фазы исследуемого сигнала (для периодических сигналов).

5. $S = f(\text{cycles})$ — определение зависимости идентификационного показателя от частоты исследуемого периодического сигнала.

6. S — определение значение идентификационного показателя для сигнала с заданными постоянными параметрами.

На рисунке 2 активным является первый режим работы, с помощью которого и были получены результаты, отраженные в данной работе.

В данном режиме работы на панели управления размещены следующие элементы:

1. Дисплей (XY-Graph), отображающий точки экспериментальной зависимости идентификационного показателя от объема выборки.

2. Окно ввода (Nrealizac) количества исследуемых реализаций случайного сигнала.

3. Тумблер включения (Save-to-File) режима записи данных в файл.

4. Контейнер (Signal), предназначенный для ввода формы анализируемого периодического или случайного сигнала.

5. Окна (N_n , dN , N_k) задания, соответственно, начального значения объема выборки, приращения объема выборки и ее конечного значения

6. Окно ввода амплитуды (A) сигнала

7. Окно задания периода сигнала (Cycles) — для периодических сигналов.

8. Окно задания начальной фазы (f_0) — для периодических сигналов.

9. Контейнер (IS), предназначенный для выбора метода идентификации.

Виртуальный прибор содержит генератор сигналов с автоматически управляемым объемом выборки и встроенную идентификационную шкалу, которая измеряет значение идентификационного показателя текущей выборки сигнала. Пара значений <Объем выборки> и <Идентификационный показатель> записывается в файл (при соответ-

Таблица 2

Модели зависимости $S(N)$ для нормального распределения и распределения Лапласа

Форма распределения	№ модели	Вид модели	Параметры модели		Погрешность
			a	b	
Нормальное	14	$y = a + b / \ln x$	0.160	1.459	0.001
Лапласа			-0.005	1.462	0.001

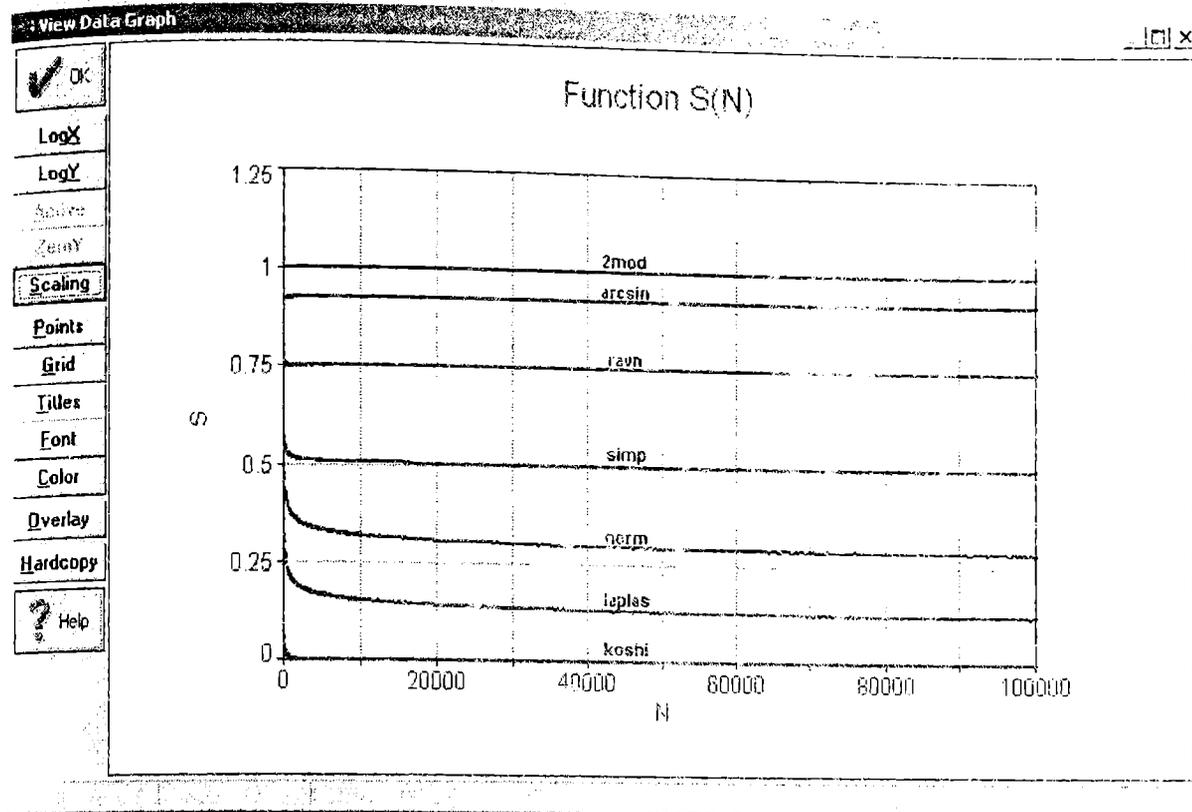


Рис. 1. Графики зависимости идентификационного показателя (S) от объема выборки (N)

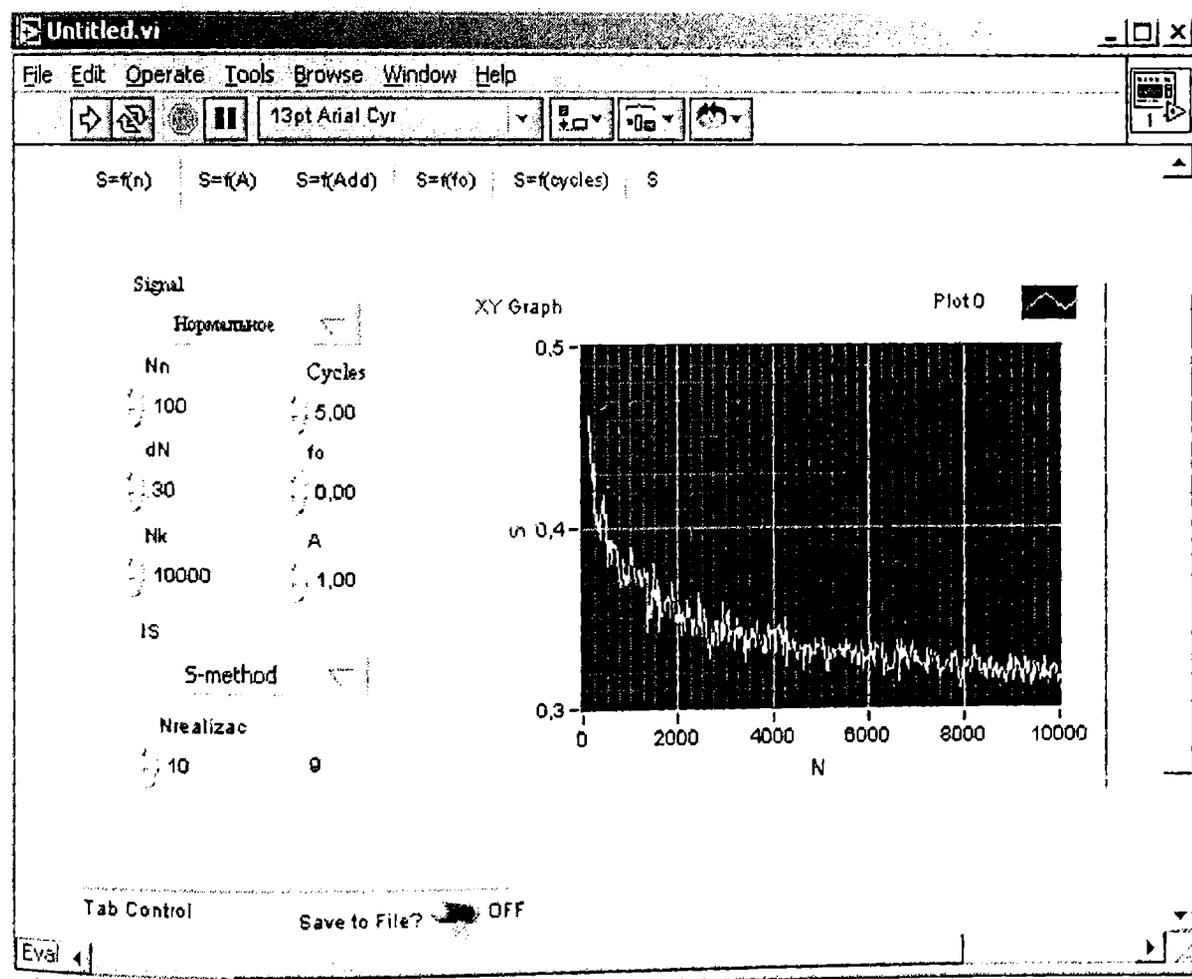


Рис. 2. Панель управления экспериментальной модели

Таблица 3

Идентификационная шкала

Значение коэффициента S	Имя распределения
1.00	Двумодальное
0.92	Арксинусное
0.75	Равномерное
0.50	Симпсона
$0.16 + 146/\ln N$	Нормальное
$1.46/\ln N$	Лапласа
0	Коши

ствующем положении тумблера Save-toFile) и отображается на дисплее панели управления, формируя зависимость, по которой и проводятся суждения об исследуемом объекте.

Заключение

В результате проведения экспериментов были получены результаты, позволяющие ввести поправки в реперные точки идентификационного метода средней крутизны ранжированной функции. Это позволит в дальнейшем внести поправки в исследовательские инструменты, что повысит точность измерения формы распределения случайных и периодических сигналов. В таблице 3 приведены значения идентификационного показателя S-метода с учетом полученных поправок.

УДК 621.396

Ю. Н. КЛИКУШИН
К. Т. КОШЕКОВОмский государственный
технический университетСеверо-Казахстанский государственный
университет им. М. Козыбаева

ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА РАСПРЕДЕЛЕНИЙ КАК АНАЛОГ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Представлены результаты сравнительного анализа идентификационной шкалы распределений вероятности случайных сигналов и таблицы химических элементов Д. И. Менделеева. Установленная аналогия между этими системами позволяет решать задачи прогнозирования свойств сигналов и их композиций на основе интерполяции и экстраполяции положения реперных точек шкалы.

Введение

В практике проведения научных исследований для формирования модели изучаемого объекта или процесса очень часто используется метод аналогий.

Суть метода аналогий состоит в том, что образу исследуемого объекта ставится в некоторое соответствие образ известного, хорошо изученного

Рассмотренная выше задача и соответствующие инструменты используются при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ по дисциплинам "Статистические измерительные системы" и "Интеллектуальные системы" для студентов специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии" в Омском государственном техническом университете.

Библиографический список

1. Кликушин Ю.Н. Нечеткая идентификация формы распределения вероятности. - М.: Измерительная техника, №9, 1992. с.4-7.
2. Кликушин Ю.Н. Классификационные шкалы для распределений вероятности. - Интернет-публикация, М.: Журнал радиоэлектроники, ИРЭ РАН, № 11 (ноябрь), 2000.
3. Кликушин Ю.Н. Идентификационные шкалы: теория, технологии, системы. - диссерт. на соиск. уч.степени д.т.н., Омск, ОмГТУ, 2000.

ДАНИЛЮК Роман Васильевич, аспирант кафедры «Информационно-измерительная техника».

КЛИКУШИН Юрий Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Информационно-измерительная техника».

Дата поступления статьи в редакцию: 12.01.06 г.
© Данилюк Р.В., Кликушин Ю.Н.

эталонов. Если принято первое решение, то исследуемому объекту приписываются полностью или частично свойства эталона, в том числе - его математическая модель.

Таким образом, можно сказать, что, с алгоритмической точки зрения, метод аналогий представляет собой *установление соответствия изучаемого и эталонного объектов в смысле эквивалентности их математических моделей*. Поскольку одна и та же модель может описывать разные по физическому устройству объекты, то аналогия является хорошим инструментом формирования достаточно универсальных закономерностей развития природы и техники.

Примерами аналогий, имеющих прикладное значение в области информационно-измерительной техники, являются:

- электромеханическая аналогия [1], связывающая процессы, происходящие в механических и электрических системах, основанная на подобии соответствующих дифференциальных уравнений и позволяющая моделировать с помощью электрических сигналов сложные механические системы;

- электротепловая аналогия [2], связывающая тепловое действие постоянного и переменного тока, основанная на свойствах эффекта Зеебека и позволяющая создавать высокоточные вольтметры переменного тока;

- информационная аналогия [3], устанавливающая эквивалентность энтропий случайных погрешностей с произвольным и равномерным распределением и позволяющая упростить вычисление статистических характеристик погрешностей средств измерений.

Целью данной работы является доказательство существования аналогии между периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева и идентификационной шкалой распределений случайных сигналов.

Для достижения данной цели используется компьютерное моделирование.

Понятие идентификационной шкалы

Идентификационными будем называть такие шкалы (ИШ), которые с помощью числовых показателей упорядочивают лингвистические характеристики, например, имена, объектов или процессов.

Таблица 1

Примеры порядковых идентификационных шкал

№ п/п	Вид ИШ	Элементы кортежа			Примечание
		Имя	Ранг	Значение	
1	Таблица химических элементов Д.И. Менделеева	Наименование химического элемента	Порядковый номер химического элемента	Атомный вес	Измеримые величины
2	Цветовые шкалы	Наименование цвета	Порядковый номер цвета: 1-красный; 2-зеленый; 3-голубой	Длина волны излучения	Измеримые величины
3	Шкалы твердости (абсолютные)		Баллы по шкалам Мооса, Роквелла	Глубина и сила вдавливания в поверхность материала эталонного объекта	Измеримые величины
4	Шкалы твердости (относительные)		Порядковый номер относительно номера алмаза	Наличие или отсутствие царапин на поверхности материала	Неизмеримые величины
5	Шкалы ураганов, землетрясений		Баллы по шкале Рихтера	Скорость и сила ветра	Измеримые величины
6	Шкала оценки качества знаний		Баллы	Субъективные качественные оценки (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично)	Не измеримые величины
7	Список сотрудников	Фамилии сотрудников	Порядковый номер ФИО в списке по алфавиту		Неизмеримые величины
8	Список сотрудников	Фамилии сотрудников	Порядковый номер ФИО в списке по росту	Рост	Измеримые величины

Поскольку имена в максимально сжатой, компактной форме отображают некоторую совокупность свойств объектов или процессов, то получается, что, во-первых, ИШ осуществляют *компрессию информации* и, во-вторых, реализуют *количественное оценивание качественного состояния* объекта исследования.

Упорядоченность числовых отметок и, связанных с ними, имен, во-первых, обуславливает возможность *интерполяции положения* неизвестных объектов в рамках шкалы, во-вторых, выявляет *структуру связей* этого объекта с эталонными объектами, представленными именами отметок и, в третьих, производит *разложение имени исследуемого объекта в спектр имен эталонных отметок*.

Указанные свойства ИШ являются следствием, согласно современной теории измерений [4], определенного статуса *порядковых шкал*, которые, с одной стороны, интегрируют в себе множественные характеристики объектов, а, с другой стороны, допускают проведение с этими характеристиками определенных логико-математических операций.

Основным положением теории ИШ [5] является доказательство того, что с формальной точки зрения ИШ отображает некоторое множество, например, временной ряд наблюдений $f(t)$, в число (IdP) , называемое идентификационным, $G: f(t) \rightarrow G$, причем это число не зависит от линейных преобразований исходного множества: $Id[f(t)] = Id[A \cdot f(t) + B] = G$, где $Id[.]$ – условное обозначение операции идентификации, реализуемой с помощью ИШ, A и B – постоянные коэффициенты.

Связь между идентификационным показателем и качественной характеристикой объекта устанавливается экспертным путем с помощью логического вывода «если – то – иначе», например, «если $G = 4$, то случайный сигнал имеет двуимодальное (2МОД) распределение».

При упорядочении идентификационных чисел, принадлежащих различным объектам одной предметной области, автоматически сортируются имена этих объектов и, соответственно, их качественные характеристики. Таким образом, ИШ являются также инструментом классификации свойств объектов или процессов.

Особенностью отображения $f(t) \rightarrow G$ является его неодиозначность, при которой одно и то же идентификационное число может принадлежать разным множествам. Эта особенность, вообще говоря, присуща большинству преобразований, связанных с интегрированием или изменением размерности. Достаточно, например, вспомнить вычисление моментных характеристик случайных сигналов, когда одинаковые числовые показатели типа математического ожидания или дисперсии, могут быть получены от сигналов разной структуры.

Другой вариант интерпретации ИШ состоит в ее представлении в виде упорядоченного списка кортежей атрибутов со структурой: $\{Name(Object); Rank(Object); Value(IdP)\} = \{Имя(объекта); Ранг(объекта); Значение(идентификационного числа)\}$. Если в кортеже отсутствует элемент $\langle Значение(идентификационного числа) \rangle$, то получаем структуру «не измеряемой величины», которой соответствует, например, упорядоченный по алфавиту список сотрудников некоторого учреждения (табл. 1). Если измерить рост и упорядочить тех же сотрудников по этому показателю, то получим полную структуру кортежа, соответствующую

«измеряемой величине». Отсутствие в кортеже элемента $\langle Ранг(объекта) \rangle$ означает, что мы имеем дело с номинальной, а не порядковой ИШ. Номинальная шкала является самой нижней из измерительных шкал и допускает формирование суждений о результатах сравнения только в дихотомическом виде, например, «равно - не равно». Отсутствие имени не является принципиальным, так как вместо него часто используется наименование ранга.

Поскольку технология работы со списками относится к информационным технологиям баз данных (БД), то появляется реальная возможность распространить эту технологию для обработки «классических» сигналов, представляемых временными рядами наблюдений.

В рамках данной модели операцию измерения можно рассматривать как совокупность двух процедур. Первая процедура состоит в переформатировании, в соответствии с измеренным значением идентификационного числа, первоначального сортированного списка эталонов ИШ. Вторая процедура заключается в присвоении исследуемому объекту либо имени ближайшего эталона (точечное представление) с указанием числовой оценки расстояния между ними, либо прикладывание полного списка имен эталонов, выстроенных в порядке, зависящем от измеренного идентификационного числа (спектральное представление).

Таким образом, возможно получение дополнительной информации о свойствах исследуемых процессов.

Наиболее характерные примеры ИШ представлены в табл. 1. Самой известной ИШ является таблица химических элементов Д.И. Менделеева, традиционная форма представления которой описана в учебниках по химии [6].

Если в качестве упорядочивающих числовых коэффициентов принять, как и первоначально предлагал сам Д.И. Менделеев, атомный вес элементов, то получим функциональную зависимость – ИШ (рис. 1), связывающую порядковый номер элемента и его атомный вес.

Поскольку атомный вес элемента является измеримой величиной, то данная идентификационная шкала относится к классу объективных шкал. В субъективных ИШ количественные оценки формируются субъектом (человеком). К таким шкалам относятся, например, шкалы, предназначенные для оценки знаний.

Для периодической системы химических элементов аналитическая форма ИШ, подобранная с помощью программы TCWin из более, чем 3200 моделей записывается в виде:

$$Y^{-1} = A + BX^3 + C/X, \quad (1)$$

где: X – порядковый номер элемента, Y – атомный вес, $A \approx 0,0014$; $B \approx 4,3 \cdot 10^{-10}$; $C \approx 0,493$ – константы. По критерию минимума среднеквадратического отклонения эта модель входит с рангом 2 в тройку наилучших аппроксимирующих зависимостей, обеспечивая в конечной точке шкалы погрешность, не превышающую 2%.

Периодическая система химических элементов является «многослоистой». У каждого атома имеются *изотопы* – разновидности одного элемента, занимающие одно место в периодической системе, но отличающиеся массами атомов. Наличие изотопов обусловлено присутствием в ядре атома нейтронов и проявляется в том, что атомный вес не является целым числом, которое в химии называется *массовым*.

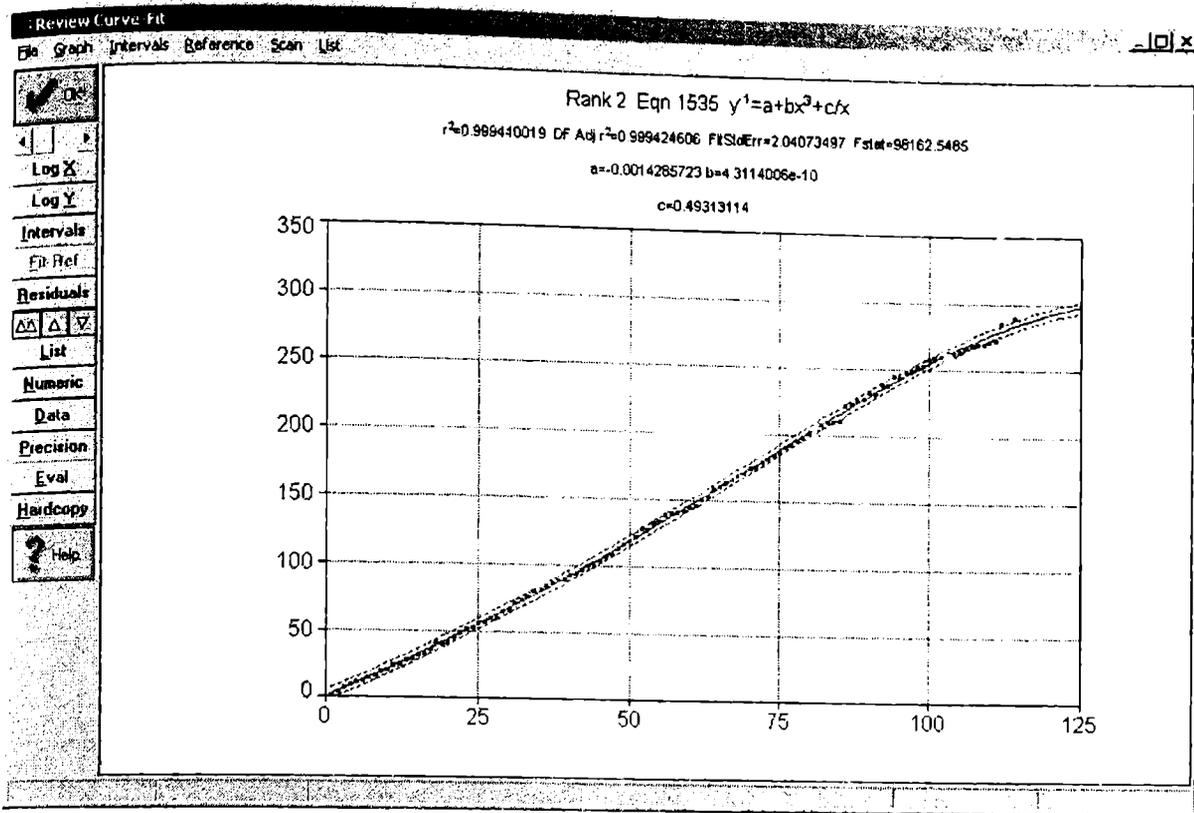


Рис. 1. Таблица химических элементов Д. И. Менделеева как идентификационная шкала

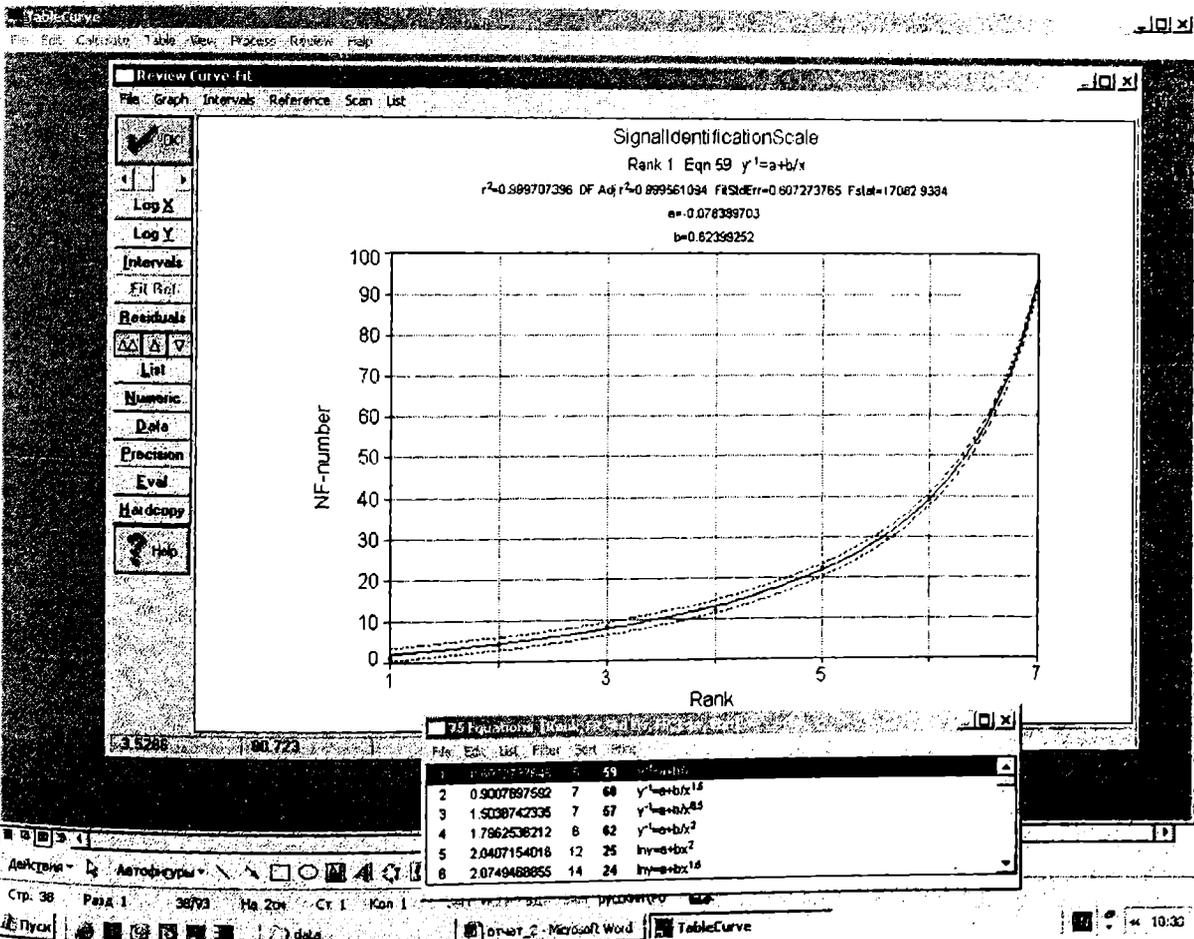


Рис. 2. Идентификационная шкала распределений случайных сигналов

Идентификационная шкала распределений вероятности случайных сигналов

Параметры	2МОД	АРКС	РАВН	СИМП	НОРМ	ЛАПЛ	КОШИ
Виртуальный объем, NF	4	8	12	22	40	93	N
Погрешность γ , %	0.1	1	2	2	5	11	20

Таблица 3

Приведенная к химической идентификационная шкала распределений вероятности случайных сигналов

Имена отметок сигнальной ИШ	КОШИ	2МОД	АРКС	РАВН	СИМП	НОРМ	ЛАПЛ
Идентификационные числа отметок сигнальной ИШ (Виртуальный объем, NF)	1	4	8	12	22	39	93
Приведенные ранги сигнальной ИШ	1	2	3,5	6	10,5	19	41
Имена отметок химической ИШ	H (водород)	He (гелий)	Li + Be (литий + бериллий)	C (углерод)	Ne + Na (неон + натрий)	K (калий)	Nb (ниобий)
Массовые числа отметок химической ИШ	1	4	7 (Li), 9 (Be)	12	20 (Ne), 23 (Na)	39	93

Эксперименты по целенаправленному поиску изотопов привели в XX веке к созданию ядерной физики и, соответственно, к синтезу химических элементов, отсутствующих в природе. Таким образом, периодическая система Д.И. Менделеева имеет фундаментальное, познавательное значение для современной науки.

Идентификационная шкала для распределений вероятности

Идея построения подобных ИШ для решения задач обработки сигналов была показана в работах [7-9]. Синтез ИШ является неформальной, а следовательно, неоднозначной, многовариантной процедурой. В таких условиях наиболее важной проблемой разработки ИШ является проблема выбора системы идентификационных числовых показателей, которые бы, с одной стороны, адекватно отображали на шкалу особенности исследуемых сигналов, а с другой — имели бы ясный «физический» смысл. Другими словами, для сигналов или их распределений необходимо было найти такой показатель, который выступал бы аналогом атомного веса (массового числа) химического элемента таблицы Менделеева.

В данном случае, рассматривается такая шкала [10], в качестве идентификационного показателя которой используется число NF , называемое «виртуальным объемом» и определяемое в соответствии с формулой (2):

$$NF = \left[\frac{(\text{Размах сигнала})_N}{\text{СКО сигнала}} \right]^2 = \frac{\max\{x_i\} - \min\{x_i\}}{\sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - X)^2}} = K_f \cdot N, \quad (2)$$

где: N — объем исследуемой выборки, X — математическое ожидание (среднее арифметическое значение) ряда $\{x_i\}$ наблюдений, СКО — среднеквадратическое отклонение, K_f — коэффициент

пропорциональности. Вычисление «виртуального объема» можно трактовать как преобразование количества информации объема N на входе системы распознавания в количество информации объема NF на выходе.

«Физический смысл» такой ИШ состоит в том, что исследуемые сигналы упорядочиваются по форме распределения мгновенных значений (РМЗ). Другими словами, данная идентификационная шкала измеряет РМЗ сигналов. В данном контексте понятие РМЗ используется как обобщение понятия «распределение вероятностей» для случайных сигналов и понятия «форма» — для периодических сигналов. Такое обобщение создает возможность реализации сравнения любых (случайных и периодических) сигналов, путем установления их эквивалентности в смысле равенства РМЗ.

В таблице 2 даны оценки значений виртуального объема NF и случайные погрешности оценки его среднего для некоторых симметричных распределений, полученные по 1000 реализациям сигнала объема 1000.

Представленные значения NF покрывают полный диапазон существования всех симметричных (непрерывных и дискретных) распределений (2МОД — двумодальное, АРКС — арксинусное, РАВН — равномерное, СИМП — треугольное, НОРМ — нормальное, ЛАПЛ — двустороннее экспоненциальное, КОШИ — Коши).

В дальнейшем, идентификационную шкалу распределений случайных сигналов (табл.2; рис.2) будем называть «сигнальной» ИШ, а периодическую систему элементов — «химической» ИШ.

Наличие сигнальной ИШ позволяет решать задачи интерполяции, аналогичные тем, которые решались с использованием химической ИШ, например, в отношении свойств еще не открытых в то время элементов.

В частности, в работах [11-13] описаны результаты исследования поведения бинарных смесей периодических и случайных сигналов, позволившие устано-

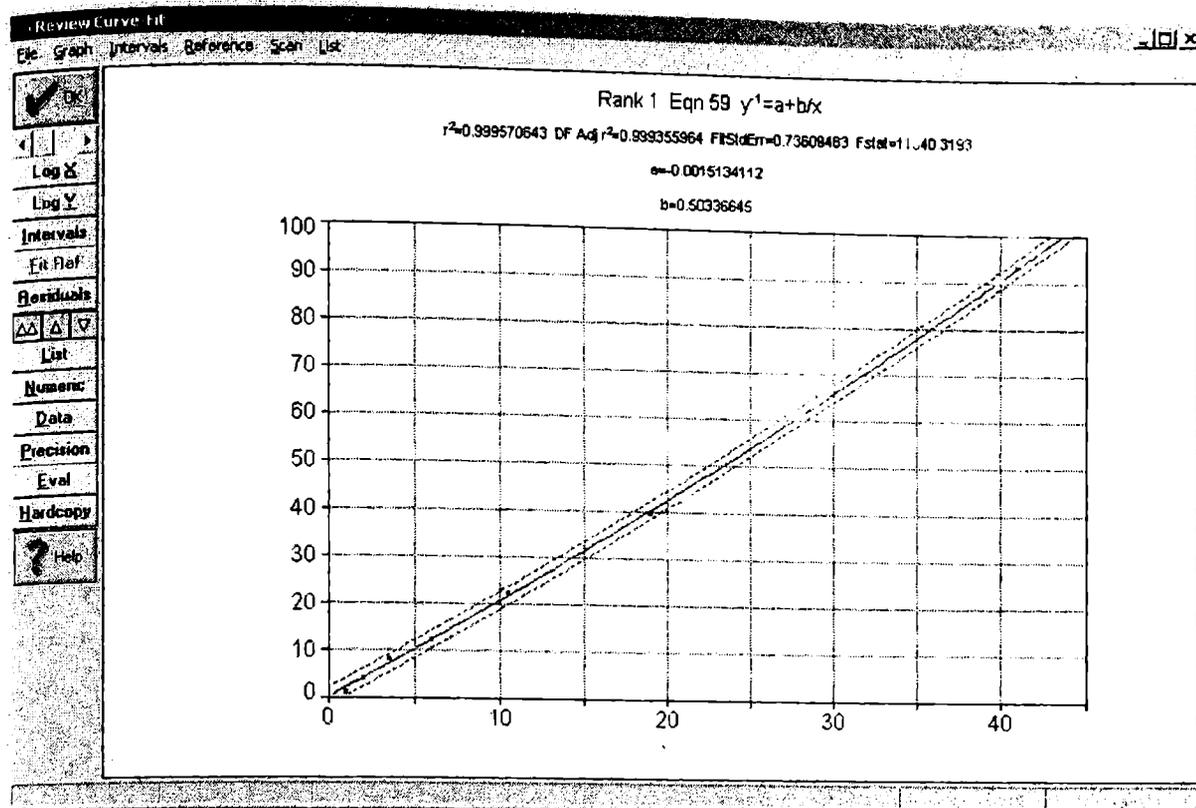


Рис. 3. Приведенная по рангам сигнальная ИШ

вить в аналитической форме закономерности перехода сигнала смеси из одного качественного состояния в другое под воздействием направляющего фактора в форме отношения интенсивностей взаимодействующих компонент. Подобные исследования позволили обнаружить эффекты интерференции при суммировании статистически независимых реализаций случайных сигналов.

В работе [14], применительно к задаче калибровки статистических анализаторов, изложены методики и приведены примеры синтеза периодических сигналов с наперед заданным РМЗ и, соответственно, значением идентификационного числа NF, лежащим в диапазоне от 4 до N. Таким образом, сигнальная ИШ и технологии ее использования позволяют решать определенный, но достаточно важный круг задач обработки сигналов.

Сравнение идентификационных шкал

Если визуально сравнивать ИШ, представленные на рис. 1 и рис. 2, то ответ на вопрос: являются ли эти шкалы подобными, будет отрицательным. Однако, это не так.

Попытаемся доказать подобие химической и сигнальной ИШ путем преобразования порядковых номеров (рангов) последней. Для этого проведем следующие операции.

Во-первых, введем понятие одномодального распределения (ИМОД), имеющего вид δ -функции. Во-вторых, зададим ему идентификационное число, равное 1: $NF(ИМОД) = 1$ и, соответственно, присвоим порядковый номер 1. Такое распределение моделирует, как известно [15], сигналы постоянного тока, для которых $размах = СКО$, что следует из уравнения (2).

Поскольку наилучшим экспериментальным приближением для распределений в виде δ -функции может служить распределение КОШИ, то именно это распределение необходимо переместить с конца в начало шкалы (табл. 2): $ИМОД_N = КОШИ$.

В-третьих, приравняем идентификационные числа сигнальной и химической ИШ, заменив порядковые номера (ранги) сигнальной шкалы на соответствующие ранги химической. В результате этого, получим, приведенную к химической, новую сигнальную шкалу (табл. 3). При этом для некоторых отметок сигнальной ИШ (АРКС, СИМП) получаются нецелочисленные приведенные порядковые номера в пространстве атомных весов химической ИШ. В дальнейшем такое свойство сигналов будем называть *модальностью*.

Таблица 4

Математическая модель
сравниваемых идентификационных шкал

Модель ИШ	$Y^1 = A + C/X$	
Параметры	A	C
Химическая ИШ	-0,0005	0,4412
Сигнальная ИШ	-0,0015	0,5034

Такие номера вычисляются как среднеарифметическое значение двух соседних номеров. Например, идентификационное число арксинусного распределения (АРКС) равно 8. Но в таблице Д.И. Менделеева нет элемента с таким атомным весом, а есть элементы Li (литий) и Be (бериллий), с массовыми числами 7 и 9, соответственно, и занимающие места с порядковыми номерами 3 и 4. Таким образом, гипотетический химический элемент, соответствующий в сигнальной ИШ распределению АРКС, будет иметь приведенный ранг (модальность) $3,5 = (3 + 4)/2$ и массовое число, равное 8.

Подобные рассуждения справедливы и для распределения СИМП, которое располагается меж-

Сигнальная идентификационная шкала, учитывающая вариабильность объема выборки

Имя	H (водород)	He (гелий)	Li (литий)	Be (бериллий)	C (углерод)	C (углерод)... (Na + Mg)... Mg (магний)	Mg (магний)... Ga (галлий)... As (мышьяк)	As (мышьяк)... X(?)
Ранг	1	2	3	4	6	6...12	12...31...33	33...114
Атомный вес	1,008	4,003	6,49	9,01	12,01	12,01...24,3	24,3...69,7... 75	75...289
Имя	КОШИ	2МОД	АРКС		РАВН	СИМП	НОРМ	ЛАПЛА
N (Объем выборки)						16...180000...1000000	100...180000...10 00000	500...180000
Идент. число (NF)	N	4	8		12	12,1...23,86...24	24,8...69,9... 75,2	75,9...289
Модальность	1	2	3,5		6	7...12	13...33	34...114

ду элементами Ne(неон) и Na(натрий), имеющими, соответственно, 10 и 11 позицию.

Приведенная, таким образом, сигнальная ИШ представлена в табл.3 первыми тремя строками и отображена на рис.3.

Аналитическая модель приведенной сигнальной ИШ имеет вид уравнения (3), которое является частным случаем (1), если принять $B=0$ (что допустимо, поскольку оценка коэффициента B составляет $4,3 \cdot 10^{-10}$):

$$Y^{-1} = A + C/X, \quad (3)$$

где: A и C – константы, численные оценки которых для обоих видов шкал представлены в табл.4, X – порядковый номер элемента или имени сигнала, Y – атомный вес для элемента или идентификационное число для сигнальной шкалы (атомный вес = виртуальному объему).

Если использовать для o , по крайней мере, для решения задач классификации и распознавания.

Следовательно, уравнение (3) можно считать *формальной основой аналогии сигнальной и химической шкал.*

Влияние объема выборки на положение отметок сигнальной шкалы

Представленное доказательство аналогии между химической и сигнальной ИШ, проведено для некоторого постоянного ($N=1000$) объема выборки сигналов. На практике приходится анализировать сигналы разного объема. Поэтому желательно рассмотреть особенности установленной аналогии в условиях, когда объем выборки N сигналов варьируется в определенном диапазоне.

При изменении объема N исследуемой выборки форма распределения генеральной совокупности остается неизменной, однако изменяются, в соответствии с (2), числовые показания виртуального объема NF .

Результаты исследования, описанные в работе [16], показали, что наиболее существенная зависимость идентификационного числа от объема выборки наблюдается для сигналов с распределениями СИМП, НОРМ, ЛАПЛА и КОШИ. Но поскольку, в соответствии с принятой моделью сигнальной ИШ, распределение КОШИ, имеющее модальность, равную 1, всегда расположено в начале шкалы (табл.3), то можно не рассматривать зависимость его идентификационного числа от объема выборки. Для оставшихся сигналов (СИМП, НОРМ,

ЛАПЛА) результаты исследования зависимости $NF=f(N)$ представлены в табл.5.

Интерпретация полученных данных состоит в следующем.

При изменении объема выборки от 16 до 1000000 распределение СИМП изменяет идентификационное число от 12,1 до 24. Это соответствует последовательному «пробеганию» химических элементов от C(углерода) до Mg(магния). Таким образом, модальность данного распределения варьируется от объема выборки в диапазоне от 7 до 12, в то время как при постоянном объеме, модальность равнялась 10,5 (табл.3).

При изменении объема выборки от 100 до 1000000 распределение НОРМ изменяет идентификационное число от 24,8 до 75,2. Это соответствует последовательному изменению химических элементов от Mg(магния) до As(мышьяка). Следовательно, модальность также стала изменяться в диапазоне от 13 до 33, в то время как при постоянном объеме, модальность равнялась 19 (табл.3).

При изменении объема выборки от 500 до 180000 распределение ЛАПЛА изменяет идентификационное число от 75,9 до 289. Это соответствует последовательному изменению химических элементов от As(мышьяка) до последнего, пока не найденного, 114 элемента таблицы Менделеева. Модальность также стала изменяться в диапазоне от 34 до 114, в то время как при постоянном объеме, модальность была постоянным числом и равнялась 41.

Нижняя граница объемов выборки подбиралась таким образом, чтобы произошло примыкание границ рангов с предыдущим (младшим) распределением. Для СИМП такое примыкание с РАВН наступает при объеме выборки $N=16$; для НОРМ - примыкание с СИМП происходит при $N=100$; для ЛАПЛА - примыкание с НОРМ происходит при объеме выборки, равном $N=500$.

Верхняя граница объемов выборки ограничивалась возможностью получения такого значения идентификационного числа, при котором достигался атомный вес (289) последнего (114) химического элемента периодической системы. Такое значение (289) идентификационного числа (NF) получается для ЛАПЛА распределения при объеме выборки $N=180000$.

Следовательно, чтобы сохранить полную аналогию с химической ИШ и охватить все ее элементы необходимо, в отсутствии информации о виде сигнала, анализировать реализации с объемом выборки порядка $N=180000 - 200000$. В тоже время, чтобы охватить примерно половину (до группы лантано-

ИЛЛЮСТРАЦИЯ ИДЕИ СИНТЕЗА ПЕРИОДИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С ЗАДАНЫМ РМЗ ИЗ РАНЖИРОВАННЫХ ВЫБОРОК СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ

- 1 Ранжированная по возрастанию функция $(F(n))$
 2 Ранжированная по убыванию функция $(F(n))$

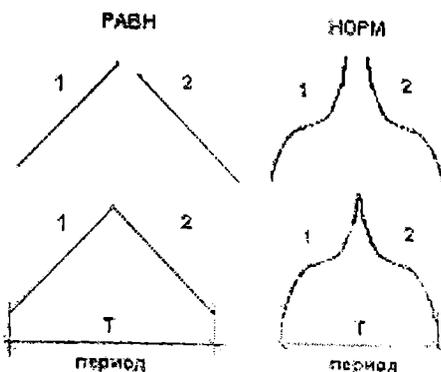


Рис. 4. Иллюстрация идеи синтеза периодических сигналов с заданным РМЗ

Классификационная таблица распределений вероятности случайных сигналов

Таблица 6

Периоды	Ряды	Группы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	1-КОШИ (H) 1								2-МОД (He) 4
2	2			4-АРКС (Li+Be) 8	6-РАВН (C) 12					
3	3	11-СИМП (Na) 22					17-РЕЛЕ (Cl) 35			
4	4	19-НОРМ (K) 39							27-ЭКСП (Co) 59	
5	5						41-ЛАПЛ (Nb) 93			
6	6			57-71 (La)						
7	7			89-103 (Ac)						
		111 (Rg) 272					114 (289)		N-КОШИ (X) N	

дов) элементов химической ИШ достаточно анализировать реализации сигнала, длиной около $N = 4500$.

Размещение элементов сигнальной ИШ в плоскости периодической системы представлено в табл.6 (для объема выборки $N = 1000$), куда добавлено 3 распределения: 1) Релея – под номером 17 (элемент Cl – хлор) и идентификационным числом, равным 35; 2) ЭКСП - экспоненциальное – под номером 27 (элемент Co – кобальт) и идентификационным числом, равным 59; 3) распределение КОШИ (N-КОШИ), отличающийся от подобного же распределения, стоящего под номером 1 (1-КОШИ) тем, что его идентификационное число, равно объему выборки N , а не 1. Это распределение завершает таблицу 6. Для более удобной ориентации в табл.6 добавлены

некоторые химические элементы: 1) группа лантаноидов (элементы с номерами от 57 до 71); 2) группа актиноидов (элементы с 89 по 103); 3) группа последних, известных в настоящее время элементов с номерами от 111 до 114.

Классификационная таблица формы периодических сигналов

Рассмотренная выше аналогия между сигнальной и химической ИШ, может быть распространена на класс периодических сигналов.

Идея [17] построения такой шкалы основана на замене случайных сигналов такими периодическими сигналами, которые имеют эквивалентные, со случайными сигналами, РМЗ.

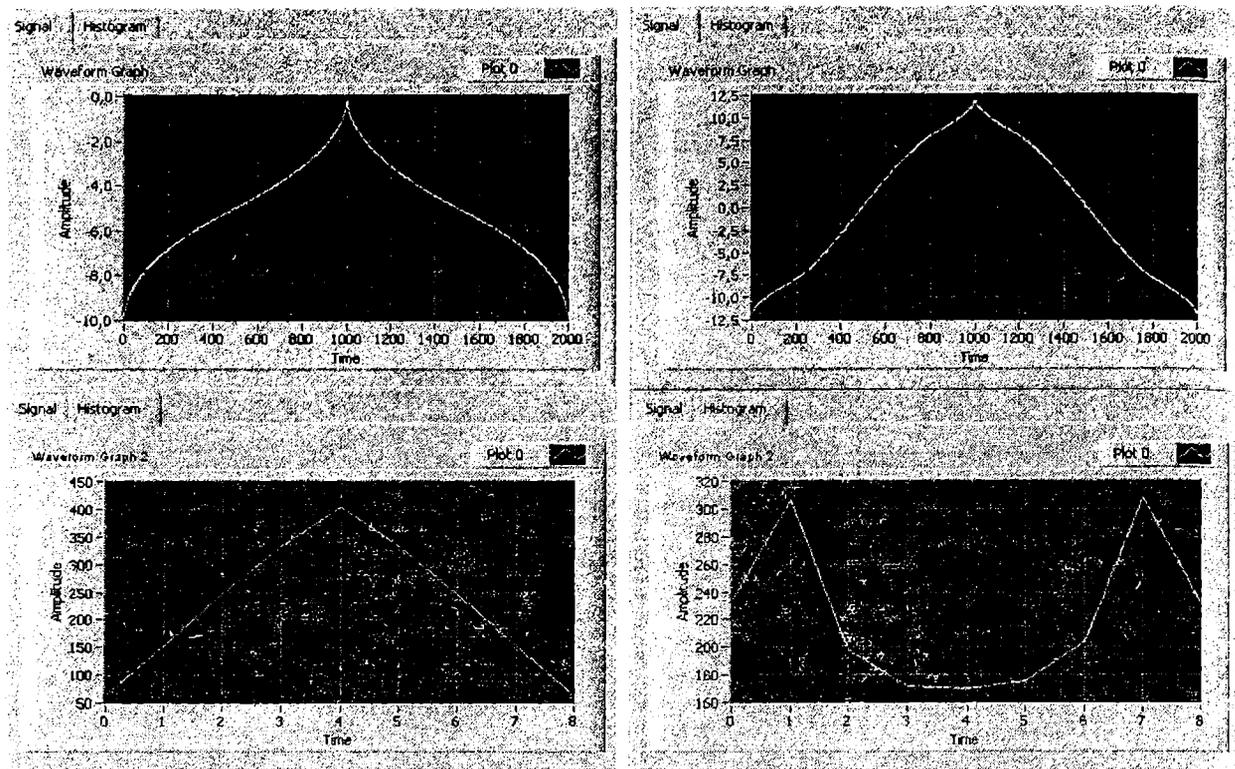


Рис. 5. Формы периодических сигналов (верхние графики) и гистограммы их ГМЗ (нижние графики), имеющие идентификационные числа $NF=22$ (левые графики) и $NF=10,81$ (правые графики)

Для реализации этой идеи требуется синтезировать генератор периодических сигналов, отвечающий следующим требованиям:

- форма РМЗ выходного сигнала генератора должна быть аналогична форме РМЗ заменяемого случайного сигнала;
- идентификационное число (NF) выходного сигнала генератора должно регулироваться в диапазоне идентификационных чисел случайных сигналов, т.е. в диапазоне от 4 до N .

Принцип действия генератора периодических сигналов с заданным РМЗ основан на использовании порядковых статистик в виде ранжированных (по возрастанию и убыванию) отсчетов выборочных реализаций случайных сигналов. Полученные таким образом сорт-функции, «склеиваются» (суммируются по принципу «конец 1-го файла – начало 2-го файла»), образуя один период детерминированного сигнала соответствующей формы (рис. 4).

Технология синтеза состоит из двух этапов. На первом этапе формируется база данных из массивов сорт-функций, принадлежащих требуемым видам РМЗ. Данная процедура проводится один раз. На втором этапе сформированная база данных используется многократно для генерации сигналов заданной формы, амплитуды и частоты.

Результаты работы программы синтеза периодических сигналов (для простоты показан 1 период), представлены на рис.5. Левая часть рис.5 иллюстрирует генерацию сигнала, соответствующего распределению СИМП ($NF = 22$) и расположенного в 11-ой клетке табл.6. Правая часть рис.5 иллюстрирует пример генерации сигнала, соответствующего распределению ($NF = 10,81$), которое можно расположить в 5-ой клетке табл.6. По идентификационному числу этот сигнал соответствует химическому элементу бору (В, атомный вес 10,812) и получен суммированием двух сигналов (АРКС

и РАВН), стоящих в соседних (слева и справа) клетках. Суммирование проводилось при соотношении амплитуд арксинусной и равномерной компонент 1:0,37. Нижние графики рис.5 относятся к соответствующим гистограммам указанных сигналов.

Заключение

Рассмотренная аналогия позволяет объективно классифицировать все многообразие форм РМЗ периодических и стационарных случайных сигналов в хорошо изученной системе химических элементов. Заполнение пустых клеток (синтез новых распределений) табл.6 удобно проводить путем интерполяции, подобно тому, как описано выше. Для обозначения вновь создаваемых РМЗ можно использовать имена химических элементов, располагающихся в этих же клетках.

Свойства химических элементов объясняются строением ядра атома, числом и распределением электронов по орбитам. По-видимому, подобные понятия и физические модели можно развивать и по отношению к свойствам процессов. С другой стороны, на основе рассмотренной аналогии, некоторые физико-химические процессы могут быть промоделированы на «сигнальном» уровне.

Дальнейшее направление развития рассмотренной аналогии связано с заполнением пустых клеток табл.6 элементами, соответствующими другим известным формам распределений.

Библиографический список

1. Орнатский П.П. Теоретические основы информационной измерительной техники. – Киев: Выща школа, 1976.
2. Электрические измерения/ Л.И. Байда, Н.С. Добротворский, Е.М. Душина и др., Под ред. А.В. Фрежке и Е.М. Душина. – Л.: Энергия, 1980.
3. Новицкий П.В., Зюграф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. - Л.: Энергоатомиздат, 1991.

4. Пиотровский Я. Теория измерений для инженеров: Пер. с польск. - М.: Мир, 1989.
5. Кликушин Ю.Н. Идентификационные шкалы: теория, технологии, системы. // Диссерт. на соиск. ученой степ. докт.техн.наук — Омский гос.техн. университет, Омск, 2000, 334 с.
6. Некрасов Б.В. Основы общей химии, т.1-2, изд.3. — М.: Высшая школа, 1973.
7. Кликушин Ю.Н. Представление случайных сигналов с помощью принадлежностных спектров // Интернет-журнал «Журнал радиоэлектроники» — М.: ИРЭ РАН, 2000, №2(февраль).
8. Кликушин Ю.Н. Фрактальная шкала для измерения распределений вероятности // Интернет-журнал «Журнал радиоэлектроники» — М.: ИРЭ РАН, 2000, №3(март).
9. Кликушин Ю.Н. Метод фрактальной классификации сложных сигналов // Интернет-журнал «Журнал радиоэлектроники» — М.: ИРЭ РАН, 2000, №4(апрель).
10. Кликушин Ю.Н. Классификационные шкалы для распределений вероятности // Интернет-журнал «Журнал радиоэлектроники» — М.: ИРЭ РАН, 2000, №11(ноябрь).
11. Кликушин Ю.Н., Рожкова Н.О. Метод измерения отношения сигнал-шум. // Материалы 7-ой Международной конференции "Актуальные проблемы электронного приборостроения" АПЭП-2004, т.3, Новосибирск, НГТУ, с.48-51.
12. Кликушин Ю.Н., Кошек К.Т., Крашевская Т.И. Особенности поведения бинарных смесей случайных сигналов. - Вестник национальной инженерной академии Республики Казахстан, №1(15), Алматы, 2005, с.21-27.
13. Кликушин Ю.Н., Кошек К.Т. Исследование эволюции бинарных смесей сигналов. — Вестник КазНУ. Серия: математика, механика, информатика, Алматы, №1(44), 2005, с.88-93.
14. Кликушин Ю.Н., Кошек К.Т., Рожкова Н.О. Метод и средства моделирования идентификационных шкал. Труды КарГТУ. — Караганда, 2005, №1(18). — С.67-72.
15. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. — М.: Сов.Радио, 1966.
16. Кошек К.Т. Уточнение положения отметок идентификационной шкалы // Современные исследования в астрофизике и физико-математических науках. - Мат. Межд. науч. — практ. конф. — Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2004 — С 224-229.
17. Кликушин Ю.Н., Кошек К.Т., Рожкова Н.О. Технологии синтеза испытательных сигналов с заданным распределением мгновенных значений. // Материалы МНПК "Наука: Теория и практика", Секция - Техника, <http://www.rusnauka.ru>, июль-2005, 5 с.

КЛИКУШИН Юрий Николаевич, д.т.н., доцент, зам. заведующего кафедрой «Информационно-измерительная техника».

КОШЕКОВ Кайрат Темирбаевич, к.т.н., доцент, декан машиностроительного факультета Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева.

Дата поступления статьи в редакцию: 05.12.05 г.
© Кликушин Ю.Н., Кошек К.Т.

Книжная полка

Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов: Учебник: Ч. 1. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. — 480 с. Цена: 230 руб.

Настоящий учебник написан в виде лекций по основным вопросам, связанным с генерированием и формированием электрических сигналов, входящим в программу курса «Устройства генерирования и формирования сигналов» и подобных курсов, составляющих основу подготовки специалистов радиотехнического профиля. Изложенный в лекциях материал даёт основы по соответствующей дисциплине и позволит студенту успешно расширять свои знания в области указанной дисциплины и других родственных дисциплин. Учебник состоит из двух частей. В первой части рассмотрены вопросы, относящиеся к генераторам с внешним возбуждением (ГВВ): усилителям напряжения и мощности на электронных лампах и биполярных транзисторах, умножителям частоты, в том числе на транзисторах, варикапах и варакторах, ДНЗ. Вторая часть посвящена автогенераторам (АГ), стабилизации частоты АГ, построению диапазонных возбудителей радио-передатчиков с использованием кварца и квантовых стандартов частоты, а также вопросам амплитудной, однополосной, частотной и фазовой модуляции генераторов, амплитудного, частотного и фазового телеграфирования (АТ, ЧТ, ДЧТ, ФТ), импульсной модуляции. В качестве приложений во вторую часть вошли сведения о широкополосных генераторах — усилителях мощности, учёте инерционных явлений в ламповых и транзисторных ГВВ, ламповые и транзисторные АГ СВЧ.

Учебник предназначен студентам, обучающимся по специальности 200700 «Радиотехника», по направлению подготовки дипломированного специалиста 654200 «Радиотехника» и отвечает требованиям Государственного образовательного стандарта.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.8:052.3

И. В. ПОТАПОВ

Омский государственный
технический университет

НОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НАДЕЖНОСТИ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ С ВРЕМЕННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТЬЮ*

В работе приводится методика составления уравнений для исследования надежности нейрокомпьютерных систем с временной избыточностью при условии, что известны функция распределения наработки до отказа системы без резерва времени и функция распределения времени восстановления системы после отказов.

Известно, что важнейшим компонентом любой нейрокомпьютерной системы является искусственная нейронная сеть [1], и в основном от ее параметров надежности зависит надежность нейрокомпьютерной системы в целом. Поэтому для упрощения (с определенной степенью приближения) будем полагать эквивалентными понятия надежность искусственной нейронной сети (ИНС) и надежность нейрокомпьютерной системы.

В качестве объекта исследования будем рассматривать нейрокомпьютерные системы с временной избыточностью (временным резервированием) [2], основу которых составляют восстанав-

ливаемые после отказов нейронов искусственные нейронные сети [3]. Очевидно, что применение временного резервирования для повышения надежности возможно лишь в тех системах, которые допускают перерывы в работе для восстановления работоспособности нейрокомпьютерной системы. При этом будем полагать, что возникающие в системе отказы являются необесцениваемыми [4].

В известной литературе по теории надежности аппаратурно избыточных ИНС и нейрокомпьютерных систем обычно полагают, что известны и постоянны во времени интенсивности отказов λ , искусственных нейронов (ИН) сети и интенсивность

восстановления μ нейронной сети после отказов ИН. В ряде случаев, для «стареющих» нейронных сетей и восстанавливаемых после отказов ИНС с динамическим резервированием, задачи исследования их надежности усложняются в связи с тем, что в таких системах интенсивности отказов $\lambda_i(t)$ и восстановления $\mu_i(t)$ являются функциями времени и определение численных значений параметров их надежности представляет определенные трудности [3]. К тому же расчет надежностных характеристик ИНС предполагает детальное знание структуры нейронной сети и ее математическое описание.

В тех случаях, когда в данных об отказах нейронов не указывается место их возникновения в ИНС нейрокомпьютерной системы, то независимо от структурной сложности нейронной сети и системы с временной избыточностью в целом, для исследования ее надежностных характеристик результатом обработки могут стать только две функции распределения: $F_B(t)$ для случайной величины t_0 — наработки системы без резерва времени до отказа, и $F_B(t)$ для случайной величины t_B — времени восстановления системы после отказа. С помощью этих функций можно найти по аналитическим формулам вероятность безотказного функционирования и другие характеристики надежности нейронной сети нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью и с необесцениваемыми отказами.

Будем рассматривать одноканальную, восстанавливаемую после отказов нейронов ИНС S_B , с временной избыточностью и необесцениваемыми отказами. Полагаем, что в этой системе существует контроль работоспособности, позволяющий обнаруживать любые отказы в S_B в момент их возникновения. После восстановления работоспособности ИНС немедленно возобновляет работу (продолжает решения прерванной задачи-задания). Очевидно, что в рассматриваемой нейрокомпьютерной системе с временной избыточностью интервалы времени работы ИНС S_B чередуются с интервалами времени восстановления.

Обозначим t_3 — минимально необходимое (основное) время выполнения задания; t_p — дополнительно выделенное для решения задачи резервное время (временная избыточность); $t = (t_3 + t_p)$ — полное оперативное время решения задачи сетью S_B нейрокомпьютерной системы. При этом будем полагать, что перерывы на восстановление ИНС S_B не обесценивают полученные до этого результаты выполнения задания, то есть резерв времени расходуется лишь на восстановление работоспособности нейронной сети.

В рассматриваемой нейрокомпьютерной системе отказ (срыв функционирования) возникает в тот момент времени, когда суммарное время восстановления $t_{св}$ станет больше, чем t_p .

С учетом сказанного, вероятность безотказного функционирования нейрокомпьютерной системы в течение оперативного времени t с резервом времени t_p есть вероятность того, что отказ произойдет за пределами оперативного интервала времени $t = (t_3 + t_p)$, то есть

$$P_1(t, t_p) = P\{T_0 > t\},$$

где T_0 время до первого отказа системы с временной избыточностью. Очевидно, что T_0 связано с наработкой T до первого отказа соотношением

$$T_0 = T + t_p,$$

откуда следует, что неравенство $T_0 > t$ эквивалентно неравенству $T > t_3$. Поэтому можно получить еще одно определение вероятности безотказного функционирования нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью:

$$P_2(t_3, t_p) = P\{T_0 > t\} = P\{T + t_p > t_3 + t_p\} = P\{T > t_3\}.$$

Очевидно, что для вычисления вероятности невыполнения задания (срыва функционирования) можно использовать любую из следующих функций:

$$Q_1(t, t_p) = 1 - P_1(t, t_p), \quad (1)$$

$$Q_2(t_3, t_p) = 1 - P_2(t_3, t_p). \quad (2)$$

Базируясь на приведенных рассуждениях, трудно получить для ИНС нейрокомпьютерных систем с временной избыточностью выражения для трех наиболее важных характеристик (критериев) надежности [5], к которым относятся частота отказов $\alpha(t_3, t_p)$, интенсивность отказов $\lambda(t_3, t_p)$ и средняя наработка до первого отказа $T_{cp}(t_p)$:

$$\alpha(t_3, t_p) = \frac{d}{dt_3} Q(t_3, t_p), \quad (3)$$

$$\lambda(t_3, t_p) = \frac{\alpha(t_3, t_p)}{P(t_3, t_p)} = \frac{d}{dt_3} \ln P(t_3, t_p), \quad (4)$$

$$T_{cp}(t_p) = \int_0^{\infty} x \alpha(x, t_p) dx. \quad (5)$$

Выражения для других критериев надежности нейрокомпьютерных систем с временной избыточностью можно получить, используя приведенные выше.

Теперь проведем анализ надежности ИНС $S_B \{F(t), F_B(t)\}$, нейрокомпьютерной системы при следующих допущениях.

1. Нарботка t_0 системы без резерва времени до первого отказа является случайной величиной с функцией распределения $F(t)$.

2. Время восстановления системы не зависит от количества отказов в прошлом и от времени работы системы с момента предыдущего отказа и определяется по закону $F_B(t)$.

3. После восстановления нейрокомпьютера система к началу следующего интервала безотказной работы полностью восстанавливает свое первоначальное состояние, то есть наработка между соседними отказами оказывается распределенной по тому же закону $F(t)$, что и наработка до первого отказа.

4. Количество восстановлений в оперативном интервале времени не ограничивается.

Обозначим $P_0(t_3, t_p)$ — условную вероятность безотказного функционирования нейрокомпьютерной системы при условии, что в начальный момент времени система работоспособна, а $P_1(t_3, t_p)$ — условную вероятность безотказного функционирования системы при условии, что в начальный момент времени произошло нарушение работоспособности. Найдем теперь связь этих вероятностей с заданными функциями распределения $F(t)$ и $F_B(t)$.

Первоначально будем полагать, что в начальный момент времени рассматриваемая система работоспособна. В этом случае сложное событие выполнение задания нетрудно представить в виде суммы двух несовместных событий A_1 и A_2 . Событие A_1 заключается в том, что до выполнения задания не произойдет ни одного нарушения работоспособности системы. Событие A_2 заключается в том, что в течение оперативного времени произойдет, по крайней мере, одно нарушение работоспособности системы, но задание будет выполнено в установленный срок. Используя теорему сложения вероятностей несовместных событий [6], легко получить выражение для вероятности безотказной работы (безотказного функционирования) рассматриваемой нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью в виде суммы

$$P_0(t_3, t_p) = 1 - F(t_3) + \int_0^{t_3} P_1(t_3 - \tau, t_p) dF(\tau), \quad (3)$$

где $1 - F(t_3)$ – вероятность безотказной работы системы без резерва времени в течение времени t_3

(вероятность события A_1), а $\int_0^{t_3} P_1(t_3 - \tau, t_p) dF(\tau)$ –

вероятность события A_2 .

Подынтегральное выражение в (3) представляет собой вероятность сложного события B , равного произведению двух независимых событий B_1 и B_2 . Событие B_1 состоит в том, что первое нарушение работоспособности системы (первый отказ) произойдет в момент времени $\tau < t_3$, и его вероятность, если $F(t)$ дифференцируема в точке τ , равна $dF = F(\tau + d\tau) - F(\tau)$. Событие B_2 заключается в том, что нейрокомпьютерная система, находящаяся в начальный момент времени в неработоспособном состоянии, выполнит оставшуюся часть задания за время $t_3 - \tau$, не расходуя при этом полностью резерва времени t_p . Вероятность этого события равна $P_1(t_3 - \tau, t_p)$.

Пусть теперь рассматриваемая нейрокомпьютерная система в начальный момент времени отказала и оказалась в неработоспособном состоянии.

В этом случае система может выполнить задание при совпадении двух следующих независимых событий C_1 и C_2 . Событие C_1 заключается в том, что восстановление системы после отказа произойдет за время $\theta < t_p$. Вероятно этого события равна $dF_\theta(\theta)$. Событие C_2 состоит в том, что суммарная наработка системы достигнет величины t_3 раньше, чем будет израсходован остаток резерва времени $t_p - \theta$. Вероятность этого события равна $P_0(t_3, t_p - \theta)$. Составляя произведение этих вероятностей и интегрируя его по θ от нуля до t_p можно получить второе интегральное уравнение для искомых вероятностей безотказного функционирования нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью:

$$P_1(t_3, t_p) = \int_0^{t_p} P_0(t_3, t_p - \theta) dF_\theta(\theta). \quad (4)$$

Для удобства исследования надежности рассматриваемой системы с временной избыточностью

систему уравнений (3), (4) можно свести к одному интегральному уравнению второго порядка относительно любой из неизвестных вероятностей $P_0(t_3, t_p)$ и $P_1(t_3, t_p)$ [4].

Легко видеть, что, заменяя в (4) t_3 на $t_3 - \tau$ и подставляя полученное выражение в (3), имеем

$$P_0(t_3, t_p) = 1 - F(t_3) + \int_0^{t_3} \int_0^{t_p} P_0(t_3 - \tau, t_p - \theta) dF_\theta(\theta) dF(\tau). \quad (5)$$

Аналогичным образом можно найти

$$P_1(t_3, t_p) = (1 - F(t_3)) F_B(t_p) + \int_0^{t_3} \int_0^{t_p} P_1(t_3 - \tau, t_p - \theta) dF(\theta) dF(\tau). \quad (6)$$

В связи с тем, что на практике больший интерес представляет уравнение (5), то, применив для решения этого уравнения метод последовательных приближений [7], можно получить выражение для вероятности безотказной работы нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью в виде положительного ряда, который легко реализуется на ЭВМ [8]:

$$P_0(t_3, t_p) = \sum_{k=0}^{\infty} P_0(k, t_3, t_p) = \sum_{k=0}^{\infty} p_k(t_3) F_{BK}(t_p). \quad (7)$$

В приведенных обозначениях $P_0(k, t_3, t_p)$ – вероятность безотказного функционирования системы при наличии ровно k ($k = 0, 1, 2, \dots$) отказов до выполнения задания; $p_k(t_3)$ – вероятность возникновения k отказов в интервале времени $(0, t_3)$; $F_{BK}(t_p)$ – функция распределения суммы k интервалов времени восстановления системы. Очевидно, что подобное выражение в виде ряда можно методом приближений получить и для $P_1(t_3, t_p)$.

Ограничивая в (7) количество членов ряда, можно дать приближенную оценку снизу вероятности безотказного функционирования рассматриваемой нейрокомпьютерной системы. Для того чтобы получить оценку сверху, надо составить в виде положительного ряда выражение для вероятности невыполнения (срыва) задания $Q_0(t_3, t_p)$, подставляя (7) в (2) и заменяя при этом у Q индекс 2 на индекс 0, при усло-

вии нормировки $\sum_{k=0}^{\infty} p_k(t_3) = 1$.

После подстановки имеем

$$Q_0(t_3, t_p) = 1 - \sum_{k=0}^{\infty} p_k(t_3) F_{BK}(t_p) = \sum_{k=1}^{\infty} p_k(t_3) (1 - F_{BK}(t_p)). \quad (8)$$

Ограничивая в (8) число членов ряда, можно получить с требуемой точностью оценку снизу для $Q_0(t_3, t_p)$, а с помощью формулы (2) – оценку сверху для $P_0(t_3, t_p)$.

Теперь, используя формулу полной вероятности, можно найти вероятность безотказного функционирования рассматриваемой нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью при выполнении поставленного задания (задачи) в следующем виде

$$P(t_3, t_p) = K_r P_0(t_3, t_p) + (1 - K_r) P_1(t_3, t_p), \quad (9)$$

где $P_0(t_3, t_p)$ и $P_1(t_3, t_p)$ – вероятности безотказного функционирования системы при условии, что в начальный момент времени система работоспособна

или неработоспособна соответственно; $K_r = \frac{\bar{t}_0}{\bar{t}_0 + \bar{t}_B}$ –

коэффициент готовности системы; \bar{t}_0 и \bar{t}_B – соответственно, наработка на отказ и среднее время восстановления системы без резерва времени.

Все приведенные выше рассуждения о надежности нейрокомпьютерной системы с временной избыточностью проводились в общем виде без учета структуры ИНС S_B , являющейся основным компонентом системы, и конкретных условий ее функционирования.

Для иллюстрации применения рассмотренного подхода будем полагать, что ИНС S_B состоит из m последовательно соединенных восстанавливаемых после отказов нейронов функционально устойчивых к отказам логически стабильных нейронных мини-сетей [9] с постоянными интенсивностями отказов λ_i и функциями распределения времени восстановления $F_{Bi}(t)$, $i = 1, 2, \dots, m$. Будем также считать, что отказы мини-сетей являются независимыми событиями, обнаруживаются мгновенно и за время восстановления работоспособности мини-сетей новых отказов в рассматриваемой ИНС S_B нейрокомпьютерной системы не происходит.

В подобной нейрокомпьютерной системе задание может быть выполнено следующими $m + 1$ несовместными способами: все нейронные мини-сети работают безотказно в течение времени t_3 ; в момент времени $\tau < t_3$ откажет мини-сеть с номером i ($i = 1, 2, \dots, m$), на восстановление работоспособности которой будет затрачено время $\theta \leq t_p$. После восстановления суммарная наработка системы достигнет величины $t_3 - \tau$, прежде, чем будет израсходован остаток резерва времени $t_p - \theta$.

Суммируя вероятности наступления этих событий, получаем

$$P_0(t_3, t_p) = \exp\left(-\sum_{i=1}^m \lambda_i t_3\right) + \sum_{i=1}^m \int_0^{t_3} \int_0^{t_p} \lambda_i \exp\left(-\sum_{i=1}^m \lambda_i \tau\right) P_0(t_3 - \tau, t_p - \theta) dF_{Bi}(\theta) d\tau. \quad (10)$$

Обозначая $\sum_{i=1}^m \lambda_i = \lambda$ и $\sum_{i=1}^m \lambda_i F_{Bi}(\theta) / \lambda = F_B(\theta)$,

имеем

$$P_0(t_3, t_p) = \exp(-\lambda t_3) + \int_0^{t_3} \int_0^{t_p} \lambda (\exp(-\lambda \tau)) P_0(t_3 - \tau, t_p - \theta) dF_B(\theta) d\tau. \quad (11)$$

Легко заметить, что уравнение (11) является частным случаем уравнения (5), если поток отказов простейший, то есть $F(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$. Поэтому для анализа надежности рассмотренной системы можно использовать формулы (7) – (9).

Библиографический список

1. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Нейрокомпьютеры и их применение. -М.:ИПРЖ Радиотехника, 2000. -416с.
2. Потапов И.В. Временная избыточность - важный фактор повышения функциональной надежности нейрокомпьютерных систем//Военная техника, вооружение и технологии двойного применения. Материалы III Международного технологического конгресса (Омск, 7-10 июня 2005г.)-Омск: ОмГТУ, 2005. -4.П.1.-С.103-105.
3. Потапов В.И., Потапов И.В. Математические модели, методы и алгоритмы оптимизации надежности и технической диагностики искусственных нейронных сетей.-Омск: Изд-во ОГУП, 2004. -220с.
4. Черкесов Г.Н. Надежность технических систем с временной избыточностью.-М.:Сов.радио, 1974 -295с.
5. Козлов Б.А., Ушаков И.А. Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики.-М.:Сов.радио, 1975.-472с.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. -М.:Выш.шк., 1999.-576с.
7. Михлин С.Г., Смолицкий Х.Л. Приближенные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений.-М.:Наука, 1965.-383с.
8. Иванов В.В. Методы вычислений на ЭВМ.-Киев: Наук.думка, 1986.-584с.
9. Потапов В.И., Потапов И.В. Оптимизация функциональной надежности избыточной, восстанавливаемой после отказов нейронов «стареющей» искусственной нейронной сети//Информационные технологии. 2004.-№12.-С.19-26.

ПОТАПОВ Илья Викторович, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники.

Дата поступления статьи в редакцию: 26.12.05 г.
© Потапов И.В.

ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ В ОС LINUX

В статье рассматриваются основные возможности системы аутентификации ОС Linux, приведены рекомендации по ее настройке для увеличения защищенности системы.

Информационные технологии проникли во все сферы человеческой деятельности, от домашнего использования до применения на промышленных объектах и в финансовых учреждениях. В зависимости от области, в которой применяется та или иная информационная система, к ней предъявляются соответствующие требования защищенности. При этом механизмы реализации этих требований могут также существенно отличаться, однако в современных гетерогенных сетевых средах при использовании систем разграничения доступа целесообразно использование унифицированных механизмов для различных ОС. Поскольку разграничительная политика доступа к ресурсам информационной системы формируется посредством задания прав доступа для пользователей, то одной из основных частей обеспечения безопасности в любой операционной системе является система аутентификации. Аутентификация представляет собой процесс проверки регистрационной информации, т. е. является ли пользователь тем, за кого он себя выдает. В статье рассматривается механизм аутентификации ОС Linux, поскольку эта ОС является одной из наиболее быстро развивающихся и с каждым годом используется на все большем числе компьютеров.

В операционной системе Linux задачи аутентификации берет на себя так называемая система PAM (Pluggable Authentication Modules - Подгружаемые модули аутентификации). До некоторого времени, в UNIX-подобных ОС, хэши паролей вместе с другой общедоступной информацией хранились в файле `passwd`, доступном для чтения всем пользователям. Хэшем называется результат преобразования массива данных произвольного размера в блок данных фиксированного размера, служащий заменителем исходного массива в некоторых контекстах. С увеличением вычислительных мощностей возникла опасность определения пароля по его хэшу методом последовательного перебора за актуальный промежуток времени. По этой причине хэши паролей и другая служебная информация были перенесены в файл `shadow`, доступный для чтения только пользователю `root`, что потребовало модификации и перекомпиляции всех программ, использующих аутентификацию. Для избежания подобных ситуаций в будущем, компания SUN предложила использование нового механизма под названием PAM. Хорошо зарекомендовавший себя в ОС Solaris со временем он был адаптирован и под Linux. PAM представляет собой прослойку, находящуюся между программами (службами в терминологии PAM),

запрашивающими аутентификацию и собственно механизмами аутентификации и состоит из набора модулей и библиотек. Такое разделение позволяет любому приложению, скомпилированному с использованием этих библиотек, не подстраиваться под тип аутентификации, используемый в системе в данный момент, а возложить эти функции на систему-посредника. Помимо универсальности такой подход имеет некоторые недостатки. В частности, правильность аутентификации и безопасность системы в целом, во многом будут зависеть от человека, который будет осуществлять настройку PAM. Целью данной статьи является выработка некоторых рекомендаций по настройке системы PAM, способствующих повышению защищенности всей ОС.

Схема работы системы PAM изображена на рисунке 1.

Основная идея PAM состоит в том, что всегда можно написать новый модуль безопасности, который бы обращался к файлу, устройству или иному хранилищу персональных данных за информацией и возвращал результат выполнения процедуры авторизации: УСПЕХ (SUCCESS), НЕУДАЧА (FAILURE), или ИГНОРИРОВАТЬ (IGNORE). А PAM, в свою очередь, возвратит УСПЕХ (SUCCESS) или НЕУДАЧА (FAILURE) вызвавшей ее службе. Таким образом, в ОС LINUX изначально встроена возможность сравнительно нетрудоемкой настройки на любой тип аутентификации, будь то обычный ввод пароля, аутентификация на основе сканирования отпечатка пальца или использование смарт-карт. Вся настройка PAM осуществляется редактированием файлов, находящихся в директории `/etc/pam.d/`. Каждая служба, требующая аутентификации, имеет свой конфигурационный файл, находящийся в этой папке, что позволяет для разных служб использовать разные виды аутентификации. Например, доступ на FTP сервер может предоставляться на основе вводимого пользователем пароля, а локальный доступ к консоли на основе данных смарт-карты. В файле конфигурации каждая строка состоит из 4-х столбцов: тип записи, флаг, имя вызываемого модуля, аргументы вызова, и отвечает за вызов одного модуля аутентификации. Всего существует 4 типа записей, каждый из которых выполняет свои функции:

- `auth` — используется для выяснения, является ли пользователь тем за кого он себя выдает;
- `account` — проверяет, дозволено ли использовать службу данному пользователю, на каких условиях (например, проверка устаревания пароля или наличие имени пользователя в списке запрещенных);

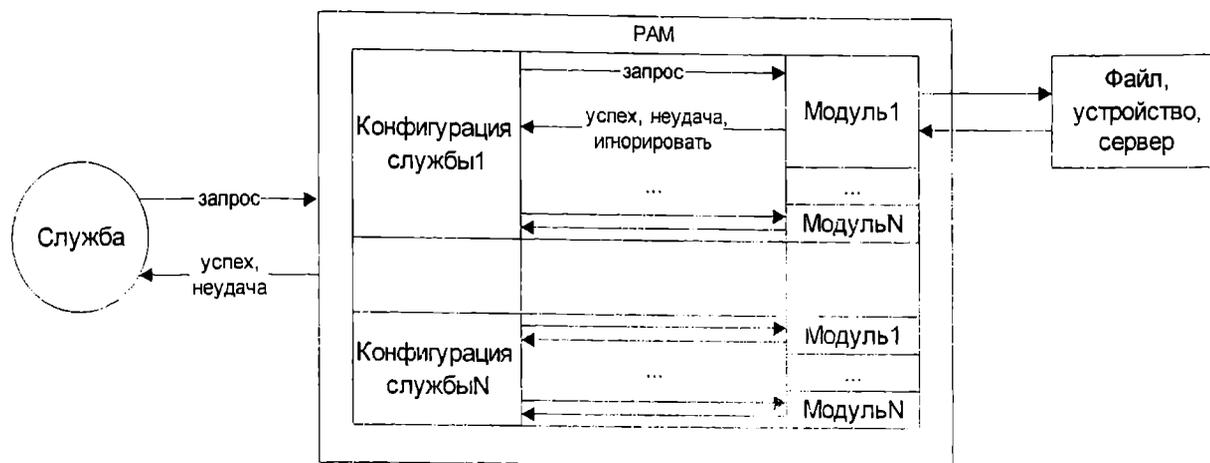


Рис. 1. Схема работы системы PAM

- `password` — используется для обновления пароля авторизации;

- `session` — выполняет определенные действия при входе/выходе пользователя из системы (например, монтирование и демонтаж каталогов, регистрация в журналах).

Второй столбец (поле флага) определяет уровень значимости результата выполнения модуля. От значения в этом поле зависит реакция всей системы аутентификации, и в частности будут ли обработаны остальные строки конфигурационного файла. Поле флага может принимать значения: `requisite` (обязательный), `required` (необходимый), `sufficient` (достаточный), `optional` (необязательный). Третий и четвертый столбцы определяют имя вызываемого модуля и его аргументы. Система позволяет вводить несколько строк имеющих одинаковый тип записи. Такая комбинация называется накоплением (`stacking`) и задает комплексную систему проверок, при которой необходимо пройти несколько процедур аутентификации разного типа или может быть достаточно какой-то одной проверки. Например, аутентификация по отпечатку пальца и паролю. Графическая схема алгоритма обработки записей конфигурационного файла приведена на рисунке 2.

Основой PAM являются модули, каждый из которых совершает определенные действия или проверки. Вот функции некоторых из них: `pam_access.so` — определяет доступ на основании файла `/etc/security/access.conf`, `pam_cracklib.so` — проверяет новый пароль на сложность по словарю, `pam_lastlog.so` заносит сведения в файл `lastlog`, `pam_time.so` — разрешает доступ в определенное время и т.д. В разных дистрибутивах ОС Linux, настройки аутентификации по умолчанию довольно «мягкие» и используют лишь малую часть возможностей системы PAM. Например, для службы `login` это, как правило, только модули: `pam_unix`, `pam_env`, `pam_lastlog`, проверяющие правильность пароля и регистрирующие вход в журналах. При создании записей в конфигурациях следует избегать использования флага `requisite` (обязательный), ввиду того, что если модуль с этим флагом вернет значение НЕУДАЧА, то обработка всех последующих строк, в том числе и отвечающих за протоколирование, производиться не будет. Вместо него следует применять флаг `required` (необходимый). Если для аутентификации пользователей используются пароли, то PAM может контролировать создаваемые пользователями новые пароли на сложность. Для этого нужно использовать модуль `pam_pwcheck`, со

следующими параметрами: `use_cracklib` — выполняется проверка наличия нового пароля в специальном файле, содержащем слабые пароли, `getmember=8` — хранит последние 8 паролей пользователя и не дает использовать любой из них в качестве нового, `md5` — осуществляет шифрование паролей более стойким алгоритмом MD5. Для защиты от некоторых DOS-атак, а также от действий пользователей, которые могут существенно загружать сервер, следует использовать модуль `pam_limits`. Он позволяет ограничивать программные и аппаратные ресурсы сервера для пользователей. Такими ресурсами могут быть: процессорное время, максимальное время работы одного процесса, максимальное число входов в систему для одного пользователя, максимальное количество процессов и т.д. Также необходимо использовать модуль `pam_access`, который обращается к файлу `/etc/security/access.conf` и проводит проверку имени пользователя и места, откуда этот пользователь пытается зайти в систему. В качестве места могут указываться терминалы, имена узлов и ip-адреса. В файле `access.conf` необходимо выделить 1 терминал (например, `tty1`) через который будет подключаться только пользователь `root`. Это позволит всегда иметь свободный терминал для управления системой. Кроме того, необходимо особо критичным пользователям разрешить вход только с одного ip-адреса. Так же рекомендуется использовать модуль `pam_time`, настройки которого хранятся в файле `/etc/security/time.conf`. Этот модуль позволяет использовать службы только в определенное время. Таким образом, можно большинству пользователей разрешать доступ только в рабочее время. А пользователю `root`, например, в нерабочее время разрешать только локальный доступ. Помимо отдельного конфигурационного файла для каждой службы, в директории `/etc/pam.d/` содержится файл `other`. Записи из этого файла применяются для всех служб, обращающихся к PAM, не имеющих своей собственной конфигурации. Для всех четырех типов записей в этом файле необходимо вызывать модуль `pam_deny`, запрещая тем самым доступ для любых неизвестных служб. Эти рекомендации могут использоваться для большинства систем, однако в каждом отдельном случае требуется индивидуальный подход.

Подводя итоги, можно сказать, что сама технология аутентификации с использованием библиотеки PAM способна предоставить не только «голый» способ установления подлинности пользователя, а

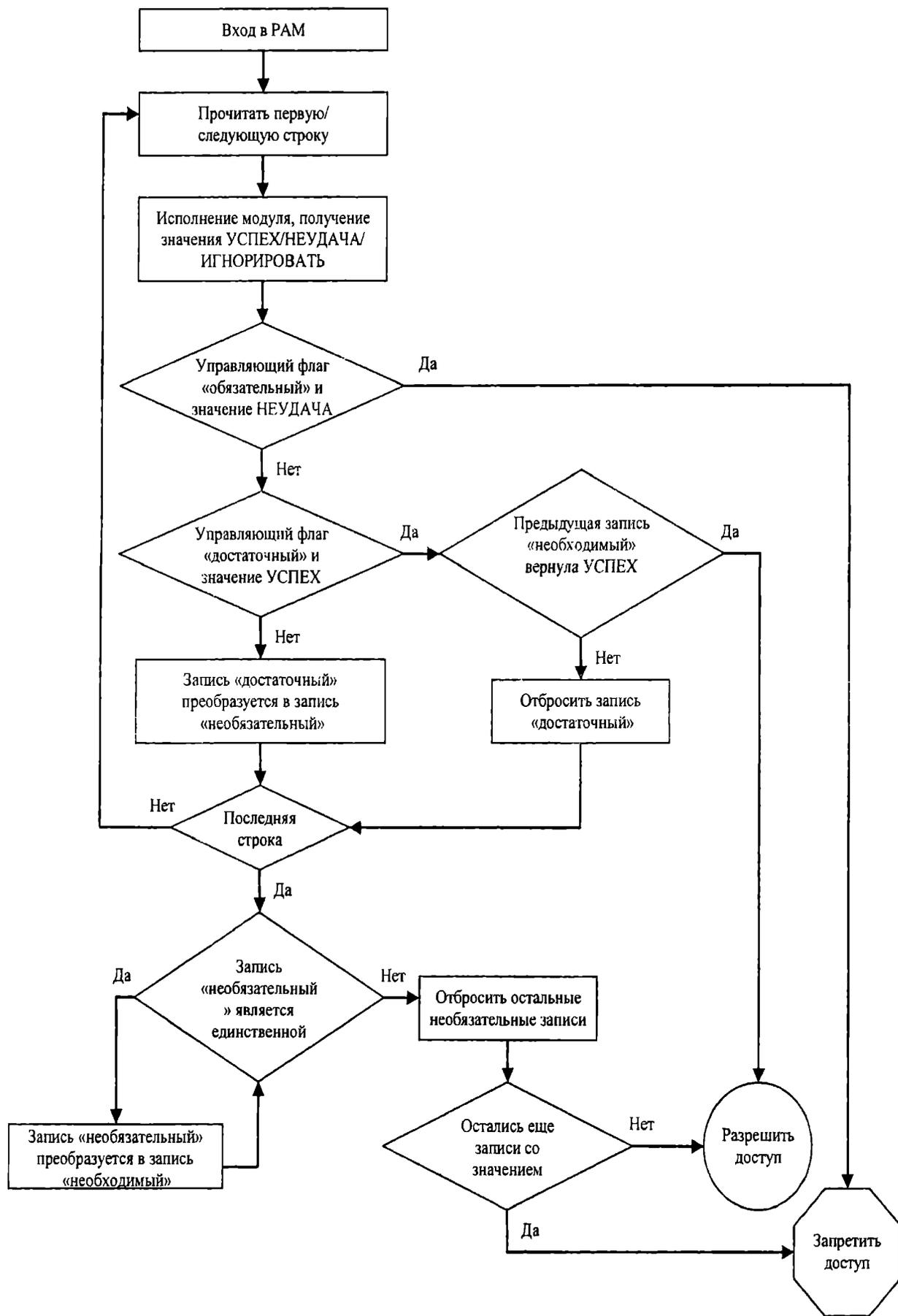


Рис. 2. Графическая схема алгоритма обработки записей конфигурационного файла

еще и широкий спектр дополнительных возможностей по защите системы и предоставлению доступа к сервисам. Правильная настройка системы позволит эффективно использовать весь комплекс инструментов.

Библиографический список

1. Э. Немеет, Г. Снайдер, С. Сибасс, Т. Хейн. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов. 3-е изд. СПб.: Питер; К.: издательская группа BHV, 2003. + 925 с.: ил.

2. Д. Бэндал. Защита и безопасность в сетях Linux. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2002. + 480 с.: ил.

ВОЛКОВ Виктор Евгеньевич, аспирант.
ШАХОВ Владимир Григорьевич, к.т.н., профессор
кафедры автоматизации и систем управления.

Дата поступления статьи в редакцию: 13.02.06 г.
© Волков В.Е., Шахов В.Г.

УДК 519.68

С. В. НОПИН
В. Г. ШАХОВ

Омский государственный
технический университет
Омский государственный
университет путей сообщения

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВСТРОЕННЫХ ЗВУКОВЫХ КОДЕКОВ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (ОС) WINDOWS В СИСТЕМАХ IP-ТЕЛЕФОНИИ

В статье рассматриваются возможности реализации компрессии/декомпрессии звука с помощью встроенных в ОС Windows звуковых кодеков при разработке систем передачи речи через сеть Internet/Ethernet.

По прогнозам западных консалтинговых компаний, например, Frost & Sullivan [8] объем рынка IP-телефонии (Internet Protocol) в среднем будет возрастать на 130-140 % ежегодно. В 2005 году предполагается рост трафика IP-телефонии до 33%, особенно возрастет число звонков на дальние расстояния (около 70% трафика междугородних и международных переговоров). По данным Frost & Sullivan, в 2003 г. совокупный объем мирового трафика VoIP (Voice IP) составил 75 млрд мин, в 2004 году он вырос до 160 млрд мин, а в 2005 г. прогнозируется его увеличение до 265 млрд мин. Если в 2000 г. доходы от услуг Интернет-телефонии в мире составили 74 млн долларов, то по прогнозам к 2006 году они достигнут почти 40 млрд. долл.

Компрессия звука в IP-телефонии является необходимой при передаче речи в реальном времени по каналам связи с ограниченной пропускной способностью и желательной при передаче речи в реальном времени по высокоскоростным каналам связи. В первом случае сжатие обеспечивает устойчивую связь без искажений и потерь полезного речевого сигнала, во втором – существенно сокращает объем передаваемых данных, затраты и, благодаря этому, позволяет снижать цены на услуги

IP-телефонии и привлекать новых пользователей цифровой телефонии.

Современные IBM-совместимые компьютеры, как правило, обладают аппаратной возможностью вводить-выводить звук с помощью стандартной звуковой карты [3]. Во всех версиях ОС Windows (начиная с Windows 95) присутствует специальный интерфейс, предназначенный для преобразования форматов звуковых данных. Он называется (АСМ) **Audio Compression Manager** (диспетчер сжатия звука) [4]. Интерфейс позволяет изменять частоту, разрядность, количество каналов, а также тип сжатия звуковых данных (format tag). При достаточной мощности процессора преобразование может выполняться в реальном времени.

АСМ включает в себя набор кодеков, выполняющих необходимые преобразования. Кодеки, компрессоры/декомпрессоры, представляют собой исполняемые файлы с расширением *.acm. Они находятся в системной папке C:\Windows\system. Как правило, кодек позволяет осуществить не только сжатие, но и распаковку звуковых данных, то есть восстановление исходного сигнала. Пользователь может самостоятельно удалять ненужные ему кодеки и устанавливать новые, что придает системе

гибкость. После установки кодека все программы, пользующиеся системой АСМ, получают возможность работать с этим форматом звуковых данных. Оцифровка, компрессия / декомпрессия, реализация сетевых протоколов TCP/IP, UDP и воспроизведение звука на уровне функций и процедур управляется с помощью средств application programming interface (API) ОС Windows либо другой альтернативной ОС. Современные среды программирования C++ Builder, Delphi, Visual C++, и др. обладают возможностью использования интерфейса API и, соответственно, могут применяться для создания программ ввода, компрессии/декомпрессии, воспроизведения звука и передачи потока сжатой речи по IP сети.

Целью исследования явилось выявление возможностей управления встроенными звуковыми кодеками операционной системы (ОС) Windows с помощью средств API для компрессии-декомпрессии звука при разработке программного обеспечения для передачи речи в IP сетях.

Для исследования возможностей АСМ ОС Windows в среде C++ Builder 5.0 [1], [2] разработана программа CONVERTER (рис. 1).

Она функционирует следующим образом. Открывается файл с записанной ранее речью, например, со следующими характеристиками: формат PCM (Pulse-Code Modulation - импульсно-кодовая модуляция) моно, 8000 Гц, 8 бит. Далее пользователь выбирает формат преобразования звука, например, GSM 6.10, моно, 8000 Гц и указывает новое имя файла, который будет получен в результате преобразования. После этого нажимается клавиша "Начать". Программа CONVERTER пытается с

помощью звукового кодека преобразовать звуковые данные из исходного формата в требуемый, в данном случае из формата PCM в формат GSM 6.10. Если преобразование было успешным, то программа предлагает преобразовать еще один файл.

Исследование возможности применения встроенных кодеков ОС Windows для компрессии-декомпрессии звука проводилось в следующем порядке: 1) В ОС Windows XP (сборка 2600) с помощью ранее разработанной программы ШИФРАТОР [5] была записана речь (фразы, команды по ГОСТ 16600-72 [3]) в файлы формата wav (формат для хранения несжатого оцифрованного звука) [2]; 2) Полученные 10 файлов общей длительностью 356 секунд и объемом 2846452 байта с помощью программы Converter были преобразованы кодеками ОС Windows во все доступные для преобразования форматы. 3) Для сжатых файлов вычислялся средний коэффициент сжатия и битрейт (bitrate) - количество единиц информации, необходимых для хранения (передачи) одной секунды потока звуковых данных. Исходный формат звука: формат PCM, моно, частота дискретизации 8000 Гц, 8 двоичных разрядов на отсчет, битрейт 64000 бит/сек, - был выбран исходя из минимальной достаточности динамического диапазона и полосы частот, необходимых для передачи человеческой речи [9].

Апробация разработанной программы CONVERTER показала эффективность ее применения для управления кодеками при компрессии/декомпрессии речи. В таблице 1 представлены результаты проведенных экспериментов.

Из приведенной таблицы видно, что часть кодеков ОС Windows с указанными атрибутами не смог-

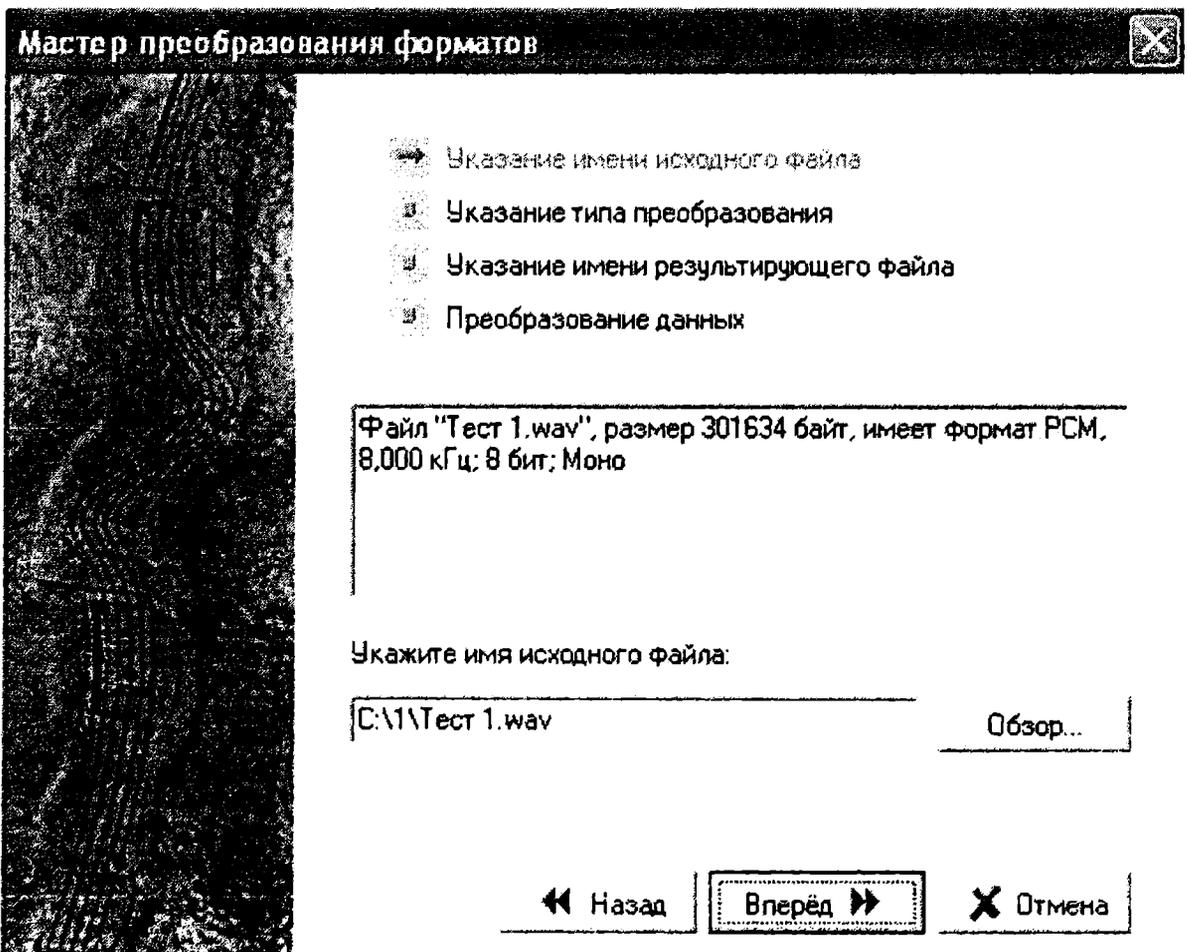


Рис. 1. Главное окно программы CONVERTER

Таблица 1

Тип кодека	Атрибуты	Работоспособность	Средний коэффициент сжатия	Bitrate, бит/с	Субъективное качество
PCM	8,000 кГц; 1 бит; Моно	Да	1	64000	4,1
DSP Group TrueSpeech™	8,000 кГц; 1 бит; Моно	Да	7,50	8529	3,5 – 4,0
GSM 6.10	8,000 кГц; Моно	Да	4,92	13008	3,7
IMA ADPCM	8,000 кГц; 4 бит; Моно	Да	1,97	32428	3,8
Microsoft ADPCM	8,000 кГц; 4 бит; Моно	Да	1,95	32769	3,8
MPEG Layer-3	8kBit/s; 8,000 кГц; Моно	Да	8,06	7940	2,5 – 3,0
	16kBit/s; 8,000 кГц; Моно		4,02	15939	2,5 – 3,0
CCIT A-Law	8,000 кГц; 8 бит; Моно	Да	1	64000	4,1
CCIT u-Law	8,000 кГц; 8 бит; Моно	Да	1	64000	4,1
Alex AC3 Audio	5 kbps; 8kHz; mono	Да	12,81	4996	2,5 – 3,0
	6 kbps; 8kHz; mono		10,68	5995	2,5 – 3,0
	8 kbps; 8kHz; mono		8,01	7993	2,5 – 3,0
ACELP.net	5 kbps; 8kHz; mono	Нет	-	-	-
	6,5 kbps; 8kHz; mono		-	-	-
	8,5 kbps; 8kHz; mono		-	-	-
Microsoft G723.1	8 кГц; Моно; 6400 бит/с	Нет	-	-	-
	8 кГц; Моно; 5333 бит/с		-	-	-
Windows Media Audio V1	5 kbps; 8kHz; mono	Нет	-	-	-
	6 kbps; 8kHz; mono		-	-	-
	8 kbps; 8kHz; mono		-	-	-
Windows Media Audio V2	5 kbps; 8kHz; mono	Нет	-	-	-
	6 kbps; 8kHz; mono		-	-	-
	8 kbps; 8kHz; mono		-	-	-

ла выполнить преобразования форматов. Это означает, что они имеют либо нестандартные алгоритмы управления, либо несовместимы с установленной операционной системой. Анализ работоспособных кодеков показывает, что оптимальным по критерию качество[6,7]-битрейт среди встроенных звуковых кодеков является кодек DSP Group TrueSpeech™ (8529 бит/сек), а по критерию оптимальный битрейт - Alex AC3 Audio (4996 бит/сек).

Таким образом, разработанная программа CONVERTER и исходные коды к ней могут быть использованы при компьютерном моделировании передачи речевой информации по IP-каналам связи. С помощью программы можно исследовать эффективность реализации различных цифровых алгоритмов компрессии/декомпрессии речи (в составе кодеков) в режиме реального времени. На практике используемые алгоритмы управления кодеками могут применяться при разработке программного обеспечения для дуплексной передачи речи по IP-каналам связи.

Библиографический список

1. Архангельский А.Я. С++ Builder 6. Справочное пособие. Книга 1. Язык С++ / А.Я. Архангельский – М.: Бинум-Пресс, 2002. – 544 с.

2. Гордеев О. Программирование звука в Windows. Руководство для профессионалов. / О. Гордеев – СПб.: BHV - Санкт - Петербург, 1999. – 364 с.

3. ГОСТ 16600-72. М.: Издательство стандартов, 1972.

4. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. / М.Гук – СПб.: Питер, 2000. – 816 с.

5. Нолин С.В. Моделирование защиты речевой информации с помощью персонального компьютера. / С.В. Нолин, В.Г. Шахов. // Омский научный вестник. 2004. – №4(29). – С. 124-126.

6. <http://arcw.comptek.ru/telephony/tnotes/tt1-12.html>

7. <http://framerelay.nm.ru/liter/voip.htm>

8. <http://www.frost.com>

9. ITU-T Recommendation G.711. Pulse Code Modulation of 3kHz Audio Channel.-1988

НОПИН Сергей Викторович, программист ОНИИП, аспирант.

ШАХОВ Владимир Григорьевич, к.т.н., профессор кафедры автоматки и систем управления.

Дата поступления статьи в редакцию: 16.01.06 г.

© Нолин С.В., Шахов В.Г.

УДК 621.181.27

**В. Р. ВЕДРУЧЕНКО
Е. В. ГАЛИМСКИЙ**Омский государственный
университет путей сообщения

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА САЖЕВЫХ ГАЗОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ НА ВЫХОДЕ ИЗ ПРЕДТОПКА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

На основании исследований получены приближенные математические полиномиальные модели для анализа зависимости температуры на выходе из предтопка от суммарного содержания в газе присадочного природного газа, влагосодержания и температуры перед горелкой.

Производство технического углерода (сажи) на сажевых заводах сопровождается образованием большого количества отбросных сильно забалластированных сажевых газов, содержащих небольшой процент горючих компонентов и высокий

процент балласта (азота, двуокиси углерода и др.). На каждый килограмм готовой продукции в атмосферу выбрасываются сажевые газы (от 40 до 60 м³), содержащие около 80% балласта, 40-45% водяных паров.

В котельной ОАО «Техуглерод» (г. Омск) установлены котлы марки ПМК-75/24-150-5 для сжигания (утилизации) отбросных сажевых газов. Утилизация сажевых газов осуществляется дожиганием их в неэкранированных предтопках названных котлов, на фронте которых установлены специальные газогорелочные устройства комбинированного типа ЭНИН-СТУ 15-10-200.

Компонентный состав отбросных газов является сложным, варьируется в зависимости от вырабатываемой марки технического углерода. Средняя объемная концентрация (%) компонентов отбросного газа составляет: $\text{CO}_2 = 5,0 - 5,6$; $\text{CO} = 13,5 - 15,3$; $\text{CH}_4 = 0,10 - 0,20$; $\text{H}_2 = 11,7 - 12,7$; $\text{O}_2 = 1,0 - 2,0$; $\text{N}_2 = 71,2 - 66,8$; $\text{H}_2\text{S} = 0,08 - 0,10$; $\text{NO}_2 = 0,01 - 0,03$; $\text{SO}_2 = 0,040 - 0,065$. В неосушенном виде (при температуре $200 - 230^\circ\text{C}$) отбросной газ имеет теплоту сгорания $1,47 - 2,10 \text{ МДж/м}^3$ ($350 - 500 \text{ ккал/м}^3$) и в эксплуатации взрывоопасен. Отбросной газ содержит токсичные составляющие, выброс которых в атмосферу загрязняет ее, теряя низкопотенциальное тепло.

Наиболее эффективным методом утилизации отбросных газов является их огневое обезвреживание [1-3]. Метод основан на предварительном смешении неосушенного отбросного газа с воздухом и последующем сжигании получаемой газопаровоздушной смеси в горелочных устройствах. Для этой цели Белгородским заводом «Энергомаш» специально спроектированы названные котлы-утилизаторы [1].

При сжигании низкокалорийный сажевый газ является основным топливом, а с целью интенсификации горения в предтопок подается дополнительное количество природного газа ($1,5 - 2,0\%$ от расхода отбросного газа по объему).

Разработка практических рекомендаций по совершенствованию процессов утилизации отбросного сажевого газа, с целью минимизации количества вредных компонентов в дымовых газах и повышения экономичности работы котла-утилизатора, должна проводиться за счет оптимизации режимов его сжигания, рационального выбора регулировочных параметров, численного моделирования теплообмена в предтопке, оптимизации состава газового топлива [4-6].

Значительное влияние на изменение значений температуры на выходе из предтопка оказывает состав отбросного низкокалорийного газа производства технического углерода и его смесей с природным газом.

При изучении сложных систем и явлений, включая процессы горения и теплообмена в предтопках котлов-утилизаторов, изменяются не только методы исследований, но и способы представления результатов экспериментов, что приводит к изменению информационного языка, к использованию, в частности, языка линейной алгебры и связанной с ним теории математического планирования эксперимента [7-9].

При проведении эксперимента необходимо рассмотреть зависимость температуры газов на выходе из предтопка $t_{\text{отр}}$, содержания NO_x и CO_2 за котлом от суммарного содержания в отбросном газе негорючих (балластирующих) компонентов (O_2 , N_2 , NO_2 , SO_2 , CO_2) S_g , расхода присадочного природного газа в виде отношения расхода природного газа к отбросному $K_{\text{пр.г}}$, влагосодержания отбросного газа $W_{\text{отр}}$, температуры отбросного газа перед горелкой t_g .

Используя метод многофакторного эксперимента, примем эмпирическую математическую модель

искомой зависимости в виде полинома второй степени относительно переменных (S_g , $K_{\text{пр.г}}$, $W_{\text{отр}}$, t_g), а для уменьшения числа опытов необходимо применить ортогональное планирование на трех уровнях.

Искомую статистическую математическую зависимость (модель) представим в виде полной квадратики от четырех параметров, описывающей соответствующую поверхность отклика

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, x_4) = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + a_{44}x_4^2 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{14}x_1x_4 + a_{23}x_2x_3 + a_{24}x_2x_4 + a_{34}x_3x_4, \quad (1)$$

где Y – исследуемый параметр ($t_{\text{отр}}$, NO_x , CO_2); a_j – коэффициенты интерполяционного полинома, показывающие влияние отдельного фактора x_j их совместного взаимодействия на функцию отклика;

x_j – кодированное безразмерное значение фактора (независимого переменного).

Переход к уравнению поверхности отклика в натуральных значениях исследуемых факторов выполняется через соотношение

$$x_j = \frac{z_j - z_j^0}{\Delta z_j}, \quad (2)$$

где z_j и z_j^0 – соответственно текущее значение j -го фактора и значение данного фактора на нулевом уровне;

Δz_j – фактическое значение единицы варьирования данного фактора.

Интервалы варьирования факторов, уровни их изменения представлены в табл. 1.

При этом значения нижнего и верхнего уровней изменения факторов выбирались с учетом важнейших требований теории планирования эксперимента: независимости факторов друг от друга, управляемости в ходе эксперимента, однозначности и совместимости. Если эти условия не выполняются, нельзя планировать эксперимент. Важным условием при планировании экспериментов являлось также получение практических рекомендаций для энергетической службы ОАО «Техуглерод», где утилизируются отбросные сажевые газы в вышеуказанных котлах-утилизаторах. Выбранные уровни изменения факторов в большой степени соответствовали этим требованиям. Расширение диапазона изменения факторов приводит к нарушению работы газовых горелок, что подтверждается выполненными ранее исследованиями [3, 4]. Выбор факторов из ряда других был продиктован наибольшим комплексным их влиянием на исследуемые параметры, что установлено в процессе наладочных испытаний котлов-утилизаторов, а также в процессе их эксплуатации.

Корреляционные зависимости между факторами позволяют находить количественные соотношения варьируемых факторов и, таким образом, оценить степень их взаимного влияния. Оценка влияния других факторов на выбранные параметры, а также параметры долговечности, надежности и т.д. требуют специальных исследований.

Эксперимент проводился по ортогональному плану, позволяющему минимизировать трудоемкость многофакторного эксперимента. В табл. 2 приведены план экспериментов, а также результаты опытных $Y_{\text{оп}}$ и расчетных $Y_{\text{р}}$ значений функций отклика.

Интервалы варьирования факторов и уровни их изменения

Фактор	Кодированное обозначение факторов	Интервал варьирования факторов	Уровни изменения факторов		
			нижний - 1	основной 0	верхний + 1
Отношение расходов природного и отбросного газов $K_{np,r}$	x_1	0,005	0,015	0,020	0,025
Содержание негорючих компонентов отбросного газа $S_{ог}$, %	x_2	5,3	68,7	74,0	79,3
Влажесодержание отбросного газа W_r , %	x_3	2,5	40,0	42,5	45,0
Температура отбросного газа перед горелкой t_r	x_4	40	170	210	250

Таблица 2

План проведения эксперимента и результаты значений функций отклика

Номер опыта	x_1	x_2	x_3	x_4	Y_{on}			Y_p		
					$Y_{on}^{NO_x}$	$Y_{on}^{t_{o.z.}}$	$Y_{on}^{CO_2}$	$Y_p^{NO_x}$	$Y_p^{t_{o.z.}}$	$Y_p^{CO_2}$
1	1	1	1	1	241	1050	8,0	243,5	1050,0	8,03
2	1	1	1	-1	258	980	8,5	260,9	977,5	8,51
3	1	1	-1	1	233	1060	7,8	233,7	1065,0	7,90
4	1	1	-1	-1	252	1000	8,4	251,1	992,5	8,35
5	1	-1	1	1	169	1120	7,4	168,4	1127,5	7,35
6	1	-1	1	-1	187	1050	7,8	185,3	1055,0	7,85
7	1	-1	-1	1	160	1150	7,2	158,1	1142,5	7,19
8	1	-1	-1	-1	176	1070	7,7	175,4	1070,0	7,67
9	-1	1	1	1	279	1020	6,9	278,9	1017,0	6,85
10	-1	1	1	-1	297	950	7,3	296,3	945,0	7,33
11	-1	1	-1	1	271	1030	6,7	269,1	1032,5	6,69
12	-1	1	-1	-1	289	950	7,2	286,4	960,0	7,17
13	-1	-1	1	1	205	1100	6,2	203,3	1095,0	6,17
14	-1	-1	1	-1	221	1020	6,6	220,7	1022,5	6,65
15	-1	-1	-1	1	190	1110	6,0	193,4	1110,0	6,01
16	-1	-1	-1	-1	207	1040	6,5	210,8	1037,5	6,49
17	0	0	0	0	223	1050	7,2	227,2	1044,0	7,26
18	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-
19	-1	0	0	0	-	-	-	-	-	-
20	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-
21	0	-1	0	0	-	-	-	-	-	-
22	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-
23	0	0	-1	0	-	-	-	-	-	-
24	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-
25	0	0	0	-1	-	-	-	-	-	-

На основании первой серии из 16 опытов определяли коэффициенты линейной аппроксимации для каждой из трех функций

$$Y_p = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4,$$

вычисляемые по формулам:

$$a_0 = \frac{\sum Y_{on(i)}}{16}; \quad a_j = \frac{\overline{x_j} Y_{on}}{16},$$

где x_j - вектор (см. табл. 2).

Полученные уравнения регрессии в кодированном виде имели вид:

$$Y_p^{NO_x} = 227,1875 - 17,6875 x_1 + 37,8125 x_2 + 4,9375 x_3 - 8,6875 x_4; \quad (3)$$

$$Y_p^{t_{o.z.}} = 1043,75 + 16,25 x_2 - 38,75 - 7,50 + 36,25; \quad (4)$$

$$Y_p^{CO_2} = 7,26 + 0,59 + 0,34 + 0,08 - 0,24. \quad (5)$$

Как показали выборочные исследования при фиксированных значениях параметров, вариация V_i колеблется в пределах 5%.

Для оценки качества аппроксимации уравнениями (3) - (5) вариация вычислялась по формуле

$$V = \frac{\sigma_{f(\dots)}}{Y_{cp}} \cdot 100 = \frac{100}{a_0} \sqrt{\frac{\sum (Y_{on(i)} - Y_{p(i)})^2}{N - k}},$$

где N - число опытов;

k - число коэффициентов линейной аппроксимации.

Вычисленные значения вариации составили

$$V^{NO_x} = 1,00 \% < 5\%; \quad V^{t_{o.z.}} = 0,55 \% < 5\%; \quad V^{CO_2} = 0,66\% < 5\%.$$

Заметим, что если бы вычисленные значения вариаций для исследуемых параметров превышали 5%, то необходимо было бы поставить дополнительно девять опытов и снова оценить адекватность полученной зависимости исследуемому процессу (формат табл. 2 и учитывает это обстоятельство).

Учитывая также, что условия $Y_{on} \approx a_0$ для уравнений (3), (4) и (5) в точках с координатами (0, 0, 0, 0) удовлетворительно выполняются (табл. 2), можно

считать их адекватными исследуемому процессу с вероятностью не менее 95%.

Уравнения аппроксимации (3), (4) и (5) позволяют не только компактно записать полученную информацию, но и численно оценить степень влияния исследуемых факторов. Так, анализ уравнения (3) показывает, что наибольшее влияние на содержание NO_x в дымовых газах оказывает изменение содержания негорючих компонентов в отбросном газе S_6 (54,4%), далее по значимости (примерно 26%) следует отношение расходов природного и отбросного газов и температура отбросного газа перед горелкой (13%). Анализируя равенство (4), можно заключить, что на температуру продуктов сгорания на выходе из предтопка наибольшее влияние оказывают изменение содержания негорючих компонентов в отбросном газе S_6 (39,2%) и температура отбросного газа перед горелкой (36,8%), меньшее влияние оказывает отношение расходов природного и отбросного газов (16,5%). Из уравнения (5) следует, что наибольшее влияние на содержание CO_2 в дымовых газах оказывает отношение расходов природного и отбросного газов (47%), далее по значимости следует содержание негорючих компонентов в отбросном газе (27%) и температура отбросного газа перед горелкой (19%). Наименьшее влияние (из рассматриваемых факторов) на температуру продуктов сгорания на выходе из предтопка и экологические показатели котла-утилизатора оказывает влагосодержание отбросного газа (6,5 – 10%).

Таким образом можно сделать следующие выводы.

1. Для совершенствования процессов утилизации сжиганием отбросного сажевого газа, с целью минимизации количества выбросов вредных компонентов в дымовых газах и повышения экономичности работы котла-утилизатора в числе других задач необходима оптимизация состава и свойств сильно забалластированного газового топлива, подаваемого в предтопок для его огневого обезвреживания.

2. Применение метода математического планирования эксперимента при исследовании влияния свойств и состава отбросного газа производства технического углерода на температуру продуктов сгорания на выходе из предтопка и экологические показатели котла-утилизатора целесообразно, позволяет сократить длительность проведения эксперимента в несколько раз и получить

количественные и качественные зависимости в форме полиномиальных моделей.

3. Получены приближенные математические модели для оценки зависимости температуры на выходе из предтопка $t_{0,1}$ содержания NO_x и CO_2 за котлом от изменения определяющих факторов.

Библиографический список

1. Котлы, работающие на отбросных газах сажевых заводов / В. А. Спейшер, С. В. Шимановский, А. Г. Лебедев, М. К. Семенов, С. А. Герганков, Ю. Г. Гольдштейн // Промышленная энергетика, 1975, №7, с. 19-22.
2. Спейшер В. А. Обезвреживание промышленных выбросов дожиганием. М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. Ведрученко В. Р., Галимский Е. В. Оптимизация состава сильно забалластированных отбросных газов сажевого производства при их утилизации в пакетно-конвективном котле // Ресурсосберегающие технологии на обособленных подразделениях Западно - Сибирской железной дороги. Материалы научно-практической конференции / Омский государственный университет путей сообщения. Омск, 2002. с.97-99.
4. Ведрученко В. Р., Галимский Е. В. О температуре и условиях теплообмена в неэкранированной топке котла-утилизатора при сжигании сильно забалластированного газового топлива // Дизельные энергетические установки: Сборник научных трудов / Новосибирская государственная академия водного транспорта. Новосибирск, 2002. с. 114 – 124.
5. Спейшер В. А. Сжигание газа на электростанциях и в промышленности. М.: Госэнергоиздат, 1960.
6. Михеев В. П. Сжигание природного газа в промышленных установках. М.: Гостоптехиздат, 1962.
7. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 279 с.
8. Новик Ф. С., Арсев Я. Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. М.: Техника, 1980. 304 с.
9. Барабашук В. И., Креденцер Б. П., Мирошаниченко В. И. Планирование эксперимента в технике. Киев: Техника, 1984. 200 с.

ВЕДРУЧЕНКО Виктор Родионович, профессор, доктор технических наук.

ГАЛИМСКИЙ Евгений Викторович, аспирант.

Дата поступления статьи в редакцию: 10.01.06 г.

© Ведрученко В.Р., Галимский Е.В.

Книжная полка

Филипова Т.А. Стратегический Менеджмент в Энергетике: принципы, цели, методы управления / Т.А. Филипова, С.С. Чернов, Ю.В. Дронова, А.А. Матыцин. - Новосибирск: Изд-во: НГТУ, 2005. - 422 с.

Обобщены и развиты основные положения стратегического управления, которое является важнейшей составляющей деятельности современной деловой организации. Уделено внимание научным основам целевого управления, типовым коммерческим стратегиям, основам маркетинга, анализу деловой среды и другим вопросам. Излагаются модели и методы решения принципиальных задач стратегического менеджмента. Представленный материал интерпретируется для стратегического управления энергетическими предприятиями. Монография может быть полезна руководителям, экономистам менеджерам и другим работникам промышленных (в т.ч. энергетических) предприятий, преподавателям, научным сотрудникам и студентам высших учебных заведений.

ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 677.072.004.12:681.3

**С. Б. КАТАЕВА
Л. Ф. НЕМИРОВА**Омский государственный
институт сервиса

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НИТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье предложен метод оценки структурных характеристик нитей с использованием компьютерных технологий, приведены показатели структуры для различных видов текстильных нитей.

В настоящее время значительно расширился российский рынок пряжи для трикотажных изделий. Производители предлагают помимо традиционных кручёных различные по структуре пряжу и нити. Современный ассортимент включает большое количество фасонных нитей: извилистых, гусеничных, петлистых, узелковых. Пряжу с ровничными эффектами, с сукрутинами, типа синель, меланжевую, мулинированную, мушковатую, пряжу с эффектом волокон большой линейной плотности, с непсом, с эффектом цветных отрезков нитей, волнистую и др.

Строение текстильной нити (пряжи) в значительной мере определяет ее свойства и возможности использования. Структуру нити характеризуют различными показателями: толщиной, числом сложений, направлением крутки (Z, S), числом кручений на единицу длины, скрученностью и укруткой, коэффициентом крутки и др. [1].

Толщину нити оценивают прямыми и косвенными характеристиками. К первым относят диаметр и площадь поперечного сечения нити, ко вторым — линейную плотность. Линейная плотность, текс (T),

является стандартной характеристикой нити, определяющей массу единицы её длины (текс = г/км). Для фасонных нитей дополнительно находят толщину и длину эффекта и расстояние между ними [2].

Условный (расчетный) диаметр нити по линейной плотности может быть определен по формуле:

$$d_x = 0,0357 \sqrt{\frac{T}{\gamma}},$$

где γ — плотность вещества (г/см³).

Плотность вещества для некоторых видов волокон приведена в [2]. Однако большинство нитей неоднородно по волокнистому составу (выполнено из смеси волокон), что затрудняет определение диаметра расчетным методом.

Диаметр нити в свободном состоянии (мм) измеряют при помощи оптических и электро-механических приборов. Теоретические расчёты базируются на использовании этой характеристики. Но на практике диаметр нити применяют редко вследствие сложности его определения. Авторами предложен метод определения характеристик структуры, основанный на измерении параметров оцифрованного изображения нити с помощью компьютерных программ.

Метод предполагает выполнение следующих этапов:

- Сканирование образца нити.
- Импортирование изображения в графический редактор.
- Увеличение изображения.

Показатели характеристик структуры нитей

Таблица

№ пр.	Вид пряжи /Производитель	Волокнистый состав	Число сложений	Фактический текс	Факт. диаметр, мм / диаметр эффекта, мм
1	Кручёная пряжа / Италия	Вискоза, лавсан	2	61,3	0,44
2	Кручёная пряжа / Белоруссия	ШЕРСТЬ, НИТРОН	2	30,1x 2	0,55
3	Кручёная пряжа / Белоруссия	ЛЁН, ХЛОПОК, НИТРОН	3	61,3	0,55
4	Кручёная пряжа / Италия	ШЕРСТЬ, НИТРОН	2	68,6	0,59
5	Кручёная нить / Турция	ШЕРСТЬ, НИТРОН	2	190,2	1,15
6	Кручёная нить / Турция	НИТРОН	3	206,5	1,44
7	Кручёная нить / г. Москва	ШЕРСТЬ, НИТРОН	2	297,7	1,71
8	Нить фасонная, узелковая / г. Москва	ВИСКОЗА, ЛАВСАН	2	163,6	0,63 / 2,34
9	Нить фасонная, петлистая / Белоруссия	ВИСКОЗА, НИТРОН	3	168,4	0,77 / 2,86
10	Нить фасонная, спиральная / Белоруссия	НИТРОН, ЛАВСАН, ШЕРСТЬ	3	119	1,07
11	Нить фасонная, синель / Турция	НИТРОН	2	161,7	1,59
12	Нить фасонная, петлистая / Украина	ВИСКОЗА, НИТРОН	3	449	1,46 / 5,06
13	Нить фасонная, синель / г. Москва	ХЛОПОК	2	260,6	2,06
14	Нить фасонная петлистая / Турция	НИТРОН	2	113,4	2,07

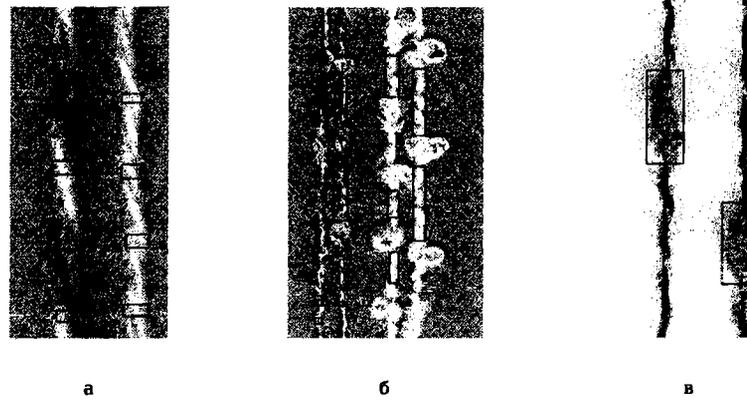


Рис. 1. Определение параметров нити: а) диаметра; б) расстояния между эффектами; в) размера фасонного эффекта

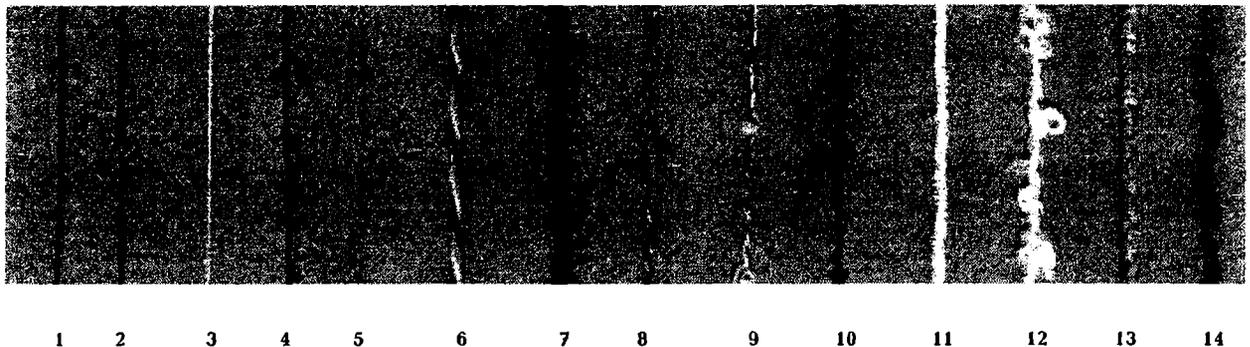


Рис. 2. Образцы текстильных нитей: 1-7 – крученой пряжи, 8-14 – фасонных нитей

- Выделение характеристик нити.
- Считывание параметров.

В работе для реализации метода был использован планшетный цветной сканер CanoScan LiDE/N670U. Образец нити в натянутом состоянии без нагрузки помещали на контрастный фон и сканировали (оцифровывали). В зависимости от цвета нити сканирование выполняли в режиме градаций серого при разрешении от 200 до 600 единиц, и сохраняли в формате JPEG. Полученное изображение импортировали в графический редактор Corel Draw и увеличивали от 600 до 2500 раз в зависимости от толщины нити. При таком масштабе графического объекта не происходит потеря качества изображения [3].

Выделение характеристик нити осуществляли с использованием функции Rectangular Tool (создание прямоугольника) основной панели инструментов. В строке состояния выставляли единицы измерения - мм. Задавали прямоугольник изображения (рис. 1а) и считывали горизонтальный размер для определения диаметра, вертикальный - для определения расстояния между эффектами (рис. 1б), или размеры прямоугольника для определения размера эффекта фасонной нити (рис. 1в). Для определения крутки выделяли участок нити определённой длины и подсчитывали количество кручений на нём.

Достоинствами предложенного метода являются:

- простота и доступность;
- наглядность;
- возможность определения различных характеристик нити;
- возможность сохранения и накопления информации.

По предложенному методу были определены показатели структуры для 14 видов нитей. Для исследования взаимосвязи между диаметром и линейной плотностью были подобраны образцы нитей различных групп: пряжа различной толщины, в том числе и традиционная крученая 31x2; фасонные нити: спиральная, синель, узелковая, петлистая, изображение которых представлено на рис.2. Стандартный показатель линейной плотности нити определен по ГОСТ 6611.1-73 на торсионных весах WT (таблица).

Диаметр исследованных образцов пряжи изменяется от 0,44 мм до 1,71 мм и возрастает с увеличением линейной плотности. Волокнистый состав оказывает влияние на диаметр пряжи. При одинаковой линейной плотности 61,3 текс диаметр кручёной пряжи, в состав которой входят более жёсткие льняные волокна больше. Для кручёной пряжи коэффициент корреляции между диаметром и линейной плотностью составляет 0,98. Было составлено уравнение регрессии, которое описывает эту взаимосвязь: $Y = 184,35X - 33,907$ ($R^2 = 0,977$). Y – линейная плотность, X – фактический диаметр нити.

Помимо волокнистого состава на диаметр влияет структура нити: интенсивность крутки, наличие фасонных эффектов. Диаметр фасонных нитей находится в пределах от 0,63 мм до 2,07 мм. Диаметры фасонных эффектов превышают диаметр основной нити в 3-4 раза.

Для фасонных нитей корреляционная связь диаметра с линейной плотностью отсутствует.

Для оценки воспроизводимости метода было проведено сравнение показателей фактического диаметра нити полученного предложенным методом и определенного при помощи микроскопа МИКМЕД-1

с использованием винтового окулярного микрометра МОВ-1-16^x [4]. Погрешность измерений возрастает с увеличением диаметра нити. Для определения параметров фасонных нитей оптический метод не всегда пригоден, т.к. фасонные эффекты часто имеют размеры больше поля зрения микроскопа.

Предложенный метод и полученные с его использованием показатели структуры нитей повышают эффективность проектирования трикотажных изделий. Они могут быть использованы при проектировании трикотажных полотен для подбора класса вязального оборудования. А также для расчетов параметров структуры и прогнозирования свойств полотна, расчета параметров изделия, расхода сырья и др. Метод может быть использован на предприятиях сферы сервиса, производящих трикотажные изделия. Он внедрён в учебный процесс ОГИС при изучении дисциплин: «Технология переплетений и изделий из трикотажа», «Материалы для одежды» студентами специальности «Дизайн».

Библиографический список

1. Бузов Б.А., Модестова Т.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение швейного производства. М: Легпромбытиздат. 1986. — 424 с.
2. Кукин Г.Н., Соловьёв А.Н., Кобяков А.И. Текстильное материаловедение. Волокна и нити. М.: Легпромбытиздат, 1989. — 352 с.
3. Леонтьев Б. CorelDRAW 11. Основы работы с векторной графикой. М.: Солон-Пресс. 2004. — 319 с.
4. Торкунова Л.Е. Испытания трикотажа. М.: Легкая индустрия, 1987. — 223 с.

НЕМИРОВА Любовь Фёдоровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология швейных изделий».

КАТАЕВА Светлана Борисовна, аспирант.

Дата поступления статьи в редакцию: 17.02.06 г.
© Немирова Л.Ф., Катаева С.Б.

Информация

Уважаемые руководители предприятий легкой промышленности!

В начале июня текущего года намечено проведение заседания Правительства Российской Федерации с по-весткой дня "О мерах по развитию легкой промышленности".

ОАО "Рослегпром" и Российский Союз кожевников и обувщиков приглашают Вас принять участие в заочной интернет - конференции по обсуждению проблем вывода из кризиса легкой и текстильной промышленности и ее развития и высказать Ваши конкретные предложения для формирования проекта решения Правительства России по вопросу "О мерах по развитию легкой промышленности".

На основе Ваших предложений мы должны внести дополнения в проект плана действий по развитию легкой промышленности на 2006-2008 годы, подготовленный рабочей группой из представителей Министерства промышленности и энергетики РФ и общественных организаций, который отправлен на согласование в Министерства и ведомства.

Планируется составить наши предложения к проекту решения Правительства Российской Федерации таким образом, чтобы получить ответы на следующие вопросы:

Что необходимо сделать на федеральном уровне власти?

Что сделать на региональном уровне власти и что должно быть сделано на уровне предприятия и бизнес сообщества, а также определить оптимальную, на Ваш взгляд, очередность решения поставленных задач.

Ваши предложения просим присылать в ОАО "Рослегпром" E-mail: info@roslegprom.ru или на электрон-ный адрес Российского Союза кожевников и обувщиков E-mail: rossouzkog@mtu-net.ru

Бирюков А.А.

Президент ОАО "Рослегпром"

Мякунова Н.И.

Президент Российского Союза кожевников и обувщиков

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 633/635:546.4

**Л. Н. АНДРИЕНКО
Н. К. ТРУБИНА**Омский государственный
аграрный университет

МЕТОД БИОТЕСТИРОВАНИЯ КАК СПОСОБ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РАСТЕНИЯ

В условиях микрополевых опытов изучено влияние Cd, Ni, Zn на урожайность салата, а также определена их токсичность методом биотестирования.

В условиях крайне напряженной экологической ситуации, складывающейся во многих регионах мира, геохимические циклы тяжелых металлов определяются не столько естественным перераспределением, сколько антропогенной деятельностью. Поэтому в настоящее время неотъемлемой частью комплекса проблем, связанных с охраной природной среды, стало изучение и оценка загрязнения компонентов биосферы тяжелыми металлами. В агроландшафтах наиболее распространены: цинк, ртуть, кадмий, никель, хром.

Биотестирование – один из основных методов биологического анализа на организменном и популяционном уровнях организации.

Из-за массовости анализов на практике возникает необходимость отыскать золотую середину между массовостью анализов различных объектов как важного фактора обеспечения качества жизни человека и в то же время уменьшить экономические проблемы, связанные с этим, привела к развитию тест-методов. Тест-методы – это экспрессные простые и дешевые приемы обнаружения и определения вещества на месте. При выборе тест-методов приходится соблюдать определенные требования, среди которых возможность фиксировать четкий, воспроизводимый и объективный отклик на воздействие внешних факторов, чувствительность этого отклика на малые содержания загрязнителей и др.

Таблица 1
Влияние последствий тяжелых металлов
на урожайность салата (г/сосуд, предшественник – свекла)

Вариант	Последствие			
	1-го года	2-го года	3-го года	4-го года
Контроль	309	304	203	164
N ₁₅ P ₃₀ (Фон)	309	324	201	176
Фон + Cd _{2,9} (0,5 ПДАК)	509	239	184	156
Фон + Cd _{5,8} (1 ПДАК)	427	357	207	147
Фон + Cd _{11,6} (1,5 ПДАК)	413	372	205	143
Фон + Cd ₁₇	341	370	278	-
Фон + Ni _{3,4} (0,5 ПДАК)	350	331	276	161
Фон + Ni _{12,6} (1 ПДАК)	345	345	231	154
Фон + Ni ₂₅ (1,5 ПДАК)	425	370	160	133
Фон + Ni ₈₂	360	243	288	-
Фон + Zn _{11,4} (0,5 ПДАК)	317	308	194	155
Фон + Zn _{47,7}	402	325	207	-
Фон + Zn _{82,8} (1 ПДАК)	340	317	211	151
Фон + Zn ₁₆₆ (1,5 ПДАК)	305	328	258	133
НСР _{0,5}	30,4	29,8	30,0	19,6

Учитывая вышеперечисленное, нами был выбран метод определения суммарной токсичности растительной продукции биотестированием, апробированный на кафедре агрохимии МГУ Е.Х. Ремпе и Л.П. Ворониной [1].

Метод биотестирования основан на высокой отзывчивости семян редиса на токсические вещества. Расчет ведется путем учета снижения длины корней проростков семян в растворах препаратов вытяжек из анализируемых образцов (почвы, сока корневой системы и конечной продукции по сравнению с контролем, выраженное в процентах).

На территории опытного поля ОмГАУ на лугово-черноземной почве в 2004 году были заложены микро-полевые опыты по изучению эффекта последствий различных доз кадмия, никеля и цинка на урожайность салата. В качестве объекта исследования был использован кресс-салат, который отвечает основным требованиям к тест-объекту: чувствительностью, быстротой получения информации, простотой культивирования, небольшими размерами, дешевизной и т.д. [2].

Многими проведенными опытами доказано, что все зеленые культуры являются отличными индикаторами на содержание тяжелых металлов в почве. Предшественниками являлись монокультуры свекла столовая и морковь. Нами были проведены исследования по изучению последствий 1-го, 2-го, 3-го и 4-го годов.

Эффект последствий различных доз кадмия, никеля и цинка на урожайность салата (таблица 1, 2) зависит от ряда факторов:

Таблица 2
Влияние последствий тяжелых металлов
на урожайность салата (г/сосуд, предшественник – морковь)

Вариант	Последствие			
	1-го года	2-го года	3-го года	4-го года
Контроль	310	369	255	118
P ₃₀ (Фон)	270	355	278	120
Фон + Cd _{1,5}	294	312	312	-
Фон + Cd _{2,9} (0,5 ПДАК)	295	364	340	113
Фон + Cd _{5,8} (1 ПДАК)	405	425	303	126
Фон + Cd _{11,6} (2 ПДАК)	358	360	290	134
Фон + Ni ₃₀ (0,5 ПДАК)	375	325	324	133
Фон + Ni _{12,6} (1 ПДАК)	317	446	342	136
Фон + Ni ₂₅ (2 ПДАК)	251	365	332	135
Фон + Zn _{11,4} (0,5 ПДАК)	312	343	359	107
Фон + Zn ₃₀ (1 ПДАК)	273	318	355	118
Фон + Zn ₄₅ (2 ПДАК)	250	348	270	124
НСР _{0,5}	26,8	27,0	44,7	16,8

1. От предшественника. Нами установлено, что в первый год последствия более высокая урожайность салата, в среднем 388 г/сосуд, получена в опыте, где предшественником была столовая свекла. Максимальная урожайность салата в опытах, где предшественником была морковь, получена на второй и третий годы последствия. В среднем по опыту она соответственно составила 366 и 325 г/сосуд.

2. От года последствия изучаемых элементов. Нами установлено, что "пик" урожайности салата, в среднем по опыту 388 г/сосуд, отмечен в первый год последствия по предшественнику свекле. В последующем наблюдается планомерное снижение урожайности: второй год последствия – 217 г/сосуд, четвертый – 148 г/сосуд. Максимальный урожай салата был получен на второй год последствия в среднем по опыту 366 г/сосуд, далее урожайность по годам последствия располагалась следующим образом: третий год последствия – 325 г/сосуд, первый год – 315 г/сосуд и четвертый год последствия – 125 г/сосуд. (предшественник морковь).

3. От изучаемого элемента. В первый год последствия наибольшим положительным влиянием на урожайность салата, как по предшественнику свекле, так и моркови, выделялся кадмий. Средняя урожайность при внесении различных его доз соответственно составила 450 и 352 г/сосуд. Во второй и третий годы более высокие урожаи по обоим предшественникам были получены при внесении различных доз никеля и цинка, средняя урожайность составила 370 и 309 г/сосуд соответственно.

Биотестирование растительной продукции последействия тяжелых металлов на урожай и качество салата (предшественник – морковь)

Вариант	Средняя арифметическая длина проростка, мм			Характеристика действия		
	Последействие			Последействие		
	1-го года	3-го года	4-го года	1-го года	3-го года	4-го года
Контроль	0,33	1,75	1,0	-	-	-
P ₉₀ (Фон)	2,2	2,3	4,9	-	-	-
Фон + Cd _{2,3}	0,8	3,95	4,4	Высокотоксично	-	Мало токсично
Фон + Cd _{5,9}	0	1,3	3,1	Чрезвычайно токсично	Умеренно токсично	Умеренно токсично
Фон + Cd _{11,6}	0,16	7,0	8,1	Чрезвычайно токсично	-	-
Фон + Ni _{3,4} 4-го - 5,4	0,16	1,4	3,3	Чрезвычайно токсично	Умеренно токсично	Умеренно токсично
Фон + Ni ₁₀ 4-го - 12,6	5,5	0,6	3,9	-	Высокотоксично	Умеренно токсично
Фон + Ni ₁₀ 4-го - 2,1	0,16	0,4	4,7	Чрезвычайно токсично	Чрезвычайно токсично	Мало токсично
Фон + Zn ₁₅ 4-го - 28,4	0	12,4	1,7	Чрезвычайно токсично	-	Высокотоксично
Фон + Zn ₃₀ 4-го - 80,8	2,6	2,3	3,3	-	-	Умеренно токсично
Фон + Zn ₄₅ 4-го - 104	1,2	0,75	5,4	Умеренно токсично	Высокотоксично	-

Таблица 4

Биотестирование растительной продукции последействия тяжелых металлов на урожай и качество салата (после свеклы)

Вариант	Средняя арифметическая длина проростка, мм			Характеристика действия		
	Последействие			Последействие		
	1-го года	2-го года	4-го года	1-го года	2-го года	4-го года
Контроль	2,0	0,17	2,4	-	-	-
N ₄₅ P ₉₀ (Фон)	0,5	4,6	4,9	-	-	-
Фон + Cd _{2,9}	0,33	0,6	4,1	Умеренно токсично	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Cd _{5,8}	4,3	2,75	3,7	-	Умеренно токсично	-
Фон + Cd _{11,6}	0,16	0,5	2,9	Высокотоксично	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Cd ₁₇	0	1	-	Чрезвычайно токсично	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Ni _{3,4}	0	0,17	2,9	Чрезвычайно токсично	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Ni _{12,6}	0,16	0,33	3,2	Высокотоксично	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Ni ₂₁	5,0	0,5	1,3	-	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Ni ₃₂	0	1,5	-	Чрезвычайно токсично	Высокотоксично	Умеренно токсично
Фон + Zn _{11,4}	0	0,17	3,1	Чрезвычайно токсично	Чрезвычайно токсично	-
Фон + Zn _{22,8}	0	0,67	2,1	Чрезвычайно токсично	Чрезвычайно токсично	Мало токсично
Фон + Zn ₃₆	0,33	2,9	2,2	Умеренно токсично	Умеренно токсично	Мало токсично

4. От дозы внесения соответствующего элемента. Максимальный урожай в первый год последействия по обоим предшественникам был получен при внесении минимальных и средних доз изучаемых элементов. При внесении высоких доз положитель-

ное влияние их на урожайность салата отмечена на третий-четвертый годы последействия по обоим предшественникам.

Проведенные нами лабораторно-полевые исследования позволили установить, что токсичность

(таблица 3, 4) различных доз кадмия, никеля и цинка зависит от:

1. Предшественника. Анализируя токсичность различных доз кадмия, нами установлено, что она выше в первый год последствия при выращивании салата после моркови и составляет в среднем 78,6%, тогда как в опыте, где в качестве предшественника использовалась свекла, этот показатель достигал лишь 38%.

2. Года последствия изучаемых нами элементов. Так, если при выращивании салата после моркови токсичность кадмия в первый год последствия составила 78,6%, то на четвертый год она равнялась 24,6%. Аналогичные показатели при выращивании салата после свеклы соответственно были равны 38 и 0%.

3. Используемого элемента. Изучаемые нами элементы по степени токсичности, на примере четвертого года последствия, можно расположить в следующий ряд: $Zn > Ni > Cd$. Возможно, такая последовательность элементов в ряду объясняется дозами их внесения, которые изменялись от 41,4 до 166 по цинку, никелю — от 5,4 до 23 и кадмию — от 2,9 до 17 кг/га действующего вещества.

4. Дозы внесения элемента. С увеличением дозы внесения, как кадмия так и никеля, токсичность их возрастает.

Актуальность темы нашего исследования не вызывает сомнения, поскольку загрязнение почв тяжелыми металлами может на долгие годы сделать почву

пригодной для производства доброкачественной сельскохозяйственной продукции. Необходимы контроль за их содержанием, концентрированием в окружающей среде и исследования по изучению закономерности трансформации тяжелых металлов в системе почва — растение.

Результаты исследований могут применяться в сельскохозяйственном производстве при выращивании с/х культур, в учебном процессе, при проведении научных исследований и природоохранных мероприятий.

Библиографический список

1. Агрохимический практикум. Под редакцией академика РАСХН Миньева В.Г. Изд-во Московского университета, 2001 г.

2. М.А. Бобренко, О.П. Баженова, Е.Г. Бобренко. Биомониторинг и биотестирование в исследуемых экосистемах: Учеб. пособие. — Омск: Изд-во ОмГАУ, 2004. — 116 с.

АНДРИЕНКО Лидия Николаевна, ассистент кафедры почвоведения.

ТРУБИНА Надежда Константиновна, к. с.-х. н. доцент кафедры агрохимии.

Дата поступления статьи в редакцию: 08.02.06 г.
© Андриенко Л.Н., Трубина Н.К.

УДК 631.36+635.646(631.53+631.55)

Ю. И. ЕРМОХИН

Н. М. НЕВЕРЧАННАЯ

Омский государственный
аграрный университет

ВЛИЯНИЕ ТОРФО-ПОМЕТНОЙ ТАБЛЕТКИ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАССАДЫ И УРОЖАЙНОСТЬ БАКЛАЖАНОВ

На основе многолетних исследований были разработаны органо-минеральные таблетки, имеющие высокую эффективность при выращивании рассады и получении урожайности овощных культур.

В Западной Сибири природные условия не позволяют выращивать некоторые овощные культуры до полного их созревания (томаты, перец, баклажаны). В связи с этим необходимо широкое использование рассадного метода их производства. Получение высококачественной рассады — важная задача при возделывании овощей. На решение этой задачи направлено изобретение Ю.И. Ермохина (патент № 2138944, 1998г.) в виде прессованной таблетки весом 100 г, предназначенное для выра-

щивания рассады сельскохозяйственных и цветочных культур, а также в качестве органического удобрения при основной заправке грунтов на приусадебных участках и в теплицах. Однако для условий Сибири не разработаны индивидуальные питательные смеси для конкретных овощных культур, что сказывается на получении здоровой, в том числе и с химической точки зрения, рассады.

В связи с этим в задачи наших исследований входило:

Таблица 1

Показатели качества рассады баклажанов сорта Универсал 6 (в среднем за 2002-2004 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Сырая масса, г		Индекс качества
		надземной части	корней	
1. Почва	20,0	2,7	0,3	0,13
2. ТПТ	27,0	7,4	0,8	0,28
3. ОМТ1	27,1	8,4	0,9	0,31
4. ОМТ2	27,2	10,6	1,1	0,39
5. ОМТ3	29,3	10,0	1,0	0,34
6. ОМТ4	29,1	11,7	1,2	0,4
7. ОМТ5	29,0	11,3	1,3	0,39
8. ОМТ6	29,8	17,0	1,7	0,57
9. ОМТ7	25,1	12,1	1,2	0,48
10. ОМТ8	28,3	11,9	1,2	0,42
11. ОМТ9	25,3	10,4	1,1	0,41
12. ОМТ10	26,7	9,6	1,1	0,36
Грунт	28,9	7,3	0,8	0,23

Примечание: органо-минеральная таблетка получена на основе ТПТ с дополнительным применением минеральных солей.

• Получение усовершенствованных органо-минеральных таблеток с учетом биологических особенностей минерального питания баклажанов;

• выявить действие ОМТ на показатели качества рассады и на урожайность овощных культур в полевом овощеводстве;

• установить влияние органо-минеральных таблеток (ОМТ) на химический состав рассады баклажанов.

В качестве субстрата используется торф и птичий помёт в определённом соотношении, химический состав смешанного компонента приведён ниже. Таблетки имеют в своём составе широкий набор макро- и микроэлементов, оптимальный pH, высокое содержание общего азота и фосфора и нормальное отношение C:N. Всё это позволяет получать хорошую рассаду. Субстрат биологически активный с высокой влагоёмкостью, степенью гомогенизации, мягко и постепенно («в рассрочку») минерализуясь, работает на растения в области питания в течение всей вегетации.

В 2002-2004 годах в ЗАО «Овощевод» и на опытном поле ОмГАУ были заложены опыты по изучению влияния питательных смесей на рост, развитие, химический состав рассады, и урожайность культур. При разработке ОМТ для баклажанов, в качестве ми-

неральных добавок применяли различные дозы минеральных солей в виде удобрений: NH_4NO_3 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, KCl. Исследования проводили с районированным сортом – Универсал 6.

Из данных таблицы 1 видно, что неблагоприятные условия для развития рассады были на первом варианте, где использовалась в качестве субстрата почва без добавления органических и минеральных удобрений. Использование в качестве субстрата ТПТ без добавки питательных солей и отдельно тепличного грунта существенным образом отражалось на биометрических показателях рассады: высота растений, масса надземной части и корневой системы растений были выше, что повлияло на рост, развитие растений и повышение урожайности культуры. Самые высокие показатели качества рассады на варианте 8 с использованием в качестве субстрата ОМТ6.

Химический состав торфо-пометной таблетки:

влажность, %	6,5
кислотность, pH	$6,5 \pm 0,2$
азот общий, %	$1,9 \pm 0,04$
аммиачный, %	$0,07 \pm 0,02$
нитратный, %	0,06
фосфор (P_2O_5), %	1,54

Таблица 2
Валовое содержание азота, фосфора, калия в рассаде баклажанов
и урожайность культуры (в среднем за 2002-2004 гг.)

Вариант	Содержание в рассаде, %			Урожайность баклажанов, кг/м ²
	N	P	K	
1. Почва	3,50	0,47	4,33	3,43
2. ТПТ	4,73	0,64	5,43	7,27
3. ОМТ1	5,27	0,67	5,68	7,27
4. ОМТ2	5,37	0,67	5,57	8,27
5. ОМТ3	5,67	0,68	5,47	9,17
6. ОМТ4	4,60	0,66	5,77	9,1
7. ОМТ5	4,70	0,68	5,25	9,93
8. ОМТ6	5,00	0,78	5,20	11,0
9. ОМТ7	4,97	0,66	5,90	7,27
10. ОМТ8	5,33	0,63	5,98	8,13
11. ОМТ9	4,67	0,66	6,00	9,1
12. ОМТ10	4,93	0,72	6,20	6,40
Грунт	4,80	0,55	5,50	5,73
НСР ₀₅			0,78	

калий (K ₂ O), %	0,65
зола, %	45,9
отношение углерода к азоту (C/N)	13,3±1,5
цинк, мг/кг	54,0
медь, мг/кг	9,4

Коэффициент корреляции между индексом качества и надземной массой составил $r = 0,92$, массой корней $r = 0,98$, что указывает на повышенные требования к наличию доступных форм фосфора в ранний критический период роста. Урожайность баклажанов на варианте 8. ОМТ6 тоже была самой высокой (таблица 2).

Использование таблетки и тепличного грунта при возделывании баклажана позволило увеличить урожайность культуры, что связано с улучшением питания растений азотом, фосфором и калием по сравнению с почвой. С улучшением минерального питания рассады растений за счет улучшения физико-химических свойств разработанной ранее ТПТ возрастает и уровень урожайности до 7,27 кг/м², т.е. на 26,9 % выше, по сравнению с баклажанами на тепличном грунте (таблица 2).

ОМТ с различными дозами азота способствовали накоплению азота в рассаде (5,27; 5,37; 5,67 %) с одновременным увеличением урожая (7,27; 8,27; 9,17 кг/м²). Содержание фосфора в растениях дан-

ных вариантов осталось почти без изменений (0,67; 0,67; 0,68 %), а содержание калия снизилось с 5,68 до 5,47 % (таблица 2).

Органо-минеральные таблетки с различными дозами фосфора (ОМТ4-6) позволили активизировать поступление в растения как фосфора, так и азота, и повысить урожайность баклажанов 7,27 до 11,0 кг/м², прибавка 51,3% (таблица 2).

В ходе проведения полевых опытов по выявлению эффективности ОМТ была рассчитана зависимость формирования величины урожая плодов от индекса качества рассады. По средним данным за время исследования (2002 – 2004 гг.) коэффициент корреляции для баклажанов составил 0,82, что соответствует сильной корреляционной связи.

Данные полевых опытов показали, что формирование урожая в большей степени зависит от качественной рассады за счет оптимального сбалансированного минерального питания в начальный период роста и развития. Оптимальное содержание и соотношение элементов питания, необходимых для получения качественной рассады и высокого урожая установлены следующие:

– оптимальные уровни элементов питания в растениях баклажана (фаза 6-7 листьев):

N 5,0 %; P 0,78 %; K 5,2 %;

– оптимальные соотношения:

N/P = 6,4; N/K = 0,96; K/P = 6,7;

т.е. сбалансированное питание подчиняется следующему уравнению:

$$\%N \approx 6,4 \quad \%P \approx 0,96 \quad \%K.$$

За время исследования определены оптимальные удобрения для выращивания баклажанов — ОМТ6, на основании комплексного метода растительной диагностики: биометрических и химических параметров рассады и величины урожая баклажанов.

По результатам исследований: органо-минеральная таблетка рекомендована для массового

производства при возделывании баклажанов в защищенном и открытом грунте.

ЕРМОХИН Юрий Иванович, профессор, доктор сельскохозяйственных наук.

НЕВЕНЧАННАЯ Наталья Михайловна, ассистент кафедры почвоведения.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.

© Ермохин Ю.Н., Невенчанная Н.М.

УДК 635.64:(631.53+631.55):631.86

**Ю. И. ЕРМОХИН
Н. М. НЕВЕНЧАННАЯ**

Омский государственный
аграрный университет

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАССАДЫ И ВЕЛИЧИНЫ УРОЖАЙНОСТИ ТОМАТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ТАБЛЕТОК

В результате исследований, проведенных на территории ЗАО «Овощевод» Омского района Омской области и опытного поля ОмГАУ, были разработаны органо-минеральные таблетки для овощных культур с учетом их физиолого-биохимических особенностей, которые позволяют улучшить качество выращиваемой рассады и тем самым повысить урожайность данных культур.

Природные условия Западной Сибири позволяют выращивать культуру томатов только рассадным методом, поэтому важная задача при возделывании томатов — получение рассады высокого качества.

Мировой и отечественный опыт показывает, что рассаду выращивают в различных приспособлениях (кубиках, ячейках, кассетах и т.д.), с использованием разнообразных субстратов. Мы в качестве субстрата для выращивания рассады томатов использовали ТПТ (торфо-пометную таблетку), запатентованную Ю.И. Ермохиным (№2138944) и в дальнейшем улучшенную с помощью дополнительного применения минеральных солей с учетом биологических особенностей минерального питания томатов. Данная органо-минеральная таблетка с оптимальным количеством и соотношением макро и микроэлементов состоит из: торфа, птичьего помета, и различных минеральных удобрений (аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий). Данный субстрат биологически активный, мягко и постепенно минерализуясь, работает на растение в области питания в течение всего периода вегетации с учетом биологических особенностей культуры, обеспечивая оптимальный рост и развитие рассады.

Исследования проводились с районированным сортом томатов «Волгоградский 5/95» в ЗАО «Овоще-

вод» Омского района Омской области и на территории опытного поля ОмГАУ. За время исследования была установлена оптимальная по физико-химическому составу питательная таблетка для рассады и сбалансированное удобрение для томатов, получившая название «органоминеральное комплексное удобрение» (ОМТ - Т). Исследования проводились в течение трех лет (2002-2004 гг.).

Для изучения влияния ОМТ на рост, развитие и химический состав рассады томатов в процессе ис-

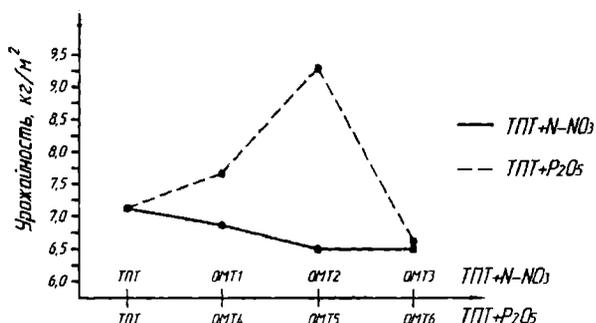


Рис. 1. Урожайность томатов в зависимости от используемых в период вегетации различных ОМТ в виде удобрений

Таблица 1

Показатели качества рассады томата сорта Волгоградский 5/95 по вариантам опыта (в среднем за 2002-2004 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Сырая масса, г		Индекс качества рассады
		надземной части	корней	
1. Почва	25,6	3,5	0,21	0,14
2. ТПТ	27,6	6,8	0,42	0,25
3. ОМТ1	27,5	7,6	0,46	0,28
4. ОМТ2	25,8	7,9	0,47	0,31
5. ОМТ3	27,1	8,6	0,52	0,31
6. ОМТ4	31,2	12,6	0,76	0,41
7. ОМТ5	26,9	13,8	0,83	0,53
8. ОМТ6	29,7	10,7	0,64	0,36
9. ОМТ7	29,4	9,9	0,59	0,34
10. ОМТ8	28,5	9,2	0,56	0,32
11. ОМТ9	28,3	9,2	0,55	0,32
12. ОМТ10	21,8	8,6	0,52	0,39
Грунт	26,1	6,9	0,42	0,27

Примечание: индексы при ОМТ обозначают различные дозы азота (N), фосфора (P), калия (K).

следования был использован комплексный метод растительной диагностики. По результатам биометрической диагностики была проведена оценка рассады на основе рассчитанного индекса качества. Из таблицы 1 видно, что параметрам качества соответствует рассада, выращенная на варианте 7, где в качестве субстрата использовалась ОМТ5.

Самые низкие показатели качества по всем рассматриваемым параметрам на варианте с почвой (таблица 1). Рассчитанный нами индекс качества показал, что мощность рассады томатов самая высокая на 7 варианте ОМТ5 и составила 0,53 (таблица 1). На вариантах с ТПТ без добавления минеральных солей и тепличном грунте (вариант 13) индекс качества рассады составил 0,25 и 0,27 соответственно, т.е. ниже в 1,93 раза.

Таким образом, по результатам биометрической диагностики можно предположить, что оптимальный вариант 7 для выращивания рассады томатов (ОМТ5).

В результате проведенных полевых опытов с ОМТ на опытном поле ОмГАУ и полях ЗАО «Овощевод» получены различные урожайные данные томатов. Данные таблицы 2 показывают, что самая низкая урожайность за три года исследования получена на 1 варианте - 4,37 кг/м², самая высокая - 9,3 кг/м² на варианте, где в качестве субстрата использовалась ОМТ5, прибавка на этом варианте составила 4,93 кг/м² или 112,8%. Необходимо отметить, что на варианте 2 (ТПТ) прибавка составила 2,76 кг/м², а при использовании тепличного грунта (вариант 13) прибавка

Таблица 2
Влияние ТПТ на урожайность томатов в условиях полевого овощеводства (средние данные за 2002-2004 гг.)

Вариант	Урожайность томатов, кг/м ² .		
	среднее	Прибавка	
		кг/м ²	%
1. Почва	4,37	-	-
2. ТПТ	7,13	2,76	63,2
3. ОМТ1	6,87	2,5	57,2
4. ОМТ2	6,5	2,13	48,7
5. ОМТ3	6,5	2,13	48,7
6. ОМТ4	7,67	3,3	75,5
7. ОМТ5	9,3	4,93	112,8
8. ОМТ6	6,63	2,26	51,7
9. ОМТ7	6,87	2,5	57,2
10. ОМТ8	8,0	3,6	82,4
11. ОМТ9	7,1	2,73	62,5
12. ОМТ10	7,6	3,2	73,2
Грунт	6,5	2,13	48,7
НСР ₀₅	0,35		

составила 2,13 кг/м² или 48,7% по сравнению с вариантом 1 (почва), (таблица 2).

В результате многолетних исследований установлена зависимость формирования урожайности от индекса качества рассады. Коэффициент корреляции (r) составил 0,88;

Таким образом, экспериментальные данные полевых опытов показывают, что формирование урожая в большей степени зависит от качества полученной рассады и начального (критического) периода минерального питания.

На рисунке 1 показана зависимость урожайности томатов от применяемых различных таблеток при возделывании рассады и как удобрение в период вегетации.

В качестве единицы отчета (ОМТ на графике по оси абсцисса) используется таблетка без дополнительного использования минеральных солей.

На рисунке 1 видно, что использование ОМТ4, ОМТ5 привело к повышению урожайности плодов томатов. При дальнейшем увеличении дозы (вариант ОМТ6) наблюдается резкое снижение урожайности. Применение азотных удобрений (ОМТ1, ОМТ2, ОМТ3) не дало прибавки урожая.

Таким образом, можно сделать вывод, что выбор субстрата зависит от биологических особенностей культуры. По результатам наших исследований оптимальный субстрат для выращивания хорошей рассады и как удобрение в полевых условиях для получения хороших урожаев томатов является ОМТ5.

Данная таблетка (ОМТ5) рекомендована для овощеводческих и приусадебных хозяйств защищенного и открытого грунта при выращивании рассады томата и получении урожайности данной культуры. Удобрение можно приобрести в лабо-

ратории питания растений Омского государственного аграрного университета.

ЕРМОХИН Юрий Иванович, профессор, доктор сельскохозяйственных наук.

НЕВЕНЧАННАЯ Наталья Михайловна, ассистент кафедры почвоведения.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.

© Ермохин Ю.Н., Невенчанная Н.М.

УДК [631.8: 635.718] : 631.445.51 (574)

М. Н. КОЖЕВИНА
Н. С. ЮЩЕНКО

Омский государственный
аграрный университет
Карагандинский НИИ
растениеводства и селекции

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ПОЛЫНЬ ГЛАДКУЮ НА ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

В статье освещены агрономические и экономические аспекты эффективности применения удобрений под полынь гладкую при выращивании ее на темно-каштановой почве Центрального Казахстана.

В последние десятилетия все больше растет популярность целебных растений в деле заботы о здоровье человеческого организма. Это, несомненно, способствует более интенсивному потреблению природных запасов растительного сырья, применяемого в фармакологической промышленности. С другой стороны, идет расточительное и неграмотное использование природных цензов. Происходит резкое сокращение запасов дикорастущей флоры, поэтому практический интерес представляет создание искусственных плантаций лекарственных растений и возделывание их в культуре, что дает возможность получать лекарственное сырье высокого качества и в необходимых количествах.

Объектом наших исследований явилась полынь гладкая (*Artemisia glabella*) – это многолетний поликарпический полукустарник из семейства астровых. В листьях и соцветиях растения содержатся сесквитерпеновые лактоны, в том числе арглабин, обладающий цитотоксической активностью [3, 4, 5]. Выделенный лактон используется в изготовлении противоопухолевого препарата «Арглабин», который высокоактивно влияет на начальные этапы

формирования метастазы в легких. Преимуществом нового препарата является его малая токсичность: МПД 100-150 мг/кг, он не оказывает угнетающего действия на кроветворение, не обладает иммунодепрессивным действием, что выгодно отличает его от ныне применяемых в клинике препаратов – циклофосфана.

$$2002 \text{ г} \quad Y_1 = 0,326 + 0,0015 \cdot P; \quad r = 0,95 \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,312 + 0,0016 \cdot N; \quad r = 0,99 \quad (2)$$

$$2003 \text{ г} \quad Y_3 = 4,17 + 0,024 \cdot P; \quad r = 0,93 \quad (3)$$

$$Y_4 = 4,05 + 0,0283 \cdot N; \quad r = 0,98 \quad (4)$$

$$2004 \text{ г} \quad Y_5 = 3,02 + 0,055 \cdot P - 0,0004 \cdot P^2; \quad r = 0,98 \quad (5)$$

$$Y_6 = 3,22 + 0,0167 \cdot N; \quad r = 0,85 \quad (6)$$

где Y_1 - Y_6 – урожайности сухой массы полыни гладкой, т/га;

P – дозы фосфорных удобрений, кг д.в./га;

N – дозы азотных удобрений, кг д.в./га

Научные исследования и практика производства показывают, что большая роль в повышении урожайности и качества лекарственных растений принадлежит применению минеральных удобрений.

Влияние минеральных удобрений на урожайность сухой массы полыни гладкой, т/га

Таблица 1

Варианты	Урожайность на контроле, прибавка по вариантам							
	2002 г.		2003 г.		2004 г.		2002 – 2004 гг.	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Контроль	0,31	-	3,9	-	2,9	-	7,1	-
N ₃₀ P ₆₀	+0,05	16,1	+1,1	28,2	+0,7	24,1	+1,9	26,2
N ₆₀ P ₆₀	+0,10	32,2	+2,1	53,8	+2,1	72,4	+4,3	60,7
N ₉₀ P ₆₀	+0,14	45,2	+2,5	64,1	+1,9	65,5	+4,6	64,1
N ₁₂₀ P ₆₀	+0,15	48,4	+2,1	53,8	+1,9	65,5	+4,2	58,6
N ₆₀ P ₃₀	+0,09	29,0	+1,2	30,3	+1,7	58,6	+3,0	42,3
N ₆₀ P ₉₀	+0,15	48,4	+2,1	53,8	+1,9	65,5	+4,2	58,6
N ₆₀ P ₁₂₀	+0,15	48,4	+2,2	56,4	+2,0	69,0	+4,4	61,4
N ₆₀ K ₃₀	+0,05	16,1	+1,4	35,9	+0,7	24,1	+2,2	30,4
N ₆₀ K ₆₀	+0,08	25,8	+1,6	41,0	+0,8	27,6	+2,5	35,1
P ₆₀ K ₃₀	+0,04	12,9	+1,4	35,9	+0,4	13,8	+1,9	26,1
P ₆₀ K ₆₀	+0,07	22,6	+1,7	43,6	+0,6	20,7	+2,4	33,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	+0,12	38,7	+1,3	33,3	+1,3	44,8	+2,7	38,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	+0,12	38,7	+1,5	38,5	+1,1	37,9	+2,7	38,5

HCP₀₅ = 0,04HCP₀₅ = 0,35HCP₀₅ = 0,30HCP₀₅ = 0,21

Данных по изучению эффективности использования удобрений под полынь гладкую практически нет, поэтому исследования по этому вопросу являются целесообразными.

В связи с этим в 2001 году на базе Карагандинского научно-исследовательского института растениеводства и селекции Центрального Казахстана совместно с кафедрой агрохимии Омского государственного аграрного университета под руководством профессора Ю.И. Ермохина был заложен опыт с целью разработки научно обоснованной системы применения минеральных удобрений для получения высоких урожаев лекарственных растений высокого качества.

Схема опыта 14-вариантная, повторность 4-кратная, размещение вариантов по делянкам рендомизированное, общая площадь посевной делянки 28 м², учетная – 8,4 м². Используемые в опыте удобрения: мочевина, простой суперфосфат и хлористый калий вносили до посадки растений с последующей заделкой в почву отвальным плугом на глубину 22-25 см в начале августа.

Изучение действия и последствий удобрений на урожайность полыни гладкой (на основании трехлетних данных) позволяет судить о высокой отзывчивости ее на внесение минеральных удобрений. Улучшение условий питания на темно-каштановой почве за счет удобрений обеспечило достоверные прибавки урожая полыни гладкой на всех вариантах по отношению к контролю (таблица 1).

Тенденция в отзывчивости полыни гладкой на удобрения по годам была практически одинакова. Так, высокая урожайность получена в парных комбинациях N₉₀P₆₀, N₆₀P₉₀, N₆₀P₁₂₀, N₁₂₀P₆₀ - 0,45 – 0,46 т/га в 2002 году, та же закономерность наблюдалась и в 2003 г, максимальная урожайность была получена

на варианте N₉₀P₆₀ - 6,40 т/га, на остальных выше перечисленных вариантах, она составила 6,0 – 6,1 т/га. В 2004 году урожайность на всех вариантах была несколько ниже, чем в 2003 г, что, вероятнее всего, связано со снижением последствий минеральных удобрений, максимальная урожайность была получена на варианте N₆₀P₆₀ – 5 т/га.

Математическая обработка данных позволила установить высокую корреляционную зависимость между дозами фосфорных (уравнения 1; 3; 5) и азотных (уравнения 2; 4; 6) удобрений и урожайностью сухого вещества полыни гладкой.

Исследования показывают, что во второй год жизни полыни гладкой каждый килограмм внесенного фосфорного удобрения в почву в пределах 90 кг д.в./га увеличивает урожайность сухой массы полыни на 24 кг («в₁»), а один килограмм внесенного азота – на 28,3 кг («в₂»).

Полученные нами «нормативы» эффективности удобрений позволяют прогнозировать прибавки урожайности полыни гладкой при использовании азотно-фосфорных удобрений на темно-каштановой почве по формулам 7; 8 [1]:

$$P_{т/га} = \frac{\text{доза } P_2O_5 \text{ кг/га}}{v_1} = 24 \quad (\text{на фоне } N_{60}) \quad (7)$$

$$P_{т/га} = \frac{\text{доза } N \text{ кг/га}}{v_2} = 28,3 \quad (\text{на фоне } P_{60}) \quad (8)$$

где P_{т/га} – планируемая прибавка урожайности, т/га; v₁ и v₂ – коэффициенты интенсивности действия единицы внесенного фосфора (v₁) и азота (v₂) на урожайность полыни гладкой.

Трехлетние экспериментальные данные эффективности применения удобрений на продуктивность полыни гладкой показали, что наибольшая суммарная урожайность вещества полыни наблюдалась при внесении азота и фосфора в сочетании 3:2 (прибавка 4,6 т/га, окупаемость 0,31 ц/га), 2:4 (прибавка 4,4 т/га, окупаемость 0,22 ц/га), 2:2 (прибавка 4,3 т/га, окупаемость 0,36 ц/га) и 2:3 (прибавка 4,2 т/га, окупаемость 0,29 ц/га).

Чтобы по-настоящему оценить действие и последствия использования минеральных удобрений на формирование урожая, нужно, кроме агрономической эффективности удобрений, рассчитать энергетическую эффективность их применения [2].

Так, максимальный коэффициент энергоотдачи 9,0 был получен у полыни гладкой при внесении в почву азотно-фосфорных удобрений в сочетании 2:2. С увеличением дозы азота до 120 кг/га коэффициент энергоотдачи снизился до 5,4 единиц. Это можно объяснить тем, что энергетические затраты возросли у полыни на 5716,25 МДж по сравнению с наилучшим вариантом.

Таким образом, расчет энергетической эффективности применения удобрений позволит наиболее точно, объективно и всесторонне оценить систему удобрений во всех технологических процессах, связанных с возделыванием полыни гладкой.

Библиографический список

1. Ермохин Ю.И. Почвенно-растительная оперативная диагностика "ПРОД-ОМСХИ" минерального питания,

эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: монография/ Ю.И.Ермохин. — Омск, 1995. — 297 с.

2. Ермохин Ю.И. Экономическая и биоэнергетическая оценка применения удобрений: методические рекомендации / Ю.И. Ермохин, А.Ф. Неклюдов. — Омск, 1994. — 44 с.

3. Кагарлицкий А.Д. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана/ А.Д.Кагарлицкий, С.М.Адекенов, А.Н.Куприянов. — Алма-Ата, 1987. — 240 с.

4. Размножение полыни гладкой (*Artemisia glabella*) в производственных условиях/ Н.С.Ющенко [и др.]// Актуальные проблемы технологии производства, переработки лекарственного растительного сырья и получения фитопрепаратов: материалы республиканской науч.-произв. конф./ Регион. науч.-производст. центр по лекар. растениям и фитохимии. — Караганда, - 1994. — С.114 - 116.

5. Распространение *Artemisia glabella* Kar et Kir в Казахстане и содержание в ней сесквитерпеновых лактонов/ С.М. Адекенов [и др.]// Раст. ресурсы. -1986. — Т. 22, Вып. 4. - С. 513-517.

КОЖЕВИНА Марина Николаевна, аспирант кафедры агрохимии.

ЮЩЕНКО Николай Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией.

Дата поступления статьи в редакцию: 03.02.06 г.

© Кожевина М.Н., Ющенко Н.С.

УДК 631.82 : [631.559 : 635.72]

**С. В. БЕЛКИНА
Н. С. ЮЩЕНКО**

Омский государственный
аграрный университет
Карагандинский НИИ
растениеводства и селекции

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ

В статье освещены результаты проводимых исследований по применению удобрений и влиянию их на урожайность мяты перечной, выращиваемой на темно-каштановой почве Центрального Казахстана.

На Земле существует огромное разнообразие растений, и особое место среди них занимают лекарственные виды. Их целебные свойства издавна использовались и продолжают использоваться человеком. Благодаря своему важному медицинскому значению лекарственные растения всегда вызывают большой интерес у исследователей. И это не случайно, т.к. на фоне многих тысяч препаратов химического и микробного синтеза фитотерапия в последние годы занимает одно из первых мест по популярности среди прочих видов терапии. Это связано с тем, что лекарственные средства, полученные на основе биологически активных веществ растений, действуют мягче, чем синтетические препараты,

хорошо переносятся, обладают комбинированным действием на организм, с успехом применяются для лечения больных, страдающих несколькими заболеваниями, подходят для длительного лечения хронических болезней и для профилактики обострений [1].

С данной точки зрения практический интерес представляет возделывание лекарственных растений, что позволяет получать лекарственное сырье высокого качества и в необходимых количествах, в том числе видов, не произрастающих в данном географическом регионе.

В связи с этим в 2001 году на базе Карагандинского научно-исследовательского института растениеводства и селекции совместно с кафедрой

Таблица 1
Действие и последствие минеральных удобрений на урожайность

Вариант	Урожайность на контроле, прибавка по вариантам					
	2002 г.		2003 г.		2002-2003 гг.	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Контроль	0,39	-	2,86	-	3,25	-
N ₃₀ P ₆₀	+ 0,05	12,9	+ 0,72	25,2	+ 0,77	23,7
N ₆₀ P ₆₀	+ 0,11	28,2	+ 1,00	35,0	+ 1,11	34,2
N ₉₀ P ₆₀	+ 0,15	38,5	+ 1,18	41,3	+ 1,33	40,9
N ₁₂₀ P ₆₀	+ 0,22	56,4	+ 1,20	42,0	+ 1,42	43,7
N ₃₀ P ₉₀	+ 0,16	41,0	+ 0,91	31,8	+ 1,07	32,9
N ₆₀ P ₉₀	+ 0,19	48,7	+ 1,28	44,3	+ 1,47	45,2
N ₉₀ P ₁₂₀	+ 0,18	46,2	+ 1,34	46,9	+ 1,52	46,8
N ₆₀ K ₃₀	+ 0,08	20,5	+ 0,71	24,9	+ 0,79	24,3
N ₆₀ K ₆₀	+ 0,07	18,0	+ 0,69	24,1	+ 0,76	23,4
P ₆₀ K ₃₀	+ 0,04	10,3	+ 0,64	22,4	+ 0,68	20,9
P ₆₀ K ₆₀	+ 0,05	12,9	+ 1,09	38,1	+ 1,14	35,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	+ 0,15	38,5	+ 0,95	33,2	+ 1,10	33,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	+ 0,11	28,2	+ 1,02	35,7	+ 1,13	40,3

НСР₀₅ 0,09 0,14

агротехники Омского государственного аграрного университета под руководством профессора Ю.И. Ермохина были заложены опыты с целью разработки диагностики минерального питания и качества лекарственных растений.

Мята перечная (*Mentha piperita*) – многолетнее травянистое растение из семейства яснотковых, являющаяся одним из древнейших лекарственных растений. Сырье мяты перечной содержит до 4% эфирного масла, в составе которого на долю ментола приходится 50 – 80%. Кроме эфирного масла в целых растениях и листьях мяты перечной содержатся каротиноиды, флавоноиды, органические кислоты, дубильные вещества, микроэлементы и другие химические соединения, обладающие успокаивающими, противорвотными, местнораздражающими, спазмолитическими, желчегонными, антисептическими и болеутоляющими свойствами. А также они оказывают рефлекторное коронарорасширяющее действие, усиливают капиллярное кровообращение и перистальтику кишечника, усиливают секрецию пищеварительных желез и улучшают аппетит.

Мята перечная как гибрид не встречается в диком виде. Благодаря целенаправленной селекции она приспособлена к выращиванию в различных почвенно-климатических зонах [1, 3].

Как известно, особое значение в повышении продуктивности растений имеет применение минеральных удобрений, поэтому в ходе нашей работы одним из интересующих нас вопросов было изучение влияния различных доз минеральных удобрений на урожайность данных лекарственных растений.

Полученные двухлетние данные (таблица 1) позволяют судить о высокой отзывчивости мяты перечной на внесение минеральных удобрений.

Таблица 2
Эффективность применения минеральных удобрений под мяту перечную

Варианты	Эккупаемость 1 кг д.в. удобрений прибавкой урожая, ц/кг (в)		
	2002 г.	2003 г.	2002-2003 гг.
Контроль	-	-	-
N ₃₀ P ₆₀	0,006	0,080	0,086
N ₆₀ P ₆₀	0,009	0,083	0,092
N ₉₀ P ₆₀	0,010	0,079	0,089
N ₁₂₀ P ₆₀	0,012	0,067	0,079
N ₆₀ P ₉₀	0,018	0,101	0,119
N ₆₀ P ₉₀	0,013	0,085	0,098
N ₆₀ P ₁₂₀	0,010	0,074	0,075
N ₆₀ K ₃₀	0,009	0,079	0,081
N ₆₀ K ₆₀	0,006	0,058	0,064
P ₆₀ K ₃₀	0,005	0,071	0,076
P ₆₀ K ₆₀	0,004	0,091	0,095
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	0,010	0,063	0,073
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,006	0,057	0,063

У мяты перечной в первый год исследований максимальная прибавка наблюдалась на варианте N₁₂₀P₆₀ (0,22 т/га), а во второй год – на варианте N₆₀P₁₂₀ (1,34 т/га). Увеличение дозы фосфорных удобрений на фоне азотных дало достоверную прибавку урожайности мяты перечной: N₆₀P₃₀ – 0,91 т/га, N₆₀P₆₀ – 1,0 т/га, N₆₀P₉₀ – 1,28 т/га, N₆₀P₁₂₀ – 1,34 т/га. То же самое наблюдалось и при увеличении дозы азотных удобрений на фоне фосфорных: N₃₀P₆₀ – 0,72 т/га, N₆₀P₆₀ – 1,0 т/га, N₉₀P₆₀ – 1,18 т/га, N₁₂₀P₆₀ – 1,2 т/га. Связано это, видимо, с последствием фосфорных удобрений.

Пользуясь данными таблицы 2, мы можем получить формулу 1 расчета доз удобрений (в сумме N + P + K) для мяты перечной:

$$x = \frac{y - a}{b}, \text{ кг/га} \quad (1)$$

где y и a – планируемый и базисный урожай, ц/га.
 b – окупаемость единицы внесенного удобрения урожаем, ц/га.

Полученные коэффициенты интенсивности действия каждого внесенного кг удобрений на урожайность данной культуры ("в" для мяты перечной 0,119) характеризуют динамику связи между переменными величинами "x" (дозы удобрений) и "y" (урожайность культуры) [2].

Для определения количества удобрений под ту или иную культуру следует располагать теми данными, какие были получены в наших исследованиях:

- величиной прибавки урожая (П);
- величиной "в" – окупаемости урожаем 1 кг д.в. удобрений;
- суммой соотношения N: P: K, разработанной для данных культур и почвенной разности.

Для мяты перечной $\Sigma_{N+P} = 90$, соотношение между N: P = 2: 1, сумма частей (Σ) равна 3.

Величину прибавки урожая (Π) вычисляют исходя из знания базисной урожайности, т.е. урожайности без применения удобрений. Так в наших исследованиях прибавку урожая мяты перечной можно получить за счет удобрений по 10,7 ц/га.

Располагая необходимыми данными, можно определить количество питательных веществ (Δ), необходимых для получения планируемой прибавки урожая мяты перечной (формула 2)

$$D = \frac{\Pi}{a} = \frac{10,7}{0,119} = 90 \text{ кг/га} \quad (2)$$

$$\text{Доза } P_2O_5 = \frac{\Sigma N+P \text{ 90 кг/га}}{\Sigma 3} = 30 \text{ кг/га}$$

$$\text{Доза } N = 90 - 30 = 60 \text{ кг/га}$$

Следовательно, при применении удобрений в сочетании N: P: K равном 2: 1: 0 планируемые прибавки можно получить при дозах азота 60 кг и фосфора 30 кг д.в. на гектар.

Таким образом, данный подход к определению количества удобрений на планируемую прибавку урожая с учетом их окупаемости ("в") позволяет глубже увязать с помощью метода статистического анализа определенные дозы удобрений с урожаем и свойствами почвы, а также используя опытные

данные, полученные в конкретных условиях хозяйства, контролировать эффективность применения удобрений.

Библиографический список

1. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана/ В.Б.Загуменников, С.Е.Дмитрук, Т.Н.Загуменникова и др. – Томск, 2001. – 196 с.
2. Ермохин Ю.И. Почвенно-растительная оперативная диагностика "ПРОД-ОМСХИ" минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: Монография/ Ю.И. Ермохин. – Омск, 1995. – 297 с.
3. Христенко А.Ф. Сельское хозяйство в сухостепной зоне Казахстана/ А.Ф.Христенко. – Караганда, 2001.

БЕЛКИНА Светлана Валерьевна - аспирант кафедры агрохимии.

ЮЩЕНКО Николай Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.
© Белкина С.В., Ющенко Н.С.

Российские научные журналы

Журнал "Швейная промышленность" был основан и начал выходить с октября 1929 г. как орган Всероссийского объединения Госшвейпрома. Вначале журнал назывался "Техника и экономика швейной промышленности", но уже с 1931 г. получил название "Швейная промышленность". Болезненное изменение в экономике, характеризующееся значительным падением объемов производства и явившимся следствием распада СССР и формирования рыночных отношений, не могли, естественно, негативно не сказаться и на швейной отрасли. Одновременно серьезно осложнилась и издательская деятельность журнала, стал даже вопрос о возможности продолжения издания журнала. В этот трудный для журнала период первое в легкой промышленности акционерное общество "КОНСЕНСУС" г. Москва приняло решение об оказании помощи журналу, став его учредителем и издателем. Это принесло ощутимые результаты. Журнал начал обретать новую жизнь. Повысился его информационный и полиграфический уровень, появилась возможность привлекать к активной работе в журнале ведущих специалистов легкой промышленности и организаций, связанных с работой швейной отрасли. Основные разделы:

Экономика и управление
Мода
Техника и технология
Технологии-производству

Научно-технический и производственный журнал "Кожевенно-обувная промышленность" - старейшее издание легкой промышленности современной России.

Первый номер журнала вышел в свет в августе 1917 г. и назывался "Вестник Главного Комитета по кожевенным делам". В этот период Главный Комитет по кожевенным делам, стремясь объединить мелкие кожевенные заводы России, начал подготовку к Всероссийской переписи кожевенных предприятий. Необходимость такой работы была вызвана суровой действительностью: шла Первая мировая война, армия испытывала серьезные трудности с обеспечением обувью, а снабжение обувных фабрик находилось в состоянии полной дезорганизации. По итогам переписи в России насчитывалось 4676 кожевенных заводов, на которых работало 38995 человек, и большинство этих предприятий представляло собой кустарные мастерские. В ту пору на территории России было только три обувные фабрики. Издаваемый Комитетом журнал приобретал популярность, его главная цель по объединению кожевников была достигнута: за короткий срок "Вестник" был признан профессионалами и на долгие годы остался для них верным помощником. В настоящее время журнал "Кожевенно-обувная промышленность" остается одним из немногих узко-профессиональных изданий легкой промышленности и необходимость такого журнала для отрасли доказана его долголетием. Основные разделы:

Вопросы экономики
Экология
Производство и рынок

УДК 339.18: 332.1.

В. П. РЫЛОВ

Омский государственный
технический университет

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЙТИНГА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

Проведен обзор некоторых методик оценки рейтинга конкурентоспособности территорий с акцентом на регионы (субъекты РФ) и муниципальные образования (городские и сельские поселения) РФ, отражены проблемы определения рейтинга, обоснована необходимость учета общественного мнения населения, проживающего на территории.

Управлять можно только тем, что измеримо.

Д. Менделеев

В работе проф. Р. А. Фатхутдинова [1] методам оценки конкурентоспособности объектов посвящена отдельная глава. По его мнению, наиболее системно и эффективно проблемами обеспечения конкурентоспособности занимаются в США. В 1988 г. Конгрессом США был принят закон "О торговле и конкурентоспособности", с введением которого начался современный этап технологической политики США, характеризующийся укреплением партнерства между федеральными, местными и частными структурами по повышению конкурентоспособности страны. В 1994 г. администрацией президента США была принята "Стратегия нацио-

нальной безопасности США", первым направлением которой выбрано повышение конкурентоспособности товаров и производительности труда. В России проблемам повышения конкурентоспособности на высшем уровне менеджмента стали уделять внимание только в 1999 г. В Концепции национальной безопасности РФ от 10 января 2000 г. отмечается, что важнейшей задачей для России является опережающее развитие конкурентоспособных отраслей и производств, обеспечение конкурентоспособности российских предприятий на мировом рынке [1, с. 270 – 274]. Далее в работе Р. А. Фатхутдинова приведены методики оценки конкурентоспособности товаров, организаций, работников. Конкурентоспособность территорий (стран, регионов, поселений) рассматривается в

статьях, исследованиях статистиков, экономистов, социологов. Приведем выдержки из некоторых предлагаемых методик оценки конкурентоспособности территорий.

В работе [2] предлагается для трех различных категорий регионов России — семи федеральных округов, 88 субъектов РФ, более 15 тыс. сельских администраций и свыше 10,5 тыс. городских и поселковых муниципальных образований методика оценки рейтингов деловой активности, предпринимательской уверенности и инвестиционной привлекательности. Автор работы д-р экон. наук В. М. Симчера отмечает, что в настоящее время таких рейтингов нет, а без этого невозможно научно обоснованно определять эффективные векторы развития регионов. Решать эти задачи призвана современная региональная статистика, на основе существующей системы региональных показателей, их параметризации и приведения в единую систему в виде предельной матрицы размерностью 29,6 x 14,5 тыс. позиций. В связи со сложностью и большой трудоемкостью решения таких задач, возникает необходимость сравнительного моделирования системы показателей и весов региональных рейтинговых оценок, с применением трехуровневой системы показателей:

- система показателей, характеризующих сопоставимые уровни и темпы развития федеральных округов Российской Федерации (система включает 380 показателей);
- система показателей, характеризующих сопоставимые уровни и темпы развития субъектов Российской Федерации (730 показателей);
- система показателей, характеризующих сопоставимые уровни и темпы развития муниципальных образований (790 показателей).

Дополнительно для целей углубленных рейтинговых социально-экономических сопоставлений рекомендуется:

- система рейтинговых показателей деловой активности, предпринимательской уверенности и инвестиционной привлекательности регионов России (200 показателей);
- международная система рейтинговых показателей, характеризующих сопоставление уровня и темпы развития регионов России с аналогичными показателями регионального развития других стран Европы и мира (505 показателей).

В связи со сложностью обработки даже уменьшенной системы показателей в реальной статистике применяют групповые рейтинги для оценки относительного положения федеральных округов и субъектов федерации.

Приведем фрагмент таких результирующих статистические данные рейтингов по Уральскому и Сибирскому федеральным округам из работы [4] (табл. 1).

По сводному рейтингу среди семи федеральных округов СибФО занимал в 2002 г. шестое место, а Омская область — шестое место среди двенадцати регионов СибФО. Предложенную методику расчета нельзя признать удачной из-за наличия фактора субъективизма оценок удельных весов групповых рейтингов при определении сводного рейтинга.

В работе О. А. Хохловой [5] приводится методика оценки уровня социально-экономического развития региона на основе применения кластерного анализа и метода главных компонент (на примере Республики Бурятия). Каждый регион (наблюдение) был представлен вектором в 10-мерном пространстве

факторов и характеризовался следующими количественными параметрами: X_1 — ВРП на душу населения, тыс. руб.; X_2 — основные фонды в экономике региона на душу населения, тыс. руб.; X_3 — индекс объема промышленного производства, %; X_4 — ввод общей площади жилых домов на 1000 человек, кв. метров; X_5 — розничный товарооборот на душу населения, тыс. руб.; X_6 — инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.; X_7 — уровень занятости, %; X_8 — среднедушевые денежные доходы в месяц, руб.; X_9 — среднедушевые денежные расходы и сбережения в месяц, руб.; X_{10} — среднемесячная номинальная заработная плата занятых в экономике, руб. По результатам проведенных исследований и расчетов были определены "места" Республики Бурятия среди регионов РФ по совокупным рейтингам за 2002 г.: а) среди 79 регионов — 60-е место (1-е место — Тюменская область; 2-е место — Чукотский автономный округ; 3-е место — г. Москва; 42-е место — Омская область); б) среди 88 регионов — 56-е место (1-е место — Ямало-Ненецкий округ; 2-е место — Ненецкий автономный округ; 3-е место — Ханты-Мансийский АО; 48-е место — Омская область).

16 субъектов СибФО оценивались по четырем основным показателям: среднедушевое производство ВРП; инвестиции на душу населения; уровень занятости и среднедушевые месячные денежные доходы (вклад первой главной компоненты составлял 77,68 %). 12 субъектов СибФО (исключая автономные округа) оценивались по трем показателям: среднедушевое производство ВРП, инвестиции на душу населения и среднедушевые денежные доходы в месяц (вклад первой главной компоненты составил 87,84 %).

Следует отметить, что этот метод оценки значительно методологически более рационален, тем не менее и он обладает тем же основным недостатком: субъективизмом исследователя при выборе признаков деления регионов на кластеры (группы) и субъективной оценкой веса каждого из факторов в интегральном рейтинге.

Из приведенных фрагментов оценок отдельных регионов и их "мест" видно, что оба метода значительно расходятся в обобщенных оценках.

Методику оценки относительной кредитоспособности регионов РФ и результаты определения мест регионов РФ разработало рейтинговое агентство АКМ. Методика составления рейтинга аудирована компанией "ЮНИКОН/МС Консультационная группа". Суть методики заключается в расчете двух сводных рейтингов по финансовым и экономическим показателям и в определении на их основе, с учетом введения удельных весов, интегрированного рейтинга, который и характеризует место субъекта РФ по кредитоспособности. В группу критериев, определяющих финансовое состояние региона, включены: отношение государственного долга к доходам бюджета; отношение объема заемных средств к доходам бюджета; доля собственных доходов в общем объеме доходов; объем собственных доходов бюджета; отношение дефицита бюджета к доходам бюджета; доля средств, направляемых в бюджеты других уровней, в расходах; доля выделяемых кредитов и бюджетных ссуд в расходах. Критерии, определяющие уровень экономического развития региона, следующие: отношение задолженности по налогам к объему налоговых платежей; доля прибыльных предприятий в общем количестве зарегистрированных на территории региона; сальдо прибылей и убытков

Регионы	Групповые рейтинги					Сводный рейтинг
	Население и труд	Уровень жизни	ВРП	Торговля и услуги	Финансы	
Уральский федеральный округ	103,3	107,1	151,3	93,0	81,7	108,0
Курганская область	89,4	79,3	53,1	47,7	71,0	68,6
Свердловская область	107,9	97,2	77,7	94,7	90,5	93,6
Тюменская область	104,9	134,5	257,0	131,9	193,1	166,0
Челябинская область	103,5	95,1	81,3	69,3	76,0	85,5
Сибирский федеральный округ	97,8	97,4	75,0	77,5	81,6	86,2
Республика Алтай	70,6	92,8	54,9	34,3	105,2	72,5
Республика Бурятия	89,8	87,8	58,4	64,4	78,6	76,1
Республика Тыва	80,5	95,7	33,4	30,0	64,5	61,4
Республика Хакасия	96,6	92,6	56,1	62,6	79,4	77,8
Алтайский край	89,0	87,3	63,8	55,0	61,6	77,9
Красноярский край	101,0	107,1	91,0	96,5	91,5	97,6
Иркутская область	101,2	99,8	78,7	77,0	83,9	88,4
Кемеровская область	105,6	93,1	78,7	81,0	76,7	87,2
Новосибирская область	101,4	101,0	70,2	105,7	86,7	92,8
Омская область	97,5	96,4	71,0	73,9	93,3	86,8
Томская область	97,5	114,6	110,9	97,3	117,3	108,0
Читинская область	92,7	89,6	46,6	44,8	81,0	71,5

предприятий; денежные доходы населения в расчете на одного жителя. Весовые коэффициенты сводных финансового и экономического рейтингов определены значениями 0,65 и 0,35 соответственно. Результаты расчетов, методика и алгоритм расчета приведены в сайте агентства АКМ в интернете за 2001 г. (первые пять мест занимали г. Москва, г. Санкт-Петербург, Тюменская область, Республика Татарстан, Ханты-Мансийский АО; Омская область была на 27-м месте).

В Бюджетном послании губернатора Омской области со ссылкой на результаты расчетов этим агентством рейтингов регионов за 2004 г. приводятся данные, что по большинству показателей Омская область вошла в двадчатку лидеров, а по интегрирующему рейтингу занимает 18-е место [6, с. 1]. Приведем основные прогнозные показатели итогов социально-экономического развития Омской области за 2005 г. из бюджетного послания: валовой региональный продукт увеличится в сопоставимых ценах не менее чем на шесть процентов (по сравнению с 2004 г.), в том числе индекс объемов промышленного производства области достигнет не менее 112%; сумма инвестиций в основной капитал увеличится на 35%; уровень среднемесячной заработной платы возрастет не менее чем на 22 % и будет находиться в пределах 9000-9200 руб. Сравнивая эти показатели с общероссийскими (табл. 2) [3], можно отметить, что Омская область развивается более динамично, что подтверждает приемлемость методики АКМ по оценке ее места и рейтинга.

Следует, однако, отметить, что методика составления рейтинга относительной кредитоспособности регионов РФ не лишена недостатков.

Прежде всего, в ней не учтен основной экономический показатель — валовой региональный продукт на душу населения, а многие показатели приведены в объемном выражении (на весь регион, а не на душу населения), что заранее предопределяет более высокие рейтинги крупным регионам. Также данная методика обладает субъективностью исследователей в части определения относительных удельных весов критериев и сводных рейтингов.

Учитывая присутствие фактора субъективизма во многих проанализированных методиках (его не лишена также методика оценки конкурентоспособности государств Всемирного экономического форума, критический анализ которой, а также выводы о возможности распространения этой методики на определение рейтингов регионов и страны в целом, с предлагаемой корректировкой приведен в работах автора [7, 8]), можно сделать вывод, что требуется более глубокая проработка теоретических и методологических подходов и их более весомое обоснование в части объективности и адекватности оценок рейтингов истинному состоянию регионов.

Многие исследователи проблем оценки конкурентоспособности стран сходятся во мнении, что решающее значение на этот показатель оказывает объем валового внутреннего продукта на душу населения (специалисты Мирового банка поделили страны на четыре группы в зависимости от показателя ВВП: группа стран со средним доходом 6,5 тыс. долл. на человека в год — всего 133 страны. Страны с доходом ниже этой суммы отнесены к бедным странам. В первую группу стран входят 25 стран с уровнем дохода свыше 17,5 тыс. долл., во вторую

Динамика основных социально-экономических показателей развития Российской Федерации за 2001 – 2005 г.

Наименование показателя и единица измерения	Годы			Темпы роста, %	
	2001	2004	1-й квартал 2005	2004 г. к 2001 г.	1-й квартал 2005 г. к 1-му кварталу 2001 г.
1	2	3	4	5	6
1. Объем валового внутреннего продукта, млрд. руб.	8944	16779	-	188	-
2. Индекс промышленного производства, в % к 2001 г. (100 %)	100	116,84	120,2	116,84	120,2
3. Продукция сельского хозяйства всех категорий, в % к 2001 г. (100 %)	100	104,46	103,42	104,46	103,42
4. Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	1504,7	2729,8	509,8	182	221,36
5. Внешнеторговый оборот					
5.1. Экспорт товаров, млрд. долл.	101,9	183,5	-	180,08	-
5.2. Импорт товаров, млрд. долл.	53,8	96,3	-	179	-
6. Коммерческий грузооборот транспорта, млрд. тонно-км.	3651	4434	1112	121,45	124,52
7. Ввод в действие жилых домов организациями всех форм собственности, млн. кв. м. общей площади	31,7	41,0	6,7	129,34	167,5
8. Профицит консолидированного бюджета (по данным Минфина России), млрд. руб.	264,3	761,9	-	288,27	-
9. Оборот розничной торговли – всего млрд. руб.	3070,0	5597,7	1486,8	182,34	223,51
10. Начисленная среднемесячная заработная плата одного работника					
10.1. Номинальная, руб.	3240	6832	7560	210,86	271,84
10.2. Реальная, в % к соответствующему периоду	100	142,91	158,79	142,91	158,79
11. Назначенная месячная пенсия, средний размер, руб.	1023,5	1915	2125	187,1	241,39
12. Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, млн. человек	39,4	25,5	-	64,72	-
13. Общая численность безработных (на конец периода), млн. человек	6,4	6,0	6,2	93,75	88,57
14. Стоимость фиксированного набора товаров и услуг, в расчете на одного человека на месяц, рублей	2323,0	3680,7	4298,2	158,45	185,03

группу входят 18 стран с уровнем ВВП от 6,5 тыс. до 17,5 тыс. долл. Подобный подход поддержали ученые института мировой экономики РАН [9]).

По нашему мнению оценивать конкурентоспособность страны (региона) только по одному показателю методологически некорректно, т.к. необходимо учитывать также показатели, свидетельствующие о направленности этого дохода, его распределении, формирующем социальные параметры уровня жизни. Такую методику предложил проф. М. П. Тодаро в фундаментальной работе, посвященной исследованию проблем развития стран третьего мира [10]. Для сравнения экономики разных стран им использованы три критерия: валовой внутренний продукт; индекс физического качества жизни; индекс развития человека. На наш взгляд, методика М. П. Тодаро имеет два неоспоримых преимущества перед предыдущими: она лишена субъективизма при условии достоверности статистических данных, учитывает социальные факторы. В какой-то степени с этой методикой сопоставим предложенный специалистами ООН в рамках "Программы развития ООН" обобщающий индикатор уровня жизни, исчисляемый как средняя из трех величин: валового внутреннего продукта на душу населения; ожидаемой продолжительности жизни и уровня образования населения 25-ти лет и старше. В 90-е годы специалисты ООН стали исчислять "совокупный

индекс развития человеческого потенциала", в котором учитываются предполагаемая при рождении продолжительность жизни, уровень грамотности взрослого населения, средний коэффициент приема в учебные заведения, доход на душу населения (по паритету покупательной способности в долларах). Такой подход обоснован повышением роли "человеческого капитала" как главной движущей силы экономического развития. По данным экспертов Всемирного банка, в середине 90-х гг. на долю производственных фондов приходилось 16 % национального богатства (анализировались данные 192 стран), природных ресурсов – 20 %, "человеческого капитала" – 64 % [11, с. 133 – 135].

Рассмотренные методики оценки конкурентоспособности территорий (стран, регионов, муниципальных образований), на наш взгляд, объединяет один общий недостаток. Если учитывать, что конкурентоспособность территории – это ее привлекательность не только для бизнеса, но и для проживания населения, то оценку экономической, финансовой, деловой, инвестиционной привлекательности территорий следует дополнить ее социально-экономической составляющей, которую оценивает каждый индивид при выборе места проживания. Такая постановка задачи достаточно актуальна для России, с учетом наметившейся тенденции уменьшения численности ее населения и

прогнозов ученых — социологов и экономистов, что к 2025 г. население России может еще уменьшиться на 20 млн. человек. Подобная методика оценки социально-экономической конкурентоспособности на основе системно-ситуационного подхода и мнения индивидов, как представителей гражданского общества, приведена в наших работах [12, 13, 14].

Таким образом, проведенное исследование методик оценок различных составляющих компонентов конкурентоспособности территории отражает определенные проблемы и недочеты в решении этой сложной задачи. Предложенные подходы к оценке конкурентоспособности, изложенные в работах автора, позволят расширить арсенал механизмов регулирования этой важной категории и обеспечить ее повышение до уровня развитых стран.

Библиографический список.

1. Фатхутдинов Р. А. Управление конкурентоспособностью организации. Учебное пособие. — М.: Изд-во ЭКСМО, 2004 — 544 с.
2. Симчера В. М. Рейтинги деловой активности, предпринимательской уверенности и инвестиционной привлекательности регионов России // Вопросы статистики. — 2005. — № 6. — С. 3 — 11.
3. Основные социально-экономические показатели по Российской Федерации за 2001 — 2005 гг. (по материалам Росстата) // Вопросы статистики. — 2005. — № 6. — С. 72 — 83.
4. Регионы России в 2003 г. — М.: Госкомстат России, 2004.
5. Хохлова О. А. Методологические вопросы оценки уровня социально-экономического развития региона // Вопросы статистики. — 2005. — № 1. — С. 58 — 65.
6. Основные направления бюджетной, экономической и социальной политики Омской области на 2006 год. Бюджетное послание губернатора Омской области Л. Полежаева Законодательному собранию Омской области // Омская правда. — 23.09.05 г. - № 72. — С. 1 — 3.

7. Рылов В. П. Направления повышения конкурентоспособности экономики Омской области // Омский научный вестник. — 2002. - № 18. — С. 218 — 220.

8. Рылов В. П. Системные факторы повышения конкурентоспособности субъектов рыночной экономики // Омский научный вестник. — 2002. - № 19. — С. 182 — 185.

9. Жуковская В. М. и др. Конкурентоспособность России в оценках Всемирного экономического форума // Вопросы статистики. — 2001. - № 3. — С. 21 — 29.

10. Тодарс М. П. Экономическое развитие. — М.: Экон. ф-т МГУ, ЮНИЦ, 1997. — 671 с.

11. Рылов В. П. Региональная экономика и управление: Учеб. пособие. — Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. — 248 с.

12. Рылов В. П. Системно-ситуационный подход к обеспечению конкурентоспособности социально-экономических субъектов // Актуальные проблемы управления: теория, методология, модернизация, ресурсы: Сборник материалов межрегион. научно-практич. конф. — Омск: Изд-во "Прогресс" ОМИПП, 2004. — С. 74 — 82.

13. Рылов В. П. Конкурентоспособность территории и ее влияние на миграцию населения // Десятые "Апрельские экономические чтения": Межвузовский сборн. науч. трудов. — Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. — С. 201 — 203.

14. Рылов В. П., Пахалкова Н. С. Информированность населения как фактор конкурентоспособности территории // Роль регионов в формировании единого информационного пространства России. Материалы межрегионального информационного конгресса "МИК — 2004". — Омск: Правительство Омской области, 2005. — С. 198 — 202.

РЫЛОВ Владимир Петрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Государственное и муниципальное управление».

Дата поступления статьи в редакцию: 05.12.05 г.

© Рылов В.П.

Книжная полка

Пугачев В.В. Международные стандарты аудита: Учебно-справочное пособие. — М.: Финансы и кредит, 2006. - 272 с.

Учебно-справочное пособие раскрывает содержание всех международных стандартов аудита (МСА) в сопоставлении с Федеральными правилами (стандартами) аудиторской деятельности Российской Федерации. МСА, имеющие существенные отличия или не имеющие аналогов среди отечественных стандартов, рассмотрены более подробно. Последовательность рассмотрения международных стандартов в работе совпадает со структурой официально переведенных и опубликованных МСА, подготовленных к изданию Международным центром реформы системы бухгалтерского учета в 2001 году в соответствии с разрешением Международной федерации бухгалтеров от 10.08.2001 года. Пособие подготовлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования; предназначено для студентов, аспирантов и преподавателей, обучающихся по экономическим специальностям и преподающих курс аудита, а также может быть использовано на курсах повышения квалификации практикующих аудиторов.

Каменецкий М.И. Ипотечное кредитование на рынке жилья (народнохозяйственный и региональный аспекты) / М.И. Каменецкий, С.М. Печатникова, Л.В. Донцова. — М.: Финансы и кредит, 2006. - 272 с.

Вниманию читателей предлагается разработанный авторами для практического использования экономический механизм построения индикаторных моделей и систем оценки локальных (региональных) жилищных рынков, обеспечивающий повышение эффективности принятия управленческих решений и способствующий созданию условий для успешного распространения коммерческого жилищного ипотечного кредитования в субъектах Российской Федерации. Книга предназначена руководящим работникам банков, строительных и риэлтерских организаций, руководителям субъектов и муниципальных образований Российской Федерации, занимающимся практическими проблемами развития ипотечного жилищного строительства, а также преподавателям соответствующих учреждений высшего профессионального образования.

О НЕОБХОДИМОСТИ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ОМСКОГО РЕГИОНА

Система грузового автотранспорта региона должна рассматриваться как через совокупность экономических сфер участия транспорта: производство, обмен, распределение и потребление, так и через совокупность организационных элементов системы, то есть субъектов хозяйствования — АТП общего и необщего пользования. Возникновение нового системного свойства у регионального грузового автотранспорта транспорта может быть обеспечено за счет сочетания эффективного и целенаправленного государственного регулирования на всех уровнях.

Экономические преобразования, происходящие в целом по народному хозяйству РФ, наиболее ярко проявились именно на транспорте, причем в большей степени — в автомобильной подотрасли. Автомобильный транспорт является неотъемлемым элементом транспортной системы как России, так и мировой экономики в целом.

Отечественная транспортная наука относит транспорт, в том числе и автомобильный, к сфере материального производства. Инфраструктурный характер транспорта является всеобщим условием материального производства, гармоничного развития всей системы хозяйствования городов, регионов и государства.

Многие ученые сравнивают транспорт со сверхотраслевым образованием — т.н. межотраслевым комплексом. Темпы развития транспорта на макроуровне должны соответствовать экономическому росту. По мере развития экономики страны транспортная отрасль должна изменяться в соответствии с динамикой спроса на транспортные услуги. В течение последних двух лет стабильный рост объема перевозок грузов наблюдался на всех видах транспорта, в том числе на автомобильном — на 4,5%.

Существует и обратная взаимосвязь, т. е. транспорт и уровень его эффективности оказывают воздействие на экономическое развитие, причем как с положительным, так и с отрицательным знаком. То есть уровень развития транспортной отрасли может выступать как своего рода катализатором, ускорителем прогрессивных изменений в обществе, так и тормозом в осуществлении запланированных экономических и социальных преобразований.

Дальнейшее формирование эффективной рыночной системы хозяйствования невозможно без определения адекватного механизма развития

грузового автомобильного транспорта на основе межотраслевой интеграции.

Грузовой автомобильный транспорт представляет собой экономическую систему с присущими ей характеристиками, структурными элементами, отношениями между ними, а также с достаточно четко формулирующейся миссией: содействие экономическому росту и повышению благосостояния населения путем гармонизации межотраслевых, межрегиональных и международных связей. Именно система транспорта обладает свойствами эмерджентности, возникающего на основе синергетических связей всех вовлекаемых в систему элементов и отношений.

Первичным элементом данной системы можно считать единицу грузового транспортного средства, именно эта позиция является, на наш взгляд, системообразующей. Исходя из этого далее можно группировать элементы по определенным признакам, причем следующей уровень рассмотрения составляющих системы необходимо рассматривать в качестве субъекта хозяйствования.

В основу группировки необходимо заложить признак принадлежности грузового транспортного средства на правах собственности: частная коллективная, частная индивидуальная, государственная. Далее определяется механизм регулирования или управления результатами деятельности укрупненных элементов системы — прямое государственное регулирование, рыночные механизмы регулирования (конкуренция), смешанный механизм регулирования или косвенного воздействия государства на эффективность функционирования всей системы и каждого ее элемента.

При всем многообразии признаков классификации подсистем наибольший интерес представляет изучение деятельности предприятий

(организаций) грузового транспорта, подразделенных по признаку владения и распоряжения подвижным составом.

Грузовой автомобильный транспорт в масштабе всего народного хозяйства может быть разделен по функциональной роли в процессе общественного воспроизводства на автомобильный транспорт общего пользования и ведомственный автомобильный транспорт, или автомобильный транспорт необщего пользования.

Транспорт общего пользования обслуживает сферу обращения и может выступать в качестве самоорганизующейся системы, в условиях полной потери государственного влияния на данный сектор.

Ведомственный ГАТ обслуживает сферу производства и чаще всего в специальной литературе отражается как технологический транспорт.

За период экономических реформ, проводимых в целом по народному хозяйству РФ, автомобильный транспорт общего и необщего пользования по своему, со своей спецификой отразил эволюцию рыночных преобразований.

По мнению многих экономистов-транспортников, деградация крупных АТП с последующим формированием среды мелкого и среднего бизнеса в перспективе должна привести к слиянию и концентрации капитала в транспортной отрасли на базе интеграции и глобализации экономик регионов, РФ в мировое экономическое пространство. При этом следует учитывать специфику организации данных процессов на уровне каждого региона, в том числе и Омской области.

Особенности географического и геополитического положения Омской области, своеобразие её научно-технического и производственного потенциала будут являться важнейшими факторами, определяющими перспективы социально-экономического развития области и её автодорожного комплекса. Преимущества Омской экономики, связанные, в частности, с тем, что она, с одной стороны, не является ресурсодобывающей, а с другой — находится вблизи к крупнейшим ресурсодобывающим регионам и имеет развитые внутриэкономические и внешнеэкономические связи, создают благоприятные предпосылки для более динамичного её развития по сравнению средними показателями развития Сибири.

Как уже было отмечено, транспорт оказывает прямое воздействие на экономическое развитие, например, автомобильным транспортом РФ выполняется более 86 % всего объема перевозок грузов внутри страны. Для омского региона доля автомобильного транспорта в общем объеме перевозок грузов составляет по оптимистическим оценкам около 40,5 %. При этом около 80% объемов грузоперевозок выполняется собственным автопарком нетранспортных организаций и предпринимателей различных отраслей экономики.

Для автотранспорта общего пользования нашего региона характерна реструктуризация имущественного комплекса на основе приватизации, уменьшение размера производственной базы в процессе деградации крупных ГАТП постсоветского периода. Это привело к появлению множества мелких автотранспортных фирм, которые пытались адаптироваться к сложным внешним условиям путем развития нетранспортных видов деятельности на фоне свертывания перевозочной составляющей доходов.

В специализированных автотранспортных организациях на начало 2003 года насчитывалось 13,2%

от общего числа автомобилей крупных и средних организаций, в том числе грузовых — 8,8% от общего числа автомобилей соответствующего типа, автобусов — 35,9 %, легкового транспорта — 18,8%, пикапов и легковых фургонов — 1,7%, специальных — 6%.

Для ведомственных ГАТП наоборот, характерен процесс расширения производственных мощностей за счет увеличения количества транспортных средств. В процессе перехода народного хозяйства РФ к рыночной экономике ведомственный АТ развивался быстрее и результативнее, чем АТ общего пользования.

Так, в 1990 году средний размер АТП общего пользования по омскому региону составлял 220 единиц подвижного состава, а ведомственных — несколько десятков автомобилей, включая легковые и автобусы. По данным 2002 года, ситуация изменяется диаметрально противоположным образом, ведомственные АТП используют в среднем более 100 единиц грузовой автотранспортной техники, а ГАТП общего пользования имеют на балансе от четырех до 60 автомобилей.

К 2002 г. в городе Омске сложились четыре крупных отрасли промышленности: топливно-энергетическая — 31,8%, химическая и нефтехимическая — 26,7%, пищевая — 20,2%, машиностроение и металлообработка — 15%. Также наблюдается рост производства промышленности строительных материалов.

При сравнении структуры перевозимых организациями автомобильного транспорта грузов в целом по РФ и по Омской области, следует отметить следующие особенности: если в целом по РФ наибольший удельный вес в структуре перевозимых грузов занимает перевозка вскрышных пород — 43,4%, то для Омской области — это перевозка строительных материалов и цемента — 36,0%; прочие грузы по РФ составляют 21,7% от общего количества, а по Омскому региону — 35,9%. Зерно по удельному весу в перевозках по Омской области занимает 1,6%, что в два раза больше, чем по РФ. В состав прочих грузов по Омской области входят прежде всего товары народного потребления и продукты питания.

Десять крупнейших предприятий промышленности г. Омска по выпуску продукции приведены в таблице 1.

За последние десятилетия наметилась тенденция реструктуризации крупных ГАТП общего пользования, прежде всего за счет выделения дочерних предприятий, выведения отдельных видов деятельности в сферу индивидуального предпринимательства, создание на базе АТП малых форм бизнеса — ООО, ТОО и т.д. Не секрет, что такие схемы позволяют оптимизировать налоговую нагрузку на перевозочный бизнес, упрощать систему ценообразования на предоставляемые услуги, более эффективно использовать имущественный комплекс и т.д.

Ведущее место в осуществлении перевозочного процесса на территории Омской области занимают такие ГАТП как ОАО «ТранКК», ОАО «АПРЕС», ОАО «ОПОГАТ-2», ОАО «ГАТП-6». Если рассмотреть среднесписочную численность подвижного состава этих организаций и степень его использования, можно сделать следующие выводы — среднесписочная численность парка постоянно снижается и в среднем не превышает 100 единиц, а коэффициент использования автомобилей — от 0,2 до 0,4. Неэффективное использование активной части имущества АТП общего пользования определяет

Наиболее крупные организации г. Омска с развитой системой технологического (ведомственного транспорта)

№	Название организации	Отрасль промышленности
1	ОАО АК «Омскэнерго»	Электроэнергетика
2	ОАО «Сибнефть-Омский НПЗ»	Топливная
3	ОАО «Омскшина»	Химия и нефтехимия
4	ЗАО «Росар»	Пищевая
5	ОАО «Мясокомбинат Омский»	Пищевая
6	ОАО «Омсктехуглерод»	Химия и нефтехимия
7	ГУП «Завод транспортного машиностроения»	Машиностроение и металлообработка
8	ОАО ТФ «Омская»	Пищевая
9	АТПП «Ошча»	Пищевая
10	ЗАО СП «Матадор-Омскшина»	Химия и нефтехимия

стремление руководителей к завышению тарифов прежде всего для покрытия постоянных расходов. При всей видимой на поверхности ситуации, острой ценовой конкуренции между предприятиями не происходит. Конкурентная борьба переходит в плоскость индивидуального перевозочного бизнеса, который охватывает лишь небольшую долю рынка транспортных услуг.

За этот же период ведомственные автотранспортные подразделения также приспосабливались к требованиям рынка, хотя, казалось бы, этот тип АТП менее подвержен влиянию внешней среды. Адаптируясь к новым условиям хозяйствования, ведомственные АТП промышленного сектора, электроэнергетики, почтовой и электросвязи прошли идентичные пути развития – в течение последних трех лет неоднократно переформировали свой юридический статус – от цехов до ОАО, ЗАС, и, вновь к внутреннему подразделению головного предприятия.

Производственные и торговые предприятия стали расширять свои автотранспортные цеха до неимоверно крупных размеров. Так, по данным обследования, проведенного автором статьи, на балансе промышленных предприятий, в зависимости от их мощности, находится в среднем от 30 до 150 автомобилей, а в автотранспортных цехах предприятий пищевой промышленности – от 100 до 300 единиц техники, предназначенной для перевозок продуктов питания. При этом коэффициент использования ведомственного транспорта держится на уровне 0,8.

Издержки содержанию транспорта переносятся на производимую продукцию, себестоимость которой, а следовательно, и цена, значительно возрастают, тем более в условиях роста цен на автомобильное топливо. Исследования показали, что для этой группы автотранспортных подразделений характерна слабая учетная политика затрат, особенно прямой автоэксплуатационной группы. Объясняется это тем, что транспортные расходы в этом случае считаются прочими (или издержками обращения) и списываются по факту. Это приводит к повышению транспортной составляющей в себестоимости производства, которая в промышленности составляет не менее 15%, в строительстве – 30%, в сельском хозяйстве и торговле – 40%, а в целом по народному хозяйству – 6% от ВВП РФ.

Наметилась тенденция на создание на базе некоторых омских строительных комплексов собственных (внутрипроизводственных) мелких автотранспортных цехов, так как использование собственного транспорта для перевозки строительных грузов (прежде всего кирпича) становится более эффективно по сравнению с заказным или арендованным. Это может ослабить положение крупных АТП общего пользования, получающих основной доход от данного вида перевозок.

Следует отметить, что для всех предприятий автотранспорта – и общего назначения, и ведомственных, характерна проблема старения парка подвижного состава (см. табл. 2).

Вместе с тем, уровень инвестиций в автомобильный транспорт нашего региона за счет всех источников финансирования составил в 2003 году 37,9 млн.руб., а в 2004 – 43,9 млн. руб, что в реальном исчислении без инфляционной составляющей определяется в размере 39,20 млн. руб. Причем эти цифры определяют обновление как пассажирского, так и грузового автотранспорта. Для сравнения, инвестиции в железнодорожный транспорт превышают автотранспортные в 29 раз, доля же инвестиций в обновление автомобильного транспорта в общем объеме вложений не превышает 1,7 %.

В целом по Омской области за последние пять лет количество новых грузовых автомобилей сократилось в шесть раз, автомобилей со сроком службы от трех до восьми лет – в два раза. Всего транспортные средства сроком до восьми лет использования не занимают и одной четвертой части общего парка.

Изношенный парк ГАТП не сможет удовлетворять растущие потребности экономики. А стремление ГАТП эксплуатировать амортизированный подвижной состав не только снижает эффективность и качество самих перевозок, но и сдерживает научно-технический прогресс во всей отрасли.

Более того, в этих условиях многие автотранспортные предприятия вынуждены приобретать поддержанную технику зарубежных стран, с приличным сроком эксплуатации, но приемлемую по техническим характеристикам и цене. Таким образом, зарубежные компании ускоряют вытеснение старой автомобильной техники со своих рынков, инициируя процесс поиска новых технологичных и

Таблица 2
Динамика возрастной структуры парка подвижного состава Омской области

Грузовые автомобили, находящиеся в эксплуатации	Структура парка по годам, проценты		
	1996 г.	2000 г.	2004 г.
До 3-х лет	8,0	1,4	3,3
От 3,1 до 8 лет	44,2	22,7	11,6
От 8,1 до 10 лет	21,3	21,6	12,9
От 10,1 до 13 лет	15,1	25,1	27,7
Свыше 13 лет	11,4	29,2	44,5
Итого	100,0	100,0	100,0

Таблица 3
Возрастная структура парка грузового автомобильного транспорта отраслей экономики в 2003 году (на конец года; в процентах к наличию автомобилей)

Срок эксплуатации	всего по области	АТП общего пользования
До 2-х лет включительно	3,3	3,6
Свыше 2 до 5 лет включительно	4,6	2,6
Свыше 5 до 8 лет включительно	7,0	2,5
Свыше 8 до 10 лет включительно	12,9	6,4
Свыше 10 до 13 лет включительно	27,7	32,3
Свыше 13 лет	44,5	52,6

экономичных вариантов производства. Для российской экономики такая ситуация не позволяет развивать собственную автомобильную промышленность.

Как видно из таблицы 3, АТП общего пользования могут формировать амортизационный фонд только по 8,7 % автомобилей. А амортизационная составляющая себестоимости является одним из основных источников формирования собственных финансовых ресурсов автотранспортных предприятий. По данным омского облкомстата только 30% активов автотранспортных предприятий сформированы за счет собственных источников. Более 75 процентов автотранспортных предприятий омской области являются убыточными и финансово неустойчивыми.

Для устойчивого развития региона и всего государства в целом необходимо определить механизм воздействия (регулирующего) эффективной деятельностью грузового автомобильного транспорта. Разобщенность действий операторов транспортных услуг, значительный рост теневого бизнеса в области перевозок грузов, необоснованный рост тарифов, и как следствие необоснованный рост транспортной составляющей ВВП поставил руководство области перед насущной необходимостью образования отраслевого министерства промышленной политики, транспорта и связи Омской области (далее - министерство). Оно образовано Указом губернатора Омской области от 23 января 2004 года. Однако создание министерства не решает всех проблем.

Главными направлениями работы министерства в сфере транспорта являются: финансово-организационная поддержка пассажирского транспорта (в первую очередь общественного), оснащение организаций транспорта современным подвижным

составом, в том числе омского производства, модернизация и совершенствование объектов транспортной инфраструктуры, обеспечение социально приемлемых уровней тарифов на перевозки при сохранении качества транспортного обслуживания.

В подчинении министерству находятся, прежде всего, предприятия муниципального пассажирского транспорта, а также дорожно-строительные управления и тресты. Большинство предприятий грузового автомобильного транспорта, индивидуальный автотранспортный бизнес и ведомственные автотранспортные подразделения остаются вне регулируемого пространства.

Проанализировав ситуацию, сложившуюся на автомобильном транспорте страны и региона, можно сделать следующие выводы:

- процесс приватизации, произошедший на транспорте, увлечение принципами свободной конкуренции на рынке автотранспортных услуг, в конечном счете привел к дезорганизации автотранспортного комплекса, потере народнохозяйственных приоритетов;

- возникновение нового системного свойства у регионального транспорта может быть обеспечено за счет сочетания эффективного и целенаправленного государственного регулирования на всех уровнях (федеральном, региональном и муниципальном) с самоуправлением субъектов транспортной деятельности;

- современные условия характеризуются отсутствием прямого административного управления из федерального центра. Действующее законодательство не содержит всесторонней регламентации взаимоотношений органов управления транспортом различного уровня на конкретной территории, в результате чего появились различные

формы взаимодействия между ними, преимущественно на согласительной основе;

– государственное регулирование не должно ограничиваться только интересами дорожного хозяйства и муниципального пассажирского транспорта, необходима определенная программа инвестиционной поддержки всей системы грузового транспорта;

– необходимо оценивать «полезность» функционирования системы грузового автомобильного транспорта через снижение транспортной составляющей себестоимости и повышения качества и доступности автотранспортных услуг;

– система грузового автотранспорта региона должна рассматриваться как через совокупность экономических сфер участия транспорта: производство, обмен, распределение и потребление, так и через совокупность организационных элементов системы, то есть субъектов хозяйствования – АТП общего и необщего пользования.

Библиографический список

1. Омский областной статистический ежегодник: стат. Сборник в 2-х частях, ч.2/ Омскстат. – Омск, 2004. – 369 с.

2. Развитие автомобильного рынка России// «Автоперевозчик», № 10, 2002г., с15-18.

3. Садриев Д.С. Управление грузовым автотранспортным комплексом. Системно-синергетический подход. - СПб.: СПбГИЭА, 1999. -198 с.

4. Чочуа М.П. Проблемы и перспективы формирования в России цивилизованного рынка грузовых автомобильных перевозок.// «Экономическое возрождение России», №3 (5), 2005г. с.67-70.

5. Экономика автомобильного транспорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Г.Будрин, Е.В.Будрина, М.Г.Григорян и др.; Под ред. Г.А.Кононовой. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 320 с.

ЭЙХЛЕР Лариса Васильевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой «Экономика и управление предприятиями».

Дата поступления статьи в редакцию: 20.12.05 г.
© Эйхлер Л.В.

УДК 67.400.1

О. М. ГВОЗДЕВА

Омский государственный
университет

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАВ ГРАЖДАН РФ НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКУЮ И ИНУЮ, НЕ ЗАПРЕЩЕННУЮ ЗАКОНОМ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, НА ЧАСТНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ

На основе Конституции РФ исследуются социально-экономические права граждан, реализуемые в сфере производства.

Понятие «социально-экономические права» охватывает комплекс прав: экономических, социальных, экологических, культурных. Они касаются таких важных сфер жизни человека, как предпринимательская и иная, не запрещенная законом экономическая деятельность; собственность; труд и отдых; здоровье; образование; окружающая природная среда; культурная деятельность. Эти права призваны обеспечить материальные, духовные и другие социально-значимые потребности личности.

Закреплены социально-экономические права в ст. 34-44 Конституции РФ. В их состав входят: право на предпринимательскую и иную, не запрещенную

законом экономическую деятельность; право частной собственности, в том числе на землю; свобода труда, право на индивидуальные и коллективные трудовые споры, включая право на забастовку, право на защиту от безработицы; право на отдых; право на защиту материнства, детства и семьи; право на социальное обеспечение; право на жилище; право на охрану здоровья и медицинскую помощь; право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением; право на образование; свобода творчества; право на участие в культурной жизни.

Конкретизированы эти права и свободы в отраслевом законодательстве (гражданском, трудовом и т. д.).

В действующей Конституции РФ по сравнению с конституциями советского периода трактовка социально-экономических прав стала иной, кроме того, расширился их перечень.

Принципиально новое содержание, — отмечает по этому поводу Н.С. Бондарь, — приобретают социально-экономические права и свободы в условиях перехода к рынку. Они призваны отразить на законодательном уровне коренное изменение в социально-экономическом положении человека как участника рыночных отношений. При этом рыночное содержание социально-экономических прав определяется особыми, только ему присущими экономическими характеристиками самого рынка как основы и пространственной сферы осуществления данной группы прав и свобод. К такого рода экономическим признакам рынка можно отнести множественность форм собственности и их равноправие, свободное предпринимательство, конкуренцию, возмездность товарных отношений, формально-юридическое равенство рыночных отношений. В той или иной мере эти признаки напрямую присутствуют в содержании социально-экономических прав и придают им рыночный характер¹.

Рассмотрим новые для действующей Конституции РФ социально-экономические права: право на предпринимательскую и иную, не запрещенную законом экономическую деятельность; право на частную собственность, в том числе на землю.

1. *Право на свободное использование своих способностей и имущества для предпринимательской и иной, не запрещенной законом экономической деятельности (ст. 34).* Это важные формы проявления свободы личности в сфере экономики. Исходя из принципиально иной идеологии, экономические права советские конституции не закрепляли.

Право на экономическую деятельность — одна из основ конституционного строя (ст. 8 Конституции РФ).

Согласно ст. 2 Гражданского кодекса РФ, предпринимательской является самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке.

В сочетании с правом частной собственности такая свобода предпринимательства выступает как правовая база рыночной экономики, исключая монополию государства на организацию хозяйственной жизни².

Под иной экономической деятельностью подразумевается деятельность, закрепленная Гражданским кодексом РФ и другими федеральными законами. Например, банковская деятельность, биржевая деятельность, внешнеторговая деятельность и др.

Банковская система РФ включает в себя Банк России, кредитные организации, а также филиалы и представительства иностранных банков.

Правовое регулирование банковской деятельности осуществляется Федеральным законом от 02.12.1990 № 395-1 (ред. от 30.12.2004) «О банках и банковской деятельности», Федеральным законом «О центральном банке РФ (Банке России) и др.

федеральными законами, нормативными актами Банка России.

Товарная биржа — это организация с правами юридического лица, формирующая оптовый рынок путем организации и регулирования биржевой торговли, осуществляемой в форме гласных публичных торгов, проводимых в заранее определенных местах. Товарная биржа может иметь филиалы и другие обособленные подразделения.

За всю долголетнюю историю функционирования бирж (за рубежом и в России до 1917 г.) выделился определенный ряд товаров, которые называются классическим биржевым товаром (зерно, мясо, живой скот, нефть, нефтепродукты, цветные и драгоценные металлы, лес и др.). Вместе с этим на торгах могут быть и небиржевые товары, к которым относятся любые другие товары, изделия и продукты³.

Правовое регулирование биржевой деятельностью осуществляется Федеральным законом от 20.02.1992 № 2383 (ред. от 29.06.2004) «О товарных биржах и биржевой торговле», учредительными документами бирж, др. документами.

Внешняя торговля (англ. foreign trade) — торговля между странами, включающая экспорт и импорт товаров и услуг. Внешняя торговля характеризует участие данной страны в мировом товарообороте и международном разделении труда. Для большинства стран внешняя торговля выступает основной формой внешнеэкономических связей. Она осуществляется обычно посредством коммерческих операций, оформляемых соответствующими внешне-торговыми контрактами⁴.

Федеральный закон от 08.12.2003 № 164-ФЗ (ред. от 22.08.2004) «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности» определяет отношения в области государственного регулирования внешнеторговой деятельности и отношения, непосредственно связанные с такой деятельностью.

Предпринимательская и иная экономическая деятельность не должна быть запрещена законом. Определенные виды деятельности, на которые требуется специальное разрешение (лицензия) указаны в Федеральном законе от 08.08.2001 № 128-ФЗ (ред. от 02.07.2005) «О лицензировании отдельных видов деятельности».

Н.С. Бондарь очень точно подчеркивает, что реализация конституционного права на свободу предпринимательской деятельности не есть частный вопрос того или иного гражданина. В конечном счете, это проблема развития страны, перехода к новой системе хозяйствования.

Предпринимательство получает поддержку государства. В 1995 г. принят Федеральный закон «О государственной поддержке малого предпринимательства в РФ», который определяет общие положения в области государственной поддержки и развития малого предпринимательства в Российской Федерации, устанавливает формы и методы государственного стимулирования и регулирования деятельности субъектов малого предпринимательства.

Рыночная экономика основана на свободе индивида — человека и гражданина — и на безусловном соблюдении его личных и имущественных прав и свобод, как свойственных ему от рождения, так и приобретенных впоследствии на законных основаниях⁵.

Установлен запрет на экономическую деятельность, направленную на монополизацию и

недобросовестную конкуренцию. Переход к рынку не возможен без развития конкуренции и ограничения монополистической деятельности.

В советское время конкуренцию определяли, например, как «антагонистическая борьба между частными товаропроизводителями за наиболее выгодные условия производства и сбыта товаров, которая неизбежно сопровождается анархией и стихией, осуществляется жестокими и хищническими методами, ведет к разрушительным экономическим и социальным последствиям»⁶. Но на самом деле никаких разрушительных экономических последствий конкуренция (имеется в виду добросовестная) не несет. Как верно определяет Г.И. Колесник, применительно к предпринимательской деятельности она означает соперничество, состязательность между участниками рыночных отношений, которые всегда действуют, исходя из рационального преследования личных выгод. Как предприниматели, они стремятся к увеличению прибыли, как потребители они добиваются максимального повышения полезности приобретаемых товаров и услуг. Таким образом, каждый, стремясь только к собственной выгоде, в действительности одновременно удовлетворяет и какой-то чужой интерес, а в конечном итоге, они все вместе реализуют общественные интересы⁷. Конкуренцию называют «душой рынка».

Конкуренция, свойственная товарному производству, основанному на частной собственности на средства производства, борьба между частными производителями за более выгодные условия производства и сбыта товаров; при капитализме — борьба между капиталистами за получение наивысшей прибыли⁸. В советский период конкуренции быть не могло, т.к. государство было единственным собственником средств производства.

2. Ст. 35, 36 закрепляют право частной собственности (в том числе на землю).

Советские конституции не признавали частной собственности и рассматривали ее как основу эксплуатации человека человеком. Граждане наделялись только правом личной собственности на трудовые доходы и сбережения, жилой дом, подсобное хозяйство, предметы домашнего обихода, личного потребления.

Имевшаяся в прежних конституциях норма, согласно которой законом допускалось мелкое частное хозяйство единоличных крестьян и кустарей, основанное на личном труде и включающее эксплуатацию чужого труда, носила, по существу, чисто формальный характер и не получала практической реализации. Таким образом, собственность гражданина фактически была полностью выключена из сферы общественного производства⁹. Но оказалось, что такая система неэффективна, непроизводительна, и как точно предвидел русский государственный деятель С.Ю. Витте: «Человек не разовьет своего труда, если он не имеет сознания, что плоды его труда суть его собственность и собственность его наследников»¹⁰.

Конституция РФ признает, защищает частную собственность (равно как государственную, муниципальную и иные формы собственности), относит ее к основам конституционного строя.

Каждый вправе иметь имущество в собственности, владеть, пользоваться и распоряжаться им как единолично, так и совместно с другими лицами.

Это одно из основных прав человека. Конституционное закрепление этого права имело решающее

значение при переходе России к рыночной экономике.

Право частной собственности и его охрана предполагают право индивида самому или совместно с другими лицами — физическими и (или) юридическими — создавать в установленном законом порядке и формах хозяйственные общества и товарищества, организация и деятельность которых регламентируется Гражданским кодексом и изданными в соответствии с ним специальными законами. Такие общества и товарищества, выступающие в качестве юридических лиц (гл. 4 ГК), в то же время, как и сам индивид, являются частными лицами, и их собственность является частной собственностью. Частной собственностью является и собственность предприятий, созданных юридическими лицами¹¹.

Частная собственность граждан, считает профессор А.П. Сергеев, — выступает ныне в следующих формах: собственность граждан, источником образования которой является их труд в качестве наемных работников безотносительно к тому, в какой сфере хозяйства и культуры и к чьим средствам производства этот труд прилагается; собственность, источником образования которой служит собственная экономическая деятельность, не направленная на извлечение прибыли; собственность, которая образуется за счет предпринимательской деятельности, основанной на собственном труде; собственность, которая образуется за счет предпринимательской деятельности, основанной на привлечении наемного труда. Ученый справедливо не сбрасывает со счетов как общесоциальные (пособия и выплаты из общественных фондов потребления, гуманитарная помощь из-за рубежа и за счет благотворительных фондов и т. д.), так и общегражданские (проценты на капитал, наследование, дарение и т. д.) способы образования собственности граждан¹².

Особо следует сказать об интеллектуальной собственности.

Согласно ст. 138 Гражданского кодекса РФ интеллектуальная собственность — это определенные исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридического лица, индивидуализации продукции, выполняемых работ или услуг (фирменное наименование, товарный знак, знак обслуживания и т. п.).

П. Розенберг считает, что интеллектуальная собственность — это собственность особого рода, которая требует специального регулирования ввиду ее нематериального характера, поскольку объектами права собственности владельцев патентов, субъектов авторского права и товарных знаков являются неосязаемые и бестелесные вещи¹³.

Подобного мнения придерживается бельгийский юрист Пикард: права на изобретение, промышленный образец и полезную модель, товарный знак, фирменное наименование и т. д. составляют особую интеллектуальную собственность и право на нее существенно отличается от права собственности на вещь¹⁴.

В настоящее время, — пишет А.П. Сергеев, — практически никто не ставит под сомнение двойственную природу авторских и изобретательских прав. С одной стороны, создателю творческого результата принадлежит право на его использование, которое носит исключительный характер и в принципе может свободно передаваться другим лицам

(предоставляется разрешение на использование результата). Данное право относится к числу имущественных прав и по целому ряду признаков действительно сходно с правом собственности. С другой стороны, — продолжает он, — автор обладает совокупностью личных неимущественных (моральных) прав, таких как право авторства, право на авторское имя и т. д., которые не могут отчуждаться от их обладателя в силу самой их природы. При этом между имущественными и личными правами не существует непреодолимой грани; напротив, они теснейшим образом взаимосвязаны и переплетены, образуя неразрывное единство»¹⁵.

Интеллектуальная собственность существенно отличается от права собственности еще и тем, что права авторов, изобретателей и их правопреемников изначально ограничены во времени и в пространстве, а право собственности в принципе бессрочно и не подлежит каким-либо территориальным ограничениям; что авторские и патентные права защищаются с помощью иных правовых средств по сравнению с теми, которые применяются для защиты права собственности; что право на творческий результат неразрывно связано с личностью его создателя,¹⁶ но ведь речь идет о собственности, только собственности особого рода. На основе изложенного мы приходим к выводу, что интеллектуальная собственность не что иное, как вид права собственности.

К собственности особого рода относится и собственность на землю. О.И. Крассов определяет земельные отношения как особый вид имущественных отношений, которые возникают, изменяются и прекращаются по поводу земли и регулируются земельным законодательством¹⁷. Мы придерживаемся точки зрения Е.С. Болтановой, по мнению которой имущественный характер имеют те отношения, в которых земля, земельный участок выступает как материальное благо, недвижимость. Но отношения по поводу земли складываются не только имущественного характера. Так, отношения по организации и ведению земельного кадастра имеют своим непосредственным объектом землю, но не являются имущественными. Это неимущественные отношения, поскольку земля выступает, прежде всего, как природный ресурс, составная часть окружающей природной среды, а не как недвижимость.

Конституция РФ устанавливает руководящие начала земельной политики государства и его образований. В соответствии со ст. 9 Конституции РФ земля используется и охраняется как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. Развивая это конституционное положение, земельное законодательство содержит нормы, определяющие особый порядок изъятия и предоставления земель; регулирующие охрану и воспроизводство земель¹⁸.

Граждане и их объединения вправе иметь в частной собственности землю. Условия и порядок пользования землей определяется Земельным кодексом РФ.

Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляется их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов других лиц.

Никто не может быть лишен своего имущества иначе как по решению суда; принудительное отчуждение имущества для государственных нужд может быть произведено только на основании закона

при условии предварительного и равноценного возмещения — это гарантии неприкосновенности собственности.

Говоря о праве собственности, нельзя обойти вниманием наследование, потому что оно тоже есть гарантия прав частной собственности. В Конституции РФ так и сказано: право наследования гарантируется. Подробно оно регламентировано III частью Гражданского кодекса РФ.

...Представление о наследовании, пронизывающее все наше современное право, в значительной степени обязано своей выработкой римскому праву, которое впервые сформулировало и последовательно провело мысль об универсальном характере наследственного преемства. «Hereditas nihil aliud est, quam successio in universum jus quod defunctus habuerit»...» («наследственное право есть не что иное, как получение в целом права, которым обладал умерший»)¹⁹.

Наследование — это переход прав и обязанностей умершего лица (наследодателя) к его правопреемникам (наследникам) в порядке и с ограничениями, установленными нормами наследственного права, которые зафиксированы в нормативно-правовых актах гражданского законодательства²⁰.

Так определяет наследование Конституционный суд РФ: право наследования, гарантированное ст. 35 (ч. 4) Конституции РФ и подробно регламентированное гражданским законодательством, обеспечивает переход имущества, принадлежащего умершему (наследодателю), к другим лицам (наследникам). Оно включает в себя как право наследодателя распоряжаться своим имуществом, завещать его любым гражданам, так и право лиц, призываемых к наследованию по завещанию или по закону, на получение наследственного имущества. Каждое государство самостоятельно определяет принципы наследственного правопреемства, круг наследников по закону и по завещанию, порядок и условия призвания их к наследованию²¹.

Распорядиться имуществом на случай смерти можно только путем совершения завещания. Завещатель вправе по своему усмотрению завещать имущество любым лицам, любым образом определить доли наследников в наследстве, лишить наследства одного из них, нескольких или всех наследников по закону, не указывая причин такого лишения, отменить или изменить завещание. Свобода завещания ограничивается правилами об обязательной доле в наследстве. Обязательную долю в наследстве имеют несовершеннолетние или нетрудоспособные дети наследодателя, его нетрудоспособный супруг и родители.

В Гражданском кодексе РСФСР 1964г. было две очереди наследников по закону. Федеральным законом от 14.05.2001 № 51-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в ст. 532 Гражданского кодекса РСФСР»²² увеличился круг наследников до четырех очередей.

С 01.03.2002 вступила в силу III часть Гражданского кодекса РФ, которая расширила круг наследников по закону до восьми очередей.

На примере расширения круга наследников, — рассуждает О.В. Мананников, — можно проследить изменение отношения государства к роли наследования, к осознанию значения наследования в жизни всех граждан, деятельности юридических лиц и государственных органов. Безусловно, жизнь не стоит на месте, социальные ориентиры и ценности

меняются. При всей изменчивости и непостоянстве экономики и политики в нашем государстве радует возвращение в правовое поле веками наработанных и проверенных правовых институтов. Абсолютно позитивными изменениями можно назвать усиление роли и значения законного наследования, расширение возможности совершать завещательное распоряжение в самых непредвиденных ситуациях (ученый имеет в виду ст. 1127, 1129 ГК РФ, завещания, приравненные к нотариально удостоверенным завещаниям и завещание в чрезвычайных обстоятельствах), а также просматривающуюся де-юре бюрократизацию процедуры оформления наследниками своих прав на наследство. Остается пожелать законодателю не останавливаться на достигнутом и добавить к уже совершенным реформам еще реформу в части уменьшения налога на имущество, переходящее в порядке наследования, а также в части снижения размера государственной пошлины, взываемых с наследников²³.

Обновление социально-экономических прав в условиях перехода к рынку должно учитывать еще один принципиально важный момент: сам по себе переход к рыночной экономике еще не самоцель. Решение этой задачи должно служить достижению экономической свободы личности, ее экономического достоинства и обеспечению на этой основе наиболее эффективного развития социально-ориентированной экономики. Поэтому система соответствующих прав должна обеспечивать не только свободу предпринимательства и другие формы экономической свободы, но и права, гарантирующие человеку защиту от стихии рынка, от безработицы и нищеты. В этом плане важное значение приобретает сохранение и в условиях рынка всего того положительного, что было выработано практикой предшествующего развития нашего государства с точки зрения обеспечения, например, бесплатного медицинского обслуживания, бесплатного образования, отсутствия безработицы и т. д.²⁴

В связи с конституционным закреплением прав на предпринимательскую и иную экономическую деятельность, на частную собственность у человека появилась реальная возможность жить достойно. Многое теперь зависит от нас самих, на сколько мы будем социально активны.

Библиографический список

1. Бондарь Н.С. Основы государства и права / Под ред. В.Т. Гайкова, В.А.Ржевского. Ростов-на-Дону, 2003. С. 351.

2. Баглай М.В., Габричидзе Б.Н. Конституционное право РФ. М., 1996. С.220.
3. Беляков А.З. Правовые и экономические основы биржевой и брокерской деятельности (практическое руководство). М., 1992. С. 5-6.
4. Вечканов Г.С., Вечканова Г.Р. Современная экономическая энциклопедия. СПб., 2002. С. 96.
5. Комментарий к Конституции РФ / Под ред. Л.А. Окунькова. Изд-во БЕК, 1996.
6. Политэкономический словарь. М., 1983. С. 188.
7. Предпринимательское право / Под ред. С.А. Зинченко, Г.И. Колесника. Ростов-на-Дону, 2001. С. 219.
8. Словарь иностранных слов / Под ред. И.В. Лехина, С.М. Локшиной, Ф.Н.Петрова, Л.С.Шаумяна. М., 1964. С.320-321.
9. Цит. по: Козлова Е.И. Конституционное право России / Под ред. Е.И. Козловой, О.Е. Кутафина. М., 2003. С. 282.
10. Витте С.Ю. Воспоминания. М., 1923. Т. 1. С. 410.
11. Комментарий к Конституции РФ / Под ред. Л.А. Окунькова. Изд-во БЕК, 1996.
12. Сергеев А.П. Гражданское право. Учебник. Часть I. / Под ред. А.П. Сергеева, Ю.К. Толстого. М., 1997. С. 365.
13. Розенберг П. Основы патентного права США. М., 1979. С. 42.
14. Urbaneta Mariano Uzcatequi. Propiedad industrial. Caracas. 1970. P. 49.
15. Сергеев А.П. Указ.соч. С. 4-5.
16. Там же. С. 4.
17. Крассов О.И. Земельное право: Учебник. М., 2000. С. 25.
18. Болтанова Е.С. Земельное право: Курс лекций. М., 2003. С. 19.
19. Покровский И.А. История римского права. СПб.: ИТД., 1999. С. 479-480.
20. Мананников О.В. Наследственное право России. М., 2004. С. 13.
21. Определение Конституционного суда РФ от 02.11.2000 «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданки Горшковой А.В. на нарушение ее конституционных прав положениями статьи 532 ГК РСФСР» // Вестник Конституционного суда РФ. 2001. № 2.
22. См.: Парламентская газета 2001. № 88; Российская газета. 2001. № 93; СЗ РФ 2001. № 21. Ст. 2060.
23. Мананников О.В. Указ. соч. С. 13.
24. Там же. С. 352.

ГВОЗДЕВА Ольга Михайловна, соискатель кафедры государственного и муниципального права ОмГУ им. Ф. М. Достоевского.

Дата поступления статьи в редакцию: 05.12.05 г.
© Гвоздева О.М.

Календарь научных мероприятий

Всероссийская научно-практическая конференция «Совершенствование финансово-кредитных отношений»

Дата проведения: **21 ноября 2006**

Организатор: **Воронежский государственный университет, экономический факультет**

Срок подачи материалов: **25.05.2006 г.**

Координаты оргкомитета: **(0732) 46-12-26; (0732) 21-06-68 (207); (0732) 13-08-81 (207);**

fin@econ.vsu.ru

ТРИАДА СРЕД И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В данной статье исследуется внешнее окружение, влияющие на деятельность предпринимателей. Представлены базовые среды функционирования любого географического региона, которые при дальнейшей декомпозиции условно разделены на факторы: политический, экономический, правовой и социально-психологический.

Мировое сообщество представлено множеством стран, каждая из которых имеет свою собственную, особенную деловую среду. Это нематериальная составляющая предпринимательской деятельности, которую не всегда можно увидеть и оценить количественно, но результаты ее приводят к повышению национального богатства и благосостояния членов общества.

Элементы эволюционной экономической теории дают возможность по-особому взглянуть на условия, влияющие на деловую среду современного предпринимательства с точки зрения коэволюционного подхода развития человека и природы. Заставляют исследовать экономическую среду не как статичную, а как открытую, динамически развивающуюся систему, в которой учитывается воздействие институциональных и иных нерыночных факторов, влияющих на поведение экономических субъектов. Функционирование деловой среды любого региона может быть рассмотрено в триаде сред (рис. 1):

- социально-культурной,
- физико-географической,
- технико-экономической,

которые заданы (например, географическое положение), формируются в процессе эволюции человечества (нормы поведения) и оказывают существенное влияние на экономические процессы.

Охарактеризуем каждую из данных сред с точки зрения современной российской действительности.

Первая среда непосредственно связана с процессом преемственности культуры, который, как известно, идет не только по вертикали (от поколения к поколению, от прошлого к настоящему), но и по горизонтали (от нации к нации, в одних и тех же временных рамках). К сожалению, самая острая проблема, которая резко проявилась в экстремальных условиях трансформируемого российского общества – это дефицит воспитанности, дефицит культуры, который ярко проявляется в поведении, в любых видах человеческой деятельности.

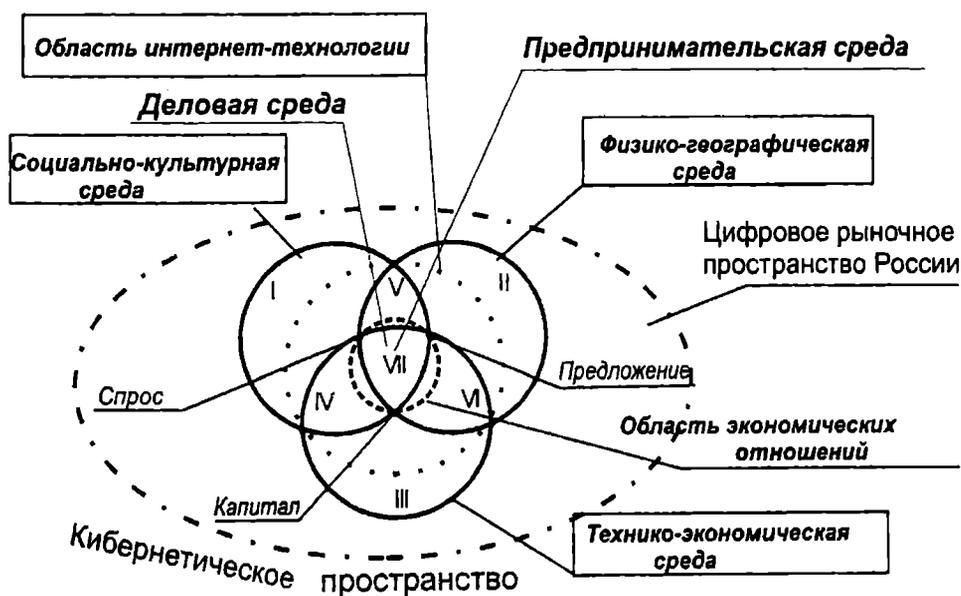


Рис. 1. Формирование деловой среды общества

Это является результатом недостаточного внимания со стороны государства к деятельности институтов образования, которые призваны заниматься воспитанием и обучением. Почти все развитые и развивающиеся страны переживали в разные периоды своего развития острые кризисные ситуации. Быстрее и с меньшими потерями выходили из них те страны, которые первостепенное значение придавали развитию образования и образовательным реформам. В России, начиная с 1985 г. происходил процесс замедления или свертывания образовательного процесса. В течение десяти лет произошло сокращение численности студентов высших и средних учебных заведений, в результате чего по числу студентов на 10 тыс. человек Россия сместилась с 5-го на 26 место в мире. Это беспрецедентный случай в истории человечества. Реформы высшей школы в странах Центральной и Восточной Европы, так же как и в России, осуществлялись в условиях политической и экономической неустойчивости, однако здесь не было ни сокращения численности студентов, ни резкого спада в финансировании образования.

Такое отношение к образованию и ребенку, отношению к будущему не способствует передаче культурного наследия и становлению здоровой личности. «Мало *родиться* человеком, нужно *стать* им. В этом смысле младенец только в потенции является человеком, он должен дорасти до человечности, и в этом ему должны помочь семья, общество и культура» [1].

Социально-культурная среда определяет варианты продукта (товара), которые люди стремятся приобрести, удовлетворяя те или иные потребности. Чем выше уровень платежеспособности, как правило, тем выше уровень потребностей, тем больше внимания и предпочтения отдается вопросам самосовершенствования и культуры. Иерархия потребностей человека, разработанная в 40-е годы А. Маслоу [2], основана на том, что потребности имеют иерархическую структуру и могут быть упорядочены по мере возрастания их важности для человека, т.е. прежде чем потребность следующего уровня начнет влиять на поведение человека, должна быть в основном удовлетворена потребность более низкого уровня.

“Человека, неудовлетворенного в какой-либо из базовых потребностей, мы должны рассматривать как больного или, по меньшей мере “недочеловеченного” человека. Нас ничто не останавливает, когда мы называем больными людей, страдающих от нехватки витаминов и микроэлементов. Но кто сказал, что нехватка любви менее пагубна для организма, чем нехватка витаминов? Главной движущей силой здорового человека является потребность в развитии и полной актуализации заложенных в нем способностей. Если человек постоянно ощущает влияние иной потребности, его нельзя считать здоровым человеком. Он болен, и эта болезнь так же серьезна, как нарушение солевого или кальциевого баланса” [1, с. 104]. По определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье — не просто отсутствие болезней, а полное физическое, психологическое и социальное благополучие. Современное российское общество социально резко дифференцировано. По оценкам экспертов, число бедных доходит до 60 млн. человек, или 40% населения. И только 5-7% населения признается как материально обеспеченное, социально благополучное. Данные цифры свидетельствуют о том, что почти половина населения социально нездорова, мы живем в больном

обществе, а это ведет к упадку нравственности и культуры, деградации потребностей человека.

Следует отметить, что уровень человеческих потребностей (если не рассматривать его только с точки зрения мотивации трудовой деятельности) находится в прямой зависимости с внешними условиями — полноценным функционированием государственной системы и иных институтов, цель которых — повышение качества жизни каждого члена общества. Напомним, что Организация Объединенных Наций отказалась в целом от какого-либо интегрального показателя уровня жизни. Вместе с тем в целях международного сопоставления уровня жизни она использует так называемый индекс человеческого развития [3], включающий три интегральных индикатора: произведенный национальный доход на душу населения, продолжительность жизни, образование.

Вторая среда — физико-географическая — характеризует природные условия, дары природы, которые являются достоянием нации. Именно они, в первую очередь, определяют отраслевую структуру, развитие инфраструктуры. Здесь имеется в виду размер территории страны, региона, доступность сырья, энергоресурсов, климатические, сезонные условия, а также наличие транспортной инфраструктуры: автомобильных магистралей, железных дорог, морских и воздушных путей сообщения. Этот показатель оказывает прямое влияние на размещение компаний и фирм, предприятий и, следовательно, на размер трансакционных издержек, а также на распределение продукции и применение рабочей силы.

Огромная территория нашей страны и достаточное богатство ресурсов предполагают априори интенсивный экономический рост, однако Россия не входила и не входит в пресловутую зону «европейского чуда».

Как свидетельствуют оценки экспертов, выполненные по методике Всемирного банка, по общему объему национального богатства с учетом величины человеческого потенциала, природных ресурсов и воспроизводимых активов Россия занимает второе место в мире, отставая от США по этому показателю в 2,2 раза. В настоящее время на одного жителя нашей страны приходится огромная величина национального богатства, достигающая 400 тыс. долларов. Однако данный показатель никак не отражается на качестве жизни современного россиянина: по уровню жизни Россия в 2003г. оказалась на 54-м месте в мире, сразу после Малайзии. Данное противоречие можно объяснить отсутствием общей стратегии развития нации, низким качеством управления (по методике Гарвардского университета (США) подсчитан индекс КАУ («качество аппарата управления») для разных стран [4]; Российский КАУ = -6 (область деградационного управления).

Третья среда — технико-экономическая — отражает уровень научно-технического развития общества, степень внедрения новейших технологий, качество и специфику инфраструктуры, информационные технологии и сети, воздействующие на бизнес. Конечно, введение новой технологии имеет и негативные последствия — чем больше торгово-промышленных операций автоматизировано, тем меньше спрос на рабочую силу, что непосредственно влияет на уровень занятости и заработной платы.

В общем случае *триада сред* описывает условия, в которых строятся и протекают бизнес-процессы любой страны. Рассмотренную триаду сред, введя

элементы аналогии, можно сравнить с преобразованием (движением) трех материальных потоков: энергии, материи, информации. Предприниматель выступает энергетическим потенциалом, который, используя информацию, принимает решения и воздействует на материальные потоки.

Это некоторый абстрактный перенос элементов физики, который способен полнее отразить модель деловой среды в экономике. Предположим, что перед нами уравнение (триада среда), для которого заданы определенные граничные условия — право, политика, психология. Это уравнение применительно к деловой среде можно сформулировать следующим образом: даны условия функционирования деловой среды определенной страны — социально-культурный, физико-географический и технико-экономический фактор и граничные условия; определить эффективность функционирования экономической системы. Именно граничные условия будут влиять на результат решения данного уравнения. Данная аналогия позволяет делать оценку бизнес-процессов в конкретном обществе.

Математическая аналогия между явлениями экономики и тепловыми явлениями в газах, и других средах, была рассмотрена А.А. Богдановым в первом томе «Технологии» [5]. Где показано, что существует аналогия между явлениями экономики и тепловыми физическими явлениями. Вот главные из них: «...давлению газа соответствует — предложение; температуре — спрос; объему — ценность; количеству теплоты — капитал; энергии — богатство и т.д.».

Анализ и дальнейшая декомпозиция деловой среды позволяет выделить ряд внешних факторов, определенным образом оказывающих влияние на развитие бизнеса. К данным факторам внешней среды можно отнести: **политический, правовой и социально-психологический**, которые оказывают непосредственное влияние на **экономический фактор**. К особенностям построения модели деловой среды можно отнести многообразие компонент и их различную природу, которые, подчиняясь разуму человека и законам природы, совместно призваны обеспечить снижение неопределенности и риска при функционировании бизнеса. Целостность модели деловой среды обеспечивается материальной и информационной составляющими. Их необходимо учитывать при прогнозировании и дальнейшем анализе эволюции предпринимательской деятельности. Граничными условиями построения модели деловой среды являются социально-психологическая среда и то правовое поле, в котором работает предприниматель, преобразуя различные ресурсы с целью получения прибыли.

Социально-психологический фактор

Данный фактор непосредственно связан с традициями и обычаями, принятыми в обществе и уровнем общей культуры.

Важным моментом, влияющим на взаимодействие субъектов при смешанном типе экономических отношений, будут нормы социального поведения участников. Взаимное доверие — фундамент успешных, плодотворных деловых отношений. В свою очередь психологическое доверие открывает и кредит финансовый. Не случайно финансовый термин «кредит» происходит от латинского *credo* — верю. Современная наука рассматривает следующие основные измерения нормы делового социального поведения [6]: аморальный эгоизм — рациональный альтруизм; кооперативное — антагонистическое поведение.

Под аморальным эгоизмом понимается осознанное стремление нажиться за счет контрагента (путем обмана или нарушения обязательств).

Рациональный альтруизм представляет диаметрально противоположную установку субъектов сделки: стремление к обоюдному взаимному удовлетворению участников.

С этой парой (эгоизм - альтруизм) коррелирует противопоставление кооперативного и антагонистического поведения. Кооперативное поведение предполагает сотрудничество сторон (возможно, с долговременной перспективой), вытекающее из стремления к взаимной выгоде; антагонистическое же подразумевает недобросовестность контрагента, происходящую из стремления к индивидуальной выгоде за счет партнера. Очевидно, что нормой в данном обществе в данный момент времени является один из двух компонентов альтернативы.

Аморальный эгоизм как установка и соответствующее антагонистическое поведение как социальная норма предполагают дополнительные издержки сторон транзакции, связанные с обеспечением экономической безопасности сделки. Очевидно, что определенный уровень этих издержек, связанный с уровнем недоверия сторон, делает сделку невыгодной, т.е. невозможной для реализации.

Конкретная модель сделки очевидным образом зависит от уровня взаимного доверия сторон между экономическими агентами. Без этого доверия не могут быть осуществлены даже простейшие транзакции на рынке, не говоря уже о более сложных. Т. Волькен [6] разделяет доверие на моральное и институциональное. Первое предполагает кооперативное поведение сторон, основанное на разумном альтруизме; второе же предполагает вмешательство в сделку внешних (как правило, государственных) институтов. Следует отметить, что Т. Волькен высказывает гипотезу о постепенном перерастании институционального доверия в моральное. Эта гипотеза подтверждается на примере стран Западной Европы.

В России же отсутствует и моральное, и институциональное доверие. «Уровень доверия предпринимателей (25%), оцененный на базе ответов: «Считаете ли Вы, что людям можно доверять?», лишь незначительно выше того уровня, что был зафиксирован в среде осужденных, и ниже среднего по России уровня доверия (около 35%)» [7, с. 13]. Такое положение дел может только отрицательно сказываться на бизнес-процессах. Попытка принятия многочисленного количества законов (например, в сфере электронного бизнеса) не приводит к улучшению ситуации. По данным опросов, 70% предпринимателей стараются «по возможности» не нарушать закон. Однако несовершенство и противоречивость самого законодательства создают одновременно массу возможностей для уклонения от них, а невозможность следовать всем разноречивым законодательным положениям служит оправданием для нарушений.

Следует отметить, что институциональная среда хозяйствования — это не только наличие инфраструктуры, но и господствующий тип взаимодействия ее субъектов, который обусловлен привычками, выработанными в процессе предыдущего взаимодействия. Причем в складывающейся среде тип взаимодействия играет определяющую роль. Между тем норма поведения является чрезвычайно устойчивым институтом хозяйственной среды. Быстрое ее изменение путем нормативных и даже

экономических мер невозможно. Выработка новой нормы всегда требует длительный период времени.

Здесь мы подходим к вопросу об особенностях правового обеспечения предпринимательства.

Правовой фактор

Предназначение правового регулирования состоит в том, чтобы возможно адекватнее отразить в государственных нормативных актах объективно складывающееся содержание и структуру процессов обмена собственностью и тем самым создать благоприятное правовое пространство для возникновения и функционирования предпринимательских отношений [8].

Для формирования нормативной системы, в том числе правовой, регулирующей рыночные отношения, важно. Во-первых, посредством социальных норм надлежит стимулировать, поддерживать и защищать все позитивные процессы на рынке и лиц, участвующих в них. Во-вторых, нормативная система должна улавливать динамику рынка и в зависимости от нее устанавливать степень жесткости правил. Более твердые правила необходимы на начальном этапе становления рынка, общеобязательность которых для всех участников рыночных отношений помогает нейтрализовать негативную деятельность недобросовестных участников рынка. При развитом рынке значительная часть общеобязательных правил уступает место свободному усмотрению сторон, выбору ими правил своих взаимоотношений, это является результатом равенства прав сторон.

В мировой практике существуют два возможных способа формирования законодательства — разрешительный и запретительный. При запретительном способе, который характерен для цивилизованного мира, общество исходит из абсолютной свободы предпринимателя (предпринимателю можно все), которая по мере осознания обществом негативных (или возможных негативных) последствий деятельности предпринимателей постепенно ограничивается (предпринимателю все можно, но отходы производства, например, нельзя сбрасывать в водоемы — так появляется экологическое законодательство и т.д.). Такой способ формирования законодательства отражает рациональность национального мышления.

В России используется разрешительный способ формирования законодательства. Наименование способа привлекательно, но содержание малоэффективно. Проблема заключается в том, что при разрешительном способе формирования законодательства исходная позиция законодателя — предпринимателю ничего нельзя, и только потом, по мере осознания общественной значимости предпринимателя, общество в лице законодательного института постепенно разрешает ему совершение отдельных действий.

Начиная с 1995 года приняты и оказывают влияние на формирование предпринимательского слоя такие важнейшие законодательные акты, как Гражданский кодекс РФ (ч. 1, 2 и 3), Арбитражный процессуальный кодекс РФ, Уголовный кодекс РФ, Налоговый кодекс РФ (ч. 1, 2), Таможенный кодекс РФ, федеральные законы об акционерных обществах, об обществах с ограниченной ответственностью, о народных предприятиях, производственных кооперативах, «О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках» (в новой редакции), о банках и банковской системе, рынке ценных бумаг, внешне-

торговой деятельности, мерах по государственной поддержке малого предпринимательства и др. Однако многие правовые акты декларативны, не имеют прямого воздействия на развитие предпринимательства. Главный же недостаток большинства правовых актов — они не исполняются. Другим существенным недостатком является избыток подзаконных актов (инструкций, положений, указаний), фактически тормозящих развитие предпринимательства.

В России выражена общая тенденция недоверия к законам в связи с их противоречивостью и нестабильностью. В правовых актах не приняты четкие определения для всех экономических категорий, не создан единый язык для взаимопонимания в среде экономистов, правоведов, политиков и обществоведов. Например, товар ли деньги? Лучшие теоретики денег считают, что деньги — товар, обладающий высочайшей ликвидностью. Для наших законодателей деньги — не товар. Ведь товар — это имущество, предназначенное для реализации, как записано в Налоговом кодексе (ст. 38). А передачу денег Налоговый кодекс не признает реализацией (ст. 39). Раз деньги не могут быть реализованы, значит, они — не товар. Другой пример. В российской Конституции монополия, без уточнения ее смысла, считается вредным явлением. По крайней мере, в статье 34 указано: «не допускается экономическая деятельность, направленная на монополизацию и недобросовестную конкуренцию». Для борьбы с монополиями создано Министерство по антимонопольной политике. Но это министерство борется в основном с монополией-преобладанием и мирится с монополией-прерогативой. Например, оно никак не противодействует монополии Центрального банка на эмиссию наличных рублей. Называя вещи чужими именами, законодатель создает у налогоплательщика весьма путаное представление о правах и обязанностях. Поэтому законы приходится постоянно растолковывать. Причем разное толкование запутанных норм, скорее, правило, чем исключение. Не случайно, что доверие к думе как законодательному институту оценивается социологическими исследованиями в пределах 2-3%.

Всякая система права функционирует только при наличии в обществе инструментов восстановления нарушенного права. В мягком виде таким инструментом служит судебная система, в более жестком — силовые структуры государства. Поскольку уровень морального доверия является статистической макрохарактеристикой, отнюдь не предполагающей добросовестность каждого субъекта экономических отношений, то развитие системы восстановления права (судебной системы) оказывает опосредованно существенное влияние на каждый конкретный акт обмена.

Таким образом, *правовой фактор и его главные элементы — формирование законодательной базы для предпринимательского сектора и механизма ее исполнения — претерпевают глубинные проблемы, которые ведут к сужению поля деятельности предпринимателя, тем самым снижая эффективность экономики.*

Политический фактор

Государственное вмешательство в экономику — это предмет исследования различных течений экономической мысли. В настоящее время все больше ученых сходятся на мысли о том, что это вмешательство необходимо, однако, оно может носить различный характер.

Роль государства по отношению к бизнесу может быть представлена как [9]:

- государство — тормоз развития предпринимательства, когда оно создает крайне неблагоприятную обстановку для развития бизнеса или даже запрещает его;

- государство — посторонний наблюдатель, когда прямо не противодействует развитию предпринимательства, но в то же время и не способствует этому развитию;

- государство — катализатор предпринимательского процесса, когда оно ведет постоянный и активный поиск мер по вовлечению в бизнес-процесс новых экономических агентов (нередко такая целенаправленная деятельность государства вызывает «бум» предпринимательской активности).

По нашему мнению, роль государства по отношению к предпринимательству в России — это роль индифферентного наблюдателя. Это положение подтверждают слова В.В. Бирюкова [10] о том, что стратегия экономических и политических реформ в России имеет рыночно-бюрократический характер. По этому пути страна движется последние десять лет, продолжая многовековые традиции осуществления реформ «сверху». Данная модель способствует чрезмерной концентрации власти у правящей элиты, она минимизирует трудовую мотивацию, ставит барьеры на пути формирования среднего класса и стабильности общества, крайне ограничивает возможности развития науки, образования, технологического прогресса и структурной перестройки экономики. Данная стратегия привела к распространению деструктивных процессов и криминализации общества и прочно закрепила страну на периферии мировой экономики.

Не случайно институциональную организацию современного общества исследователь А.Н. Олейник сравнивает с институциональной организацией тюремного сообщества [11]. В данном случае с точки зрения эволюционного подхода встает вопрос о прерывании традиций, сложившихся в деловой и культурной среде до 1917 г. Убедительно об этом писал Ф. Хайек [12]: *«Буквально все блага цивилизации и само наше существование зависят, как я полагаю, от продолжения нашего желания нести бремя традиций. Эти блага никоим образом не "оправдывают" ношу. Однако альтернативой могут быть лишь нищета и голод»*. Разрыв традиций и идеология коммунизма привели к деградации общественной системы и устранению рыночных отношений, формированию человека не свободного, психологически «скованного» политическими установками.

О том, что человеческую природу и общество невозможно изменить «в одночасье» сказал А. Маршалл: *«Действительно, человеческая природа может быть изменена: новые идеалы, новые возможности и новые методы деятельности могут, как показала история, ее сильно изменить за несколько поколений, и такое изменение человеческой природы, возможно, никогда не захватывало столь большую область и не происходило столь быстро, как при ныне живущем поколении. Но это все-таки рост, и поэтому он постепенен, и изменения нашей общественной организации должны сопутствовать ему, и поэтому они также должны быть постепенными. Проекты больших и внезапных изменений ныне, как и всегда, обречены на провал и неизбежно вызовут ответную реакцию; мы не можем двигаться безопасно, если мы движемся настолько быстро, что*

наши новые жизненные планы полностью обгоняют наши инстинкты» [13]. Это положение объясняет экономическую и политическую ситуацию, которая складывается на сегодняшний день в РФ.

По вопросу о времени формирования цивилизованных экономических институтов существует следующее мнение. В начале 90-х годов на одной из многочисленных встреч российских и американских бизнесменов лауреат Нобелевской премии по экономике Д. Норт обратился к российским участникам со следующими словами: *«... Западу потребовалось 500 лет для развития набора правил, институтов и норм поведения, которые, как оказалось, привели к высокому уровню дохода... Более того — и это нечто, чем экономисты предпочитают пренебрегать, — такой порядок вещей должен восприниматься как честный и справедливый. Он должен восприниматься как система (предоставляющая равные возможности), в которой ни один человек не эксплуатирует другого, в которой существует политическая честность и экономическая справедливость. И это воистину трудная задача»* [14].

Взаимное положение государственных органов, системы законодательства, судебной системы, с одной стороны, и экономической структуры общества, с другой стороны, определяется политическим устройством общества, господствующими социально-политическими идеями, взаимодействием общественно-политических течений. Тем самым политические факторы наряду с макроэкономическими факторами опосредованно влияют практически на каждую осуществляемую в обществе сделку.

Следовательно, политический фактор, оказывающий влияние на предпринимательскую активность, предполагает постепенное введение институтов, формирующих адекватные нормы поведения.

По мнению А. Олейника, изучающего современную экономику с точки зрения неоинституциональной теории: *«Именно построение институтов гражданского общества, призванных стать рычагом, с помощью которого можно изменить характер государства, было бы первым шагом по направлению к реформам, имеющим действительно рыночную и либеральную природу»* [11]. Таким образом, важную роль для интенсивного роста экономики имеет стабильность политического режима и свобода (гражданская и экономическая). Данные компоненты политического фактора находятся в России на стадии становления.

Экономический фактор

Политика, право и социально-психологический факторы создают граничные условия, которые оказывают решающее воздействие на доступность инвестиций, кредита, движение капитала, характеризующие путь развития экономики: экстенсивный или интенсивный.

Следует отметить, что рыночные отношения существовали в России в начале XX века, однако экономика шла по экстенсивному пути развития, что продолжает оставаться как данное и неизменное для российской экономики положение и по сей день. Исследования по этому вопросу ведутся многими учеными. Изучая феномен «русской бедности» и указывая на многочисленные причины (частые бедствия, войны, неблагоприятный климат, сезонный характер работ, огромная территория и т.д.) П. Гэттелл считает, что основная проблема российской

экономики кроется в отсутствии надлежащего управления [15]: «Лишь сравнительно немногочисленные общества оказались в состоянии генерировать «интенсивный рост», что означает рост производительности или реального дохода на душу населения. Способность общества реализовать интенсивный экономический рост лимитируется, однако, поведением правительства в вопросах налогообложения. Наиболее благоприятной является ситуация, при которой правительство лишь устанавливает законодательные рамки предпринимательской деятельности и поддерживает и финансирует такие общественно необходимые элементы как транспортная инфраструктура. К несчастью, правительства гораздо чаще тяготеют к тому, чтобы взимать дополнительные налоги, нежели просто поддерживать благоприятную обстановку для предпринимательства (то, что они зачастую делают это в деспотической и конфискационной манере, представляет только часть проблемы)».

Следует отметить, что затянувшийся экономический кризис в России носит системный характер. С целью большей наглядности достаточно привести некоторые цифры. По уровню потребления населением продуктов питания в 1996 г. Россия откатилась на 35 лет назад. [16]. По индексу инвестиционной привлекательности Россия устойчиво занимает место во второй сотне стран мира. По индексу чистоты от коррупции – в седьмой-восьмой десятке.

Опубликованный в США в конце 2000 г. правительственный доклад о глобальных тенденциях мирового развития до 2015 г. [17] содержал крайне негативные оценки, данные потенциалу России. В экономическом плане Россия будет постепенно вытеснена на более отдаленную периферию мировой экономики, ей отведена второстепенная роль поставщика сырья и энергоресурсов. По мнению экспертов, разрыв между экономическими лидерами и аутсайдерами, к числу которых отнесена Россия, и без того значительный, будет усиливаться.

Система законодательства, функционирование судебной системы и силовых структур государства выходят за рамки экономической системы. Эти компоненты, призванные обеспечивать полноценную деятельность экономической системы, являются внешними. Такое положение вызвано их регулирующей (управляющей) ролью, предполагающей в соответствии с теоремой Гёделя («наблюдатель, находящийся внутри системы, не может оценивать происходящие в системе процессы») [18] находящие их вне регулируемой экономической системы. Тем самым является недопустимой принятая в современной России практика непосредственного участия государственных органов в экономической жизни. Конечным положением является установленная в экономически развитых странах законодательная норма о недопустимости получения экономической выгоды любыми государственными образованиями.

Выводы:

Деловая среда любого общества должна рассматриваться в **триаде сред: социально-культурной, технико-экономической и физико-географической**. При дальнейшей декомпозиции деловой среды определяются факторы, влияющие на протекание бизнес-процессов в конкретной стране.

К особенностям построения модели деловой среды можно отнести многообразие компонент и их

различную природу (материальные и нематериальные: экономические процессы как часть материальной культуры и массовая культура и коммуникационные отношения в обществе), которые совместно призваны обеспечить снижение неопределенности и риска при функционировании институтов бизнеса.

Граничные условия деловой среды: правовой, социально-психологический и политический факторы при взаимодействии образуют реальные условия функционирования предпринимателей (условия эти могут быть эффективными или деструктивными).

Взаимное положение государственных органов, системы законодательства, судебной системы, с одной стороны, и экономической структуры общества, с другой стороны, определяется политическим устройством общества, господствующими социально-политическими идеями, взаимодействием общественно-политических течений. Тем самым политические факторы наряду с макроэкономическими факторами опосредованно влияют практически на каждую осуществляемую в обществе сделку, и могут либо стабилизировать, либо дестабилизировать экономические отношения. Нестабильность и неполноценность законодательно-правовой базы и отсутствие механизма законности (исполнения законов) ведет к сужению поля деятельности предпринимателей.

На начальном этапе становления рынка необходимы более продуманные институциональные правила, всеобщая обязательность которых для всех участников рыночных отношений способствует и помогает в определенной мере нейтрализовать деятельность недобросовестных участников рынка.

Библиографический список

1. Маслоу А. Г. Мотивация и личность. Перевод. с англ. Татлыбаевой А.М. — СПб.: Евразия, 1999. — 478 с., с.22
2. Maslow, A Theory Motivation// Psychological Review. 1943. №50. P.370-396
3. Экономика труда: Учебник / Под ред. П.Э. Шлендера и проф. Ю.П. Кокина. — М.: Юристъ, 2003. — 592 с., с.442
4. Дзалиев М. Каждому хочется жить в стабильном государстве//Вестник РАН, т.68, № 1, 1998, с. 14-22
5. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 1. / Редкол. Л.И. Абалкин (отв. ред.) и др./ Отд-ние экономики АН СССР. Ин-т экономики АН СССР. — М.: Экономика, 1989. — 304 с., с.289.
6. Volken T. Elements of trust: the cultural dimension of Internet diffusion revisited. // Electronic Journal of Sociology (2002). URL: <http://www.sociology.org/content/vol006.004/volken.html>
7. Олейник А. «Институциональные ловушки» пост-приватизационного периода в России // Вопросы экономики № 5 2001. с. 25.
8. Жилинский С.Э. Предпринимательское право (правовая основа предпринимательской деятельности). — М.: Издательство НОРМА (Издательская группа НОРМА — ИНФРА-М), 2000. — 672с., с. 23.
9. Акимов О.Ю. Малый и средний бизнес: эволюция понятий, рыночная среда, проблемы развития. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с., с. 44.
10. Бирюков В.В. Время как уникальный контекст социально-экономических трансформаций российского общества // Качество. Инновации. Образование: Материалы Международной научно-технической конференции, 15-17 ноября 2005 года. — Омск: Изд-во СибАДИ, 2005. — Книга 2. — 235 с., с. 7
11. Олейник А.Н. Издержки и перспективы реформ в России: институциональный подход. — М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. — 40с., с. 35

12. Хайек Ф. Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма. М.: Изд-во «Новости». 1992. — 304 с., с. 105.

13. Маршалл А. Принципы политической экономии. Т. III. Пер. с англ. — М., «Прогресс», 1984. 351 с., с. 182.

14. Андерсон Р., Шихирев П. Н. «Акулы» и «дельфины». Психология и этика российско-американского делового партнерства. М.: Дело, 1994. с. 202.

15. Экономическая история России XIX — XX вв.: Современный взгляд. — М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 2001. — 624 с., с. 215.

16. Самсин А.И. Основы философии экономики. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 271 с., с. 187.

17. Модестов С. Глобальные тенденции — 2015 // Независимое военное обозрение. 2001. № 37. с. 64.

18. Нагель Э., Ньюмен Д.Р. Теорема Гёделя: пер. с англ. — М.: 1970.

ДОРОБОЛЮК Татьяна Борисовна, аспирант.

Дата поступления статьи в редакцию: 05.12.05 г.э
© Дороболук Т.Б.

Книжная полка

Нестеров В.И. Регулирование труда и денежное содержание государственных гражданских служащих. М.: Финансы и кредит, 2006. - 336 с. (В помощь бухгалтеру бюджетной сферы)

В книге рассмотрены вопросы регулирования государственной гражданской службы Российской Федерации. Особое внимание уделено принятым в настоящее время и прогнозируемым в ближайшей перспективе системам оплаты труда гражданских служащих, особенностям ведомственного регулирования денежного содержания указанных лиц. Отдельная глава издания посвящена государственным гарантиям на гражданской службе. Особую ценность представляет справочный материал к изданию: схемы должностных окладов, размеры ежеквартального и ежемесячного поощрения, продолжительность дополнительных отпусков, используемые формы «кадровой» документации. Издание адресовано должностным лицам аппаратов управления федеральных и территориальных органов исполнительной власти, органов законодательной власти и судов, специалистам контролирующих органов, студентам и обучающимся.

Саркисянц Е.А. Оплата и организация труда: правовые и экономические вопросы: Практическое пособие / Е.А. Саркисянц, Л.В. Щур-Труханович. — М.: Финансы и статистика, 2006. - 160 с. (Специальный выпуск журнала «Кадры предприятия»)

В пособие вошло 60 правовых и экономических консультаций по конкретным вопросам, связанным с оплатой и организацией труда, возникших и продолжающих возникать у экономистов по труду, специалистов и инженеров по кадрам, юристов, руководящих сотрудников после введения в действие Трудового кодекса РФ.

Гейц И.В. Отчётность по труду и заработной плате в 2006 году: Практическое пособие. — М., 2005. - 224 с. (Библиотека журнала «Заработная плата. Расчеты. Учет. Налоги». Выпуск 6)

В книге рассмотрен порядок формирования показателей налоговой, статистической, бухгалтерской и иной отчетности, касающихся сведений по труду и заработной плате. Среди рассматриваемых форм — сведения по налогу на доходы физических лиц, декларация и иные расчеты по единому социальному налогу и страховым взносам на обязательное социальное страхование и др. В приложениях приведены отдельные отчетные формы, заполненные на основании данных из практических примеров, рассмотренных в издании.

Генрих Лемке. Нелинейный стратегический менеджмент или искусство конкуренции. — М., 2006. - 400 с.

Как добиться успеха в конкурентной борьбе и возможно ли осуществить это минимальными средствами и с наименьшими рисками, а может быть, можно вообще избежать конфронтации в бизнесе? На примерах из военной и политической истории, а также опираясь на собственный личный опыт независимого эксперта, автор раскрывает суть нелинейных стратегических принципов и методов. Книга не содержит готовых решений и рецептов. Основная ее цель — не столько ознакомить с возможностями нелинейных стратегических действий на агрессивную активность конкурентов, сколько предостеречь предпринимателя от возможных аналогичных нелинейных действий со стороны оппонентов. В основу книги положены эффективные военные стратегии, описанные легендарным Сунь-Цзы и дополненные впоследствии Басилом Лиддел-Гартом, а также философское наследие китайской военной мысли, наиболее ярко выраженное в 36 классических стратегемах Древнего Китая. В качестве образов применения нелинейных стратегий использованы конкретные примеры из военной сферы а также отдельные ситуации, связанные с деятельностью некоторых зарубежных и отечественных компаний. Книга рассчитана на широкий круг читателей, но наибольший интерес она представляет для людей, занимающихся серьезным бизнесом.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Литературоведение

УДК 82.09

В. И. ХОМЯКОВ

Омский государственный
университет

КУЛЬТУРА И ВЛАСТЬ (КОНЦЕПЦИЯ СОТВОРЕНИЯ МИРА В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ СОВЕТСКОГО ПЕРИОДА 1920-1930-Х ГГ.)

В статье проведен анализ русской литературы в период “духовного кризиса” — 1920-1930 гг., что обуславливало всевозрастающее давление власти на литературу.

Период 1920-1930-х годов многими современниками воспринимался как этап духовного кризиса, который выражается в том, что общественное сознание было до предела диссонировано, что во многом было связано как с политическими, идеологическими и культурными противоречиями самой эпохи, так и с изменившейся картиной мира. Существенной трансформации подверглись многие традиционные ценностные представления. В свое время Э.Дюркгейм ввел понятие «аномии», обозначающее состояние ценностно-нормативного вакуума, характерного для переходных и кризисных периодов и состояний в развитии общества, когда старые социальные нормы перестают действовать, а новые еще не родились [1].

Д. Мережковский еще в 1910 году писал: «Обожествленный Коллектив становится некоторым Великим Существом [...] некоторою сверхчеловеческою Личностью, а все отдельные человеческие «я» — безличными клеточками этого тела» [2]. Ему вторит Н. Бердяев: «Мы присутствуем при кризисе искусства

вообще, при глубочайших потрясениях в тысячелетних его основах. Окончательно померк старый идеал классически-прекрасного искусства, и чувствуется, что нет возврата к его образам. Искусство судорожно стремится выйти за свои пределы. Нарушаются грани, отделяющие одно искусство от другого и искусство вообще от того, что не есть уже искусство, что выше или ниже его. Никогда еще так остро не стояла проблема отношения искусства и жизни, творчества и бытия, никогда еще не было такой жажды перейти от творчества произведений искусства к творчеству самой жизни, новой жизни» [3]. Сходную позицию занимал и А. Блок, говоривший о тектонических изменениях в культуре: «Утратилось равновесие между человеком и природой, между жизнью и искусством, между наукой и музыкой, между цивилизацией и культурой — то равновесие, которым жило и дышало великое движение гуманизма. Гуманизм утратил свой стиль; стиль есть ритм; утративший ритм гуманизм утратил и цельность» [4]. О. Манделштам подчеркивал: «... мы вступили в по-

лосу могучих социальных движений, массовых организованных действий, акции личности в истории падают...» [5].

Подобные взгляды были, разумеется, неслучайны и объяснялись тем, что каждому художнику предстояло сделать свой выбор. Происходящие в России изменения нередко воспринимались драматически, сквозь призму разрушения старой культуры и морали. На передний план выдвигается совсем иная структура, для которой идея автономности искусства явно перестает быть определяющей. Творческая личность подчиняется жесткому распорядку и отказывается от свободы интеллектуального движения и творчества форм, что связано с трансформированием представлений о человеке и мире.

Хотя до середины 1920-х годов существовал относительный плюрализм, действовали различные литературные группы и объединения, всдушной ужасе конца этого периода стала установка на тотальный разрыв с прошлым, на подавление личности и возвеличивание массы, коллектива. К середине 30-х годов этот процесс достиг своего апогея: власть приняла предельные тоталитарные формы террора, а параллельно, но абсолютно независимо благодаря усвоению высокоразвитой мировой культуры, — личность достигла сознания высоких степеней свободы, т.е. предельного внутреннего противостояния тоталитаризму.

Характерной чертой этого времени было разрушение многих представлений о материальных и идеальных сущностях мира, о возможных связях между ними. Разрушение представляется следствием скрытого метазаконна XX столетия, который повлиял на жизнь и искусство. В качестве примера можно привести трансформацию устойчивых поведенческих норм, модификацию многих бытовавших мифов индивидуального и общественного сознания, в художественном творчестве — изменение классического образа и классической эстетики, ослабление генетических связей между художниками-классиками и художниками нового поколения. Добавим к этому перечню разрушение веры в Бога, составляющую идеологическую основу предшествующих эпох [6].

Мы видим, что культура утратила собственное назначение, превратившись в спецкультуру (социалистическую) как духовный придаток власти. В этой связи представляется интересным выявить специфику поля литературы в социальном пространстве, взаимоотношение культуры и власти.

Советская культура воспринимает человека как субъекта, детерминированного реальностью. Человек пассивно подчиняется миру и с течением времени у него остается все меньше возможностей осуществлять свободное волеизъявление. Деятельность индивида ограничена механическим выполнением каких-либо функций, он становится «винтиком» государственной машины. Искусство уподобляется ремеслу, а истинного поэта сменяет профессионал, знающий, как делать стихи, и способный передать это знание другим.

Исследователи уже не раз отмечали, что с середины 1920-х годов изменилась культурная парадигма за счет экспансии идеологии в литературу. «Идеологизм» литературы, разрушение культуры — все это достаточно ярко демонстрирует процесс семиотической трансформации, происходивший в 20-е годы, и последовавшую за этим смену литературного канона.

Тоталитарный режим идеологизирует все сферы жизни, теряя всякую способность к самокоррекции.

При этом идеология исходит из некоторой первичной системы идеалов — это мировая социалистическая революция, ведущая к царству социальной справедливости, а также идеальный рабочий класс. Данная система идеалов послужила основой для созданной в 30-е годы идеологии, которая провозглашала идеи «непогрешимого вождя» и «образа врага». Народ воспитывался в духе преклонения перед именем вождя, в духе безграничной веры в справедливость каждого его слова. Под влиянием феномена «образа врага» распространялись подозрительность и пощрялось доносительство, что вело к разобщению людей, росту недоверия между ними и возникновению синдрома страха. Противоположное с точки зрения разума, но реально существующее в сознании народа сочетание ненависти к действительным и мнимым врагам и страха за себя, обожествления вождя и живая пропаганда, терпимость к низкому уровню жизни и бытовой неустроенности — все это оправдывало необходимость противостояния «врагам народа». Вечной борьбой с «врагами народа» в обществе поддерживалась постоянная идеологическая напряженность, направленная против малейшего оттенка инакомыслия, самостоятельности суждений. Конечной «сверхзадачей» всей этой деятельности было создание системы террора, страха и формального единомыслия.

Любая тоталитарная система создает культ. Но подлинным и главным объектом его выступает не человек, а власть как таковая. Культ власти — в этом и состоит сущность тоталитарной системы. Создавая свой культ, тоталитарная власть мистифицирует все властные структуры, безгранично преувеличивая их значение. Культ власти оказался гораздо жизненнее культа личности.

Тоталитарная культурная модель начала складываться после революции, хотя в ней еще сохранялись, как уже отмечалось выше, известная эстетическая «многоукладность», определенная художественная свобода и, что самое главное, — еще не иссякшая энергия культурного взрыва начала века. Однако эта модель ничуть не меняла сути тоталитарного культурного пространства. Тоталитарная культурная модель характеризуется в первую очередь ярко выраженным эстетическим утилитаризмом, обязательной подчиненностью собственно художественной работы внехудожественным целям. Искусство в тоталитарном культурном пространстве неизбежно приобретает черты своеобразного нового синкретизма, беря на себя функции, давно уже не свойственные секуляризованному искусству нового времени — политические, духовно-миссионерские, культовые. Картина мира тоталитарного сознания не ограничивается отношениями между народом и властью. Она включает в себя глубинные представления о причинности, природе вещей, о времени, человеке и т.п.

Рассмотрим основные элементы тоталитарной картины мира.

1. Центральной характеристикой тоталитарного сознания является убежденность в простоте мира, что приводит к распространению негативной установки по отношению к знанию вообще и к интеллигенции как его носителю в частности. Иллюзия простоты создает ощущение всемогущества: любая проблема может быть решена, достаточно отдать верные распоряжения.

2. Вера в неизменный и справедливый мир. Все элементы общественной жизни — структуры, нор-

мы, стили — воспринимаются статично, как застывшие в неподвижности. Новации быта и культуры, как правило, игнорируются. Вместе с тем следует отметить озабоченность людей справедливостью, что по своей силе трудно сравнить с каким-либо другим человеческим мотивом.

3. Вера в чудесные свойства мира. В ней проявляется оторванность тоталитарного сознания от реальности.

Перед людьми нового мира, писал Л.Троцкий, стоят монументальные задачи: «новая планировка городов-садов, планы образцовых домов, железных дорог и портов...» [7]. Деревня останется в прошлом, семья станет «предметом общественной инициативы». Наконец, изменится сам человек, и не только в плане общественно-политическом. Будет создан «более высокий общественно-политический тип, если угодно — сверхчеловек» [8]. В жизни советского человека огромное значение приобрел концепт ментального мира. «Поиски реального мира, который нужно «переделать», и воображаемого мира, по образцу которого переделка и должна совершиться, как-то слились и образовали специфически советский концепт «нового мира» [9]. «Новый мир» мыслится как некое зеркальное отражение «старого мира», отражение-преобразование, — где все будет представлено «наоборот» [10].

Еще одна черта культурного процесса 1920-1930-х годов — это маргинализация личности. Человек оказался вырван из привычного «гнезда» существования и заброшен в новый мир. Маргинализация охватила в этот период практически все население России. Маргинал — человек переходного времени, как бы «зависший» между двумя историческими эпохами и сделавший эту переходность принципом отношения к действительности, принципом самоопределения.

Новая власть меняет и человека. Манипулирование людьми ведет к тому, что новая политическая система создает новый психологический тип. Как справедливо заметил М.М.Голубков, «новым субъектом русской истории был не социальный слой, не класс, не политическая партия. Это было некое новое начало, пришедшее в общественную жизнь и пытающееся заявить о себе и о своем праве на собственное место в культуре, на активное участие в историческом процессе. Эту новую субстанцию в историческом процессе XX в. современники называли массой. Ее представителем в общественной жизни, культуре, искусстве, литературе был «человек массы» [11].

1920-1930-е годы сопровождалась глобальным пересмотром ценностных ориентиров, многообразным и противоречивым развитием литературного процесса. Трагически уникальной особенностью русской советской литературы стало обозначившееся в конце 20-х годов расслоение ее на официальную советскую и неофициальную, создававшуюся подчас в репрессивных условиях, в условиях тоталитарного государства. Авторитарная власть становится всепроникающей, контролирующей жизнь человека и общества в ее самых частных, мельчайших проявлениях. Происходит поглощение поля культуры полем идеологии, что приводит к тому, что «социальное пространство приобретает инфантильные черты, а литература [...] вынуждена симулировать актуальность и становится инфантильной...» [12]. «Инфантилизм, присущий соцреализму, отмечают многие исследователи, фиксируя такие характерные черты, как сентиментальность, нравоучительность, просветитель-

ский пафос, максимализм» [13]. К этому следует добавить праздничное мироощущение и жестокость, категоричность и маргинальность, эгоцентричность, комплексы превосходства и неполноценности.

Картина идейного размежевания в литературе была настолько многоаспектной, что свести ее к четким критериям невозможно. Но было бы неверно рассматривать литературное поле только под углом идеологических и социологических аспектов. Не менее важную роль играет психоисторический аспект, который позволяет установить связи между утверждаемым в произведении психотипом и доминирующим психотипом эпохи. М. Берг пишет: «Русская литература советского периода представляет собой один из наиболее радикальных и последовательных экспериментов антропологического изменения посредством масштабного письменного проекта, проведенного в наиболее благоприятных для этой программы тоталитарных условиях» [14]. По мнению исследователя, «значение русской революции для мировой культуры определяется тем, что она получила возможность быть интерпретированной не только как социальный эксперимент, но также как антропологическая революция, выявившая принципиально новый антропологический тип, созревший в недрах русской культуры, совершивший антропологический переворот...» [15].

Ключевые посты в обществе стали занимать люди, более всего соответствующие практике тоталитаризма, поддерживающие ее и готовые осуществлять. Одновременно они, сформированные властью, требуют от властной элиты соответствия тоталитарному канону. В эпоху стабильности это влияние вряд ли осуществимо, но в период социальных изменений данное консервативное давление может оказаться мощным фактором торможения. Основной социальной силой, на которую опирался тоталитаризм в период его формирования, был не какой-то определенный класс, а люмпенство в широком смысле этого слова, люди разного социального происхождения, сорванные с привычных мест экономическими и военными потрясениями, люди с маргинальной психологией. Вполне естественно, что в условиях преобладания крестьянского населения в стране именно по нему пришелся основной удар.

В целях сохранения позиций новая власть была вынуждена самым суровым образом расправляться и с рабочим классом, от имени которого она выступала. Но наибольший урон нашему народу нанес тоталитаризм духовный. Практически всю российскую интеллигенцию, воплощавшую дух народа, тоталитарному режиму пришлось уничтожить, и она либо эмигрировала, либо закончила свой путь более трагично на родной земле.

Самопереживание кризисных процессов прямо обусловлено возрастающим давлением власти на литературу. В 1920-е годы вмешательство касается свободы слова не только политического, но и чисто художественного плана. Власть, рекомендуемая круг тем, угол их освещения, метод подачи, превратилась в действенный фактор литературного развития. Вскоре тема декретирования нормальных форм охватывает уже и язык, и стиль писателя. Советская литература, с одной стороны, была продуктом советского мифотворчества, а с другой — наиболее эффективным способом популяризации всех партийных мифов. Миф «нового человека» [16], как часть советской мифологии, был тесно связан с

утопическими тенденциями, весьма активными в первое пореволюционное десятилетие. Большевики вошли на социальную сцену как первая в истории власть, пытающееся создать новое общество с новой системой ценностей, заставляющих все население страны решительным образом порвать с прошлым. Разрыв с прошлым требовал разрушения старого мира. Этот процесс охватил все сферы жизни, протекал в полной драматизма атмосфере. Критик тех лет В. Полонский отмечал: «С приходом нового класса рушится старый быт, старые общественные отношения, возникает новый быт и новые формы. Вот именно — появление этих новых бытовых отношений, новых форм, новых учреждений, новых порядков, новых общественных, политических и других факторов и создает новую картину, меняет психику общественного человека, его вкус, точки зрения, пристрастия. [...] Здесь-то и рушатся одни эстетические формы и возникают другие. В изменившихся общественных отношениях рождается новое искусство...» [17].

В ходе этих фундаментальных перемен формировался новый герой времени — советский человек. Он воспринимался не как явление отдаленного будущего, а как факт сегодняшней жизни. Концепция нового человека советской эпохи основывалась на примитивно-материалистическом убеждении, что натуру человека можно относительно быстро изменить, так же как и общественный строй. Достаточно только принять соответствующие меры.

Процесс формирования нового типа сознания мог протекать с применением разных средств. Л. Троцкий категорически заявлял: «Революционная литература не может не быть проникнута духом социальной ненависти, который в эпоху пролетарской диктатуры является творческим актом в руках истории» [18]. Укрепление диктатуры пролетариата соединилось прочно с необходимостью перестройки общественного сознания.

В 20-е годы аксиоматическим стало положение, что читатель (новый человек) нуждается в постоянном внимании опытных наставников, что необходима жесткая система воспитания и контроля. Воспитывание литературой, целенаправленное формирование человеческого сознания было средством создания инструментов, орудий строительства нового мира. В такой перспективе более позднее определение писателей как «инженеров человеческих душ» воспринимается как завершение продуманной концепции. Новый человек в литературе 20-30-х годов оказался подчинен требованиям системы, директивам и инструкциям; стал фигурой, лишенной собственного мнений и инициативы, руководимый властью, полностью идеологизированной. «Этот новый человек представлялся как продукт новых общественных отношений, новых бытовых норм, новой классовой морали. Предполагалось, что это будет личность дисциплинированная, глубоко идейная, полная энергии и преданности делу строительства коммунизма. В реальной же действительности и в литературе новый человек оказался подчинен требованиям системы, стал фигурой, лишенной собственного мнения и инициативы, руководимой властью. Литература, безусловно, отражала все эти настроения. Главной причиной, «повлиявшей на положение поля литературы в социальном пространстве и потерю русской литературой словоцентристской и текстоцентристской ориентации можно назвать изменение запросов массового потребителя...» [19].

В конце 20-х годов начал складываться не только новый тип читателя, но и новый тип поэта, что подчеркивали как критики, так и сами художники. В Луговский писал, например: «В процессе работы над книгой «Страдания моих друзей» у меня произошел резкий конфликт с тем социальным окружением, которое восприняло только культурную и технически прогрессивную сторону революции и нивелировало грозный, трудный и далеко не праздничный путь рабочего класса, стремящегося к уничтожению всех классов» [20].

Большое распространение получил в те годы портретный очерк, героями которого становятся передовики труда. Своеобразной стихотворной летописью индустриализации страны стали стихи Маяковского, публиковавшиеся во многих газетах. Активно сотрудничали в печати поэты А. Безыменский, А. Жаров, Н. Асеев, Д. Бедный и мн. др. Писатели и критики призывали к упрощению. Так, В. Шкловский писал: «Сегодня мир проще. И не нуждается как будто в жаропонижающем. [...] Нужно брать простую вещь или всякую вещь как простую. Время барокко прошло...» [21]. Сами по себе эти декларации обозначали поворот к новой действительности, поиску нового героя эпохи. Социальная активность — вот, пожалуй, главная черта нового человека.

Критик И. Беспалов в выступлении на Первом съезде советских писателей подчеркивал: «Одна из основных черт нашей литературы — ее резко выраженный социальный характер. Не только потому, что наша литература стремится анализировать общественные процессы, что темами своих произведений советские писатели избирают социальные проблемы, но и потому, что литература наша сознает свое огромное общественное значение и назначение» [22].

Б. Пастернак в письме к В. Шаламову провидчески отмечал: «Именно в те годы сложилась та чудовищная «советская» поэзия, эстетически украшательская, отчасти пошедшая от конструктивизма, по сравнению с которой пришедшие ей на смену Твардовский, Исаковский и Сурков, настоящие все же поэты, кажутся мне богами» [23].

Современная культура оказалась на распутье, но именно это эстетическое самосознание стало толчком для движения вперед в поисках новых модификаций искусства. Постепенно художники освобождались от революционного экстремизма, обращались к повседневной жизни своих героев, к живым характерам, старались постигнуть суть происходящих изменений, стремились к глубинному осмыслению действительности.

Примечания:

1. Дюркгейм Э. Социология. - М.: Канон, 1995. С. 331.
2. Мережковский Д. Сердце человеческое и сердце звериное // Мережковский Д. Большая Россия. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. С. 156.
3. Бердяев Н. Кризис искусства // Эстетическое самосознание русской культуры: 20-е годы XX века. - М.: РГГУ, 2003. С. 48.
4. Блок А. Крушение гуманизма // Эстетическое самосознание русской культуры: 20-е годы XX века. - М.: РГГУ, 2003. С. 73.
5. Мандельштам О. Конец романа // Мандельштам О. Собр. соч. В 4-х т. Т. 2. - М.: «ТЕРРА» - «TERRA», 1991. С. 268.
6. См.: Мескин В.А. Грани русской прозы: Ф. Сологуб, Л. Андреев, И. Бунин. - Южно-Сахалинск: СахГУ, 2000. С. 6.
7. Троцкий Л. Литература и революция. - М.: Политиздат, 1991. С. 192.

8. Там же. С. 197.
 9. Степанов Ю.С. Константы. Словарь русской культуры. — М.: Школа «Языки русской культуры», 1997. С. 131.
 10. Там же. С. 132.
 11. Голубков М.М. Русская литература XX в.: После раскола. — М.: Аспект Пресс, 2002. С. 73.
 12. Берг М. Литературократия. Проблема присвоения и перераспределения власти в литературе. — М.: Новое литературное обозрение, 2000, с. 43.
 13. Там же.
 14. Там же. С. 17.
 15. Там же. С. 32-33.
 16. См.: Геллер М. Машина и винтики. История формирования советского человека. — М.: МИК, 1994.
 17. Полонский Вяч. Художественное творчество и общественные классы: о теории социального заказа (ответ критикам) // Опыт неосознанного поражения: Модели революционной культуры 20-х годов. — М.: РГГУ, 2001. С. 376.
 18. Троицкий Л. Указ. соч. С. 178.
 19. Берг М. Указ. соч. С. 181.
 20. Луговской В. Стихотворения и поэмы. — М.-Л.: Сов. писатель, 1966. С. 601.
 21. Шкловский В. О людях, которые идут по одной и той же дороге и об этом не знают // Литературная газета, 17 июля, 1932 г.
 22. Беспалов И.М. Выступление на Первом Всесоюзном съезде советский писателей // Первый Всесоюзный съезд советский писателей 1934. — М.: Сов. писатель, 1990. С. 271.
 23. Пастернак Б.Л. Письмо В.Шаламову от 9 июля 1952 г. // Пастернак Б.Л. Собр. соч. в 5-тит. Т. 5. — М.: Худож. лит., 1992. С. 496.

ХОМЯКОВ Валерий Иванович, зам. декана филологического факультета, зав. кафедрой библиотечно-информационной деятельности, кандидат филологических наук, доцент кафедры современной русской литературы и журналистики, член Союза писателей России.

Дата поступления статьи в редакцию: 14.01.06 г.
 © Хомяков В.И.

УДК 82.09

А. А. ПАЛИЙ

Омский государственный педагогический университет

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЖЕЙН ОСТИН В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КРИТИКЕ И ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИИ

Статья представляет собой обзор критических статей и литературоведческих публикаций, в которых проводится анализ различных аспектов творчества Джейн Остин. Делается вывод о том, что такие вопросы, как жанровое своеобразие романов писательницы, их типология, стилистическое новаторство Джейн Остин требуют дальнейшего углубленного исследования.

За два столетия, отделяющие годы жизни Джейн Остин от современности, было написано огромное число историко-литературных и критических работ о ее творчестве. В России ее романы получили широкую известность лишь во второй половине XX в.

Сравнительно поздно началось изучение творчества Джейн Остин и в отечественном литературоведении.

Проследить эволюцию критического осмысления произведений писательницы в нашей стране, подвести итоги того, что проанализировано уже достаточно полно, и предложить некоторые направления дальнейших исследований, — таковы задачи данной статьи.

Как уже говорилось, изучение творчества Джейн Остин в отечественном литературоведении началось сравнительно поздно. Но еще до того, как оно получило освещение в российской критике, оно подверглось литературоведческому анализу крупнейшего писателя русского зарубежья В.В. Набокова.

Посвятив в своих «Лекциях по зарубежной литературе» (они читались в 1950-е гг. в Корнельском университете) специальную главу Джейн Остин, Набоков проявил себя и как педагог, и как писатель.

Набоков-преподаватель дает студентам подробный комментарий к роману «Мэнсфилд Парк». Его внимание больше всего привлекают интертекстуальные включения, которые тогда назывались литературными реминисценциями. Во времена, когда Набоков писал свои лекции, еще далеко было до возрождения герменевтики и возникновения постмодернизма. Он считал необходимым объяснить смысл и назначение этих интекстов, говоря, что литературные реминисценции «это слова, образы или положения, в которых угадывается неосознанное подражание какому-нибудь предшественнику» [XVII, с. 52].

Приведя строки стихов Купера, В. Скотта, прозы Л. Стерна, рассказывая содержание пьесы А. Коцебу «Обеты любви», Набоков не столько расширяет кругозор своих слушателей, сколько углубляет их и наше понимание характеров, критерии личности у Джейн Остин, которые обязательно включали в себя начитанность и развитый вкус. В сущности, Набоков анализировал дискурс ее романа, рассматривая события, образы героев, их речь в совокупности с социокультурными особенностями жизни и психологии ее героев.

Набоков-писатель не мог не обратить внимания на различные оттенки стиля Джейн Остин, которым он дает свои терминологические определения, имеющие в основном ассоциативный характер. Так, один из ее приемов Набоков называет "ход конем" — шахматный термин, обозначающий рывок в ту или другую сторону на черно-белой доске переживаний Фанни" [Там же, с. 94]. Другой примечательной чертой стиля Остин Набоков дает название "ямочки на щеке" — "когда между прямыми информативными членами предложения незаметно вводится элемент тонкой иронии" [Там же, с. 95].

Наконец, касаясь ритмико-интонационного оформления прозы Остин, Набоков дает ей самую высокую оценку: "Следующая особенность, которую я хотел бы отметить, — это *эпиграмматическая интонация*, некий жесткий ритм при изящно-ироническом изложении слегка парадоксальной мысли. Речь четкая и чуткая, сдержанная, но при этом мелодичная, густо замешанная и в то же время прозрачная и пронизанная светом" [Там же, с. 96]. Изящество и отточенность стиля Джейн Остин Набоков приписывал французскому влиянию. Но поскольку он признавал, что писательница не читала французскую литературу XVIII века в оригинале, его утверждение представляется скорее спорным, чем доказательным.

А вот что бросается в глаза, так это то, что характеристика стиля Джейн Остин практически полностью совпадает с той, что можно дать писательской манере самого Набокова, ведь ей присущ тот же "жесткий ритм при изящно-ироническом изложении слегка парадоксальной мысли". Речь вряд ли может идти о прямом влиянии английской писательницы начала XIX века на русского автора XX века, скорее правильнее будет говорить о сходстве мировидения и природного дара.

В отечественной критической литературе изучение творчества Джейн Остин началось по-настоящему лишь в последние десятилетия. Большая заслуга в этом отношении принадлежит Н.М. Демуровой, чьи предисловия к английским и русским изданиям романов "Гордость и предубеждение" и "Аббатство Нортэнгр" (1961, 1976), в сущности, открыли российскому читателю этого автора. Н.М. Демурова проанализировала сюжетную структуру романов, симметричное повторение в них основного композиционного хода (от заблуждения и предубеждения к осознанию героями своих ошибок и торжества подлинных принципов и чувств). Она отметила также их психологизм и реалистическую глубину. "Мысль ее проникает в скрытые причины поступков, на которые она указывает без дальних околичностей. С беспощадной иронией показывает Джейн Остин общество, мысли и чувства которого полностью подчинены материальным соображениям" [X, с. 15], — писала Н.М. Демурова в предисловии к русскому изданию романов "Гордость и предубеждение" и "Аббатство Нортэнгр" (1976). Самым значительным стилистическим достижением Остин Демурова считает ее тончайшую и всепроникающую иронию, которая окрашивает все события и характеристики в особые тона. И как бы предлагая материал для дальнейшего исследования, утверждает, что эта ирония "неуловима, ее остро чувствуешь, но она почти не поддается анализу" [Там же, с. 19].

Как раз попыткой раскрыть "изнутри" особенности художественного метода и стиля Д. Остин является диссертационное исследование Т.А. Аме-

линой "Проблемы реализма в творчестве Дж. Остин (метод и стиль)" [1].

Проанализировав особенности диалога романов, детерминированного обычно внешней и внутренней мотивировкой, соответствующей истинным переживаниям героев, Амелина делает выводы о том, что применение такого двойного диалога, а также несобственно-прямой речи и некоторых других изобразительных приемов нашли затем широкое применение в прозе XIX и XX вв. Вот почему исследовательница считает правомерным то мнение, что Остин — самый современный из английских авторов прошлого столетия (имелся в виду XIX в.).

Значение и место творчества Остин во многом определяется особенностями ее литературно-эстетических взглядов. Их проанализировала в своей статье "Эстетические взгляды и художественные принципы Джейн Остин" (1974) и диссертации, посвященной эволюции ее творчества "Реалистический роман Джейн Остин", М.В. Чечётко. Она пишет о близости Остин к стихийному материализму просветителей, но также и о том, что Остин отказалась от присущей просветителям дидактичности, от стремления к морализаторству. Принципы построения характеров у Остин отличны от принципов, характерных как для просветительских, так и для романтических романов. В стремлении выделить индивидуальное писательница отходит от просветительских канонов, но не сближается и с романтиками, рассматривающими личность как нечто самодовлеющее, исключительное. "Писательница раскрывает в своих героях внутреннюю нравственно-психологическую и социальную характерность. Решение человеческого характера сближает ее с реализмом XIX в." [XXIII, с. 22].

М.В. Чечётко подробно анализирует требования Остин к роману как жанру, особенности характеров ее главных героев и второстепенных персонажей, ее отказ от принципа статичности характера, ее понимание природы комического. Этот анализ подводит к выводу о том, что творчество Остин опередило свое время, что в эпоху господства просветительской и романтической эстетики она закладывала принципы критического реализма.

Специальную главу своей книги "Английский реалистический роман XIX в. в его современном звучании" [12] посвятила творчеству Д. Остин В.В. Ивашева. Определяя темы романов "Мэнсфилд Парк" и "Доводы рассудка", давая высокую оценку роману "Эмма" как лучшему, на ее взгляд, произведению писательницы, В.В. Ивашева утверждает: "Искусство Остин требует особого разговора и каких-то особых определений, но что уже совершенно бесспорно, и к этому убеждению пора прийти, — без Остин нет английского романа XIX века" [XII, с. 42].

Для почитателей таланта Джейн Остин в России значительным событием стал выход трехтомного собрания ее сочинений в 1989 г. Подробное предисловие Е.Ю. Гениевой, профессиональные комментарии каждого романа, выполненные Н.М. Демуровой, Н.П. Михальской, Е.Ю. Гениевой, познакомили читателей с историей их издания, ввели в историко-литературный контекст эпохи, позволили получить представление о литературно-эстетических взглядах писательницы.

Анализируя романы, Е.Ю. Гениева подчеркивает глубокое родство эстетических приоритетов Джейн Остин с воззрениями Г. Филдинга (теория "комического эпоса"), Л. Стерна, О. Голдсмита (изображение естественных чувств), С. Ричардсона

(проникновение в тайники души героев, умение уловить малейшие нюансы настроения).

Е.Ю. Гениева не оставляет без внимания и тех авторов, с творчеством и взглядами которых Джейн Остин полемизирует. Она отказывается от чрезмерного морализаторства, дидактизма своих учителей С. Джонсона, С. Ричардсона и своих современниц Ф. Берни и М. Эджворт. Резко критически отзывается о готических романах М.Г. Льюиса, а творчество А. Радклифф хотя и оценивает достаточно высоко за естественность повествования, тем не менее, критикует, считая, что ее романы мало способствуют раскрытию человеческой природы.

Известно, что отношение Джейн Остин к поэзии романтиков было довольно сложным, ее внутренняя полемика с ними то и дело прорывается на страницы ее книг. Противоречивы и отзывы литературоведов о "романтических" пристрастиях Джейн Остин. Е.Ю. Гениева убеждена, что Байрона (и прежде всего "байронизм") Джейн Остин не слишком жаловала, что романтическая поэзия казалась ей плохой наставницей в жизни.

Наоборот, Н.П. Михальская в своей "Истории зарубежной литературы XIX в." пишет, что "в изображении мира женской души на фоне провинциального быта в пасторской семье или в доме сельского джентльмена чувствуется дыхание романтической эпохи, и нас не удивляет, что Остин была восторженной поклонницей поэзии Байрона" [XV, с. 54 – 55]. Интонацию романов Остин Н.П. Михальская считает созвучной документально-бытовой прозе романтиков (письмам, дневникам, эссе Байрона, Вордсворта, Шелли, Хезлитта и Лэма).

На наш взгляд, оба высказывания, и Е.Ю. Гениевой, и Н.П. Михальской, содержат свою долю истины. И характеры созданных Джейн Остин героев, и сама история ее жизни отмечены печатью романтизма. Но Джейн Остин любила поэзию не только за ее красоту и мелодичность. Для нее не менее важной была и личность создававшего поэзию автора. Как скажет героиня незаконченного романа "Сандитон" Ш. Хейвуд: "I am not poetic enough to separate a man's poetry entirely from his character" ("Я не настолько разбираюсь в поэзии, чтобы уметь отделять поэтические строки от характера их автора") [II, р. 185]. В свою оценку достоинств поэзии Джейн Остин включала и этические нормативы. Отношение ее к Байрону было достаточно сложным, по-видимому, из-за того, что для нее были неприемлемыми те двойные стандарты, которых придерживался Байрон в оценке дозволенного и недозванного в поведении мужчин и женщин. Критическое восприятие жизненных установок поэта, его этической позиции вызывало у Джейн Остин и критическое отношение к эстетической ценности его произведений.

Проблема отношения Джейн Остин к романтизму затронута и в статье Н.Я. Дьяконовой и А.А. Чамеева "Вальтер Скотт и Джейн Остин" [XI] вышедшей в 1986 году. В своей публикации известные специалисты по истории английского романтизма подвергли сопоставительному анализу общие эстетические установки и особенности творческого метода В. Скотта и Джейн Остин. Это сопоставление позволило авторам статьи выделить центральное различие двух авторов: "Вальтер Скотт, усвоив культуру века Просвещения, глубоко приобщен романтической мысли и эстетике. Джейн Остин осталась ей чужда и сохранила более глубокую связь с психологической темой Ричардсона, с его вниманием к

"каждой складке сердца" [XI, с. 120]. Н.Я. Дьяконова и А.А. Чамеев называют Вальтера Скотта создателем гигантских по масштабу открытых романов, гениальным современником Джейн Остин, проложившим дорогу социальному роману 1830-1850х годов. Романы Джейн Остин в сопоставлении с творениями В. Скотта выглядят, по их мнению, скромно. Тем не менее, авторы статьи подчеркивают психологическую изощренность ее произведений, подготовивших завоевание психологического реализма второй половины XIX века.

В десятилетия 70-80-х годов XX века общепринятым определением жанровой специфики романов Джейн Остин было то, которое дал им А.А. Бельский [IV]. Он назвал их нравоописательными романами, жанрообразующую роль в которых играют картины быта и нравов.

Отдавая должное ярким характерам и сюжетным коллизиям Джейн Остин, А.А. Бельский выше оценивал В. Скотта за то, что в его романах более широко представлена действительность и законы социального бытия.

Подобная оценка творчества писательницы связана с важной ролью социальных факторов, которым придавалось такое большое значение в литературоведении тех лет.

Менее идеологизированный подход к творчеству писательницы, принятый в современном литературоведении, позволяет точнее и глубже определить вклад Джейн Остин в развитие английской литературы.

Так Е.Ю. Гениева во вступительной статье к сборнику произведений Д. Остин [VIII] приводит высказывания Г. Честертона и Р. Олдингтона о масштабах таланта Джейн Остин и его специфике. Г. Честертон показал, что герои Джейн Остин, хотя и менее масштабные, чем герои Диккенса, организованы более сложно. А Р. Олдингтон подчеркнул, что хотя дар Д. Остин "был возможно более скромным и сдержанным, чем диккенсовский, зато вкус ее был безупречным и никогда не изменял ей" [VIII, с. 7].

Развивая эти идеи писателей-профессионалов, Е.Ю. Гениева отнесла к числу важнейших завоеваний Джейн Остин создание максимально объективного изображения жизни и глубоко новаторское понимание природы человеческого характера. Как пишет Е.Ю. Гениева: "Ей доступны сложные в своей противоречивости тончайшие психологические нюансы, которые тем не менее, как она убедительно показывает, зависят от денежных отношений и моральных законов, существующих в обществе" [VIII, с. 16].

К числу публикаций 90-х гг. XX в., посвященных Джейн Остин, относится статья К.М. Проценко "Основные хронотопы творчества Джейн Остин" [XVIII]. Внимание исследователя привлек такой композиционно-стилистический аспект творчества писательницы, как организация пространства и времени в ее романах.

Обращая внимание на сюжетообразующие элементы этих романов, К.М. Проценко выделяет *хронотоп гостинной* и *хронотоп прогулки* как наиболее значимые для нравоописательного романа, классиком которого стала Джейн Остин.

К.М. Проценко анализирует, как в замкнутом пространстве гостинной ведутся разговоры, толчок которым дают события внешнего мира, как рядом с живыми людьми начинают жить своей особой жизнью их репутации. Автор статьи утверждает, что "именно благодаря вниманию к роли репутации в жизни человека Джейн Остин стала одним из самых

крупных мастеров изображения частной жизни английского среднего класса начала XIX в." [XVIII, с. 81].

И далее К.М. Проценко прослеживает, как в убежище своей комнаты и в одиноких прогулках героини Джейн Остин (Элизабет Беннет, например) учились верному пониманию жизненных явлений, независимости суждений, свободных от диктата гостинной.

К.М. Проценко приходит к далеко идущим выводам о том, что пространственно-временные веки романной композиции Джейн Остин оказали существенное влияние на писателей последующего поколения: "...Равноправное сосуществование реальных людей и их репутаций в пространственно-временном единстве, составляющем хронотоп гостинной в романах Джейн Остин, получают дальнейшее развитие в романах викторианцев" [XVIII, с. 82].

К этому мы можем добавить, что влияние Джейн Остин наиболее явно чувствуется в романах "последних" викторианцев; у Мередита, например, в его романе "Эгоист" вся площадка действия собственно гостинной и ограничивается.

Но вызывает возражение другой тезис К.М. Проценко: "Хронотоп дороги ... был намеренно исключен Остин из ткани ее романов: все перемещения ее персонажей в пространстве чисто функциональны... Подчеркнутое отсутствие хронотопа дороги в романах Джейн Остин объясняется малой социальной, а значит, и географической мобильностью ее персонажей" [Там же, с. 78].

Можно ли считать хронотоп дороги исключенным из ткани романов писательницы, если в каждом из них становление характера героини, его формирование, обретение жизненного опыта связано именно с хронотопом дороги, с развитием сюжета не только во времени, но и в пространстве.

Семантика художественного пространства в романе Джейн Остин "Мэнсфилд Парк" стала темой диссертационного исследования О.Н. Щепиной [XXIV].

Автор диссертации отметила литературные (романы Ричардсона) и философские (эстетические идеи Шефтсбери) влияния на писательницу. Она пишет о трех самых привлекательных областях красоты в природе, которые выделял Шефтсбери: леса, реки и берега морей. И подмечает общее в мировосприятии философа и писательницы, говоря, что эта же тяга к естественной красоте пространства, но облагоустроенной, удобной для обитания, свойственна и Джейн Остин.

К числу аксиологических интерпретаций творчества Джейн Остин можно отнести предисловие И. Васильевой к русскому изданию романа "Леди Сьюзен". В нем говорится: "Высокое нравственное чувство пронизывает все написанное Остин, и при этом ее сочинения лишены какого бы то ни было морализаторства, это естественное выражение позиции писательницы облечено в безупречную стилистическую форму и отмечено изысканным юмором — уникальнй синтез, обеспечивший книгам Остин неслыханное долголетие" [V, с. 151-152].

Если в 60-е - 70-е годы прошлого века в учебниках по истории зарубежной литературы имя Джейн Остин лишь упоминалось, то в конце 90-х годов XX века, в начале нынешнего века ее творчеству стали посвящать уже целые главы [XIII, XIV]. И автор учебника по истории английской литературы Н.П. Михальская [XIV], и один из авторов учебника

по истории западно-европейской литературы XIX века Л.В. Сидорченко [XIII] уделяют основное внимание сквозным темам романов Джейн Остин. Это — роль разума в жизни человека, поиски моральных ориентиров. Наиболее существенно разнятся их мнения в оценке романа «Мэнсфилд Парк», в особенности характера его главной героини Фанни Прайс. Для Л.В. Сидорченко Фанни — наименее психологически достоверный образ. Н.П. Михальская же полагает, что именно в этом романе мастерство художественной изобразительности романистки проявилось с блеском. Эти разночтения являются отражением реальной сложности идей и характеров романа «Мэнсфилд Парк» и всех произведений писательницы.

Таким образом, проведенный обзор отечественной критической литературы о творчестве Джейн Остин позволяет сделать выводы о том, что такие его аспекты, как тематика, проблемы и содержание ее романов, их социальный фон уже проанализированы достаточно полно, хотя не вполне изученными остаются еще многие вопросы, такие, например, как жанровое своеобразие ее романов, их типология, стилистическое новаторство Джейн Остин. Они требуют дальнейшего углубленного исследования.

Библиографический список

1. Амелина Т.А. Проблемы реализма в творчестве Джейн Остин (метод и стиль). Автореф. дис. ... канд. филол. наук. — М.: 1973.
2. Austen J. Lady Susan. The Watsons. Sandition. — L.: Penguin Books, 1974
3. Атарова К.Н. Поэзия и правда // А. Радклифф Роман в лесу, Дж. Остин Аббатство Нортэнгр. — М.: Радуга, 1983. — С. 7-28.
4. Бельский А.А. Английский роман 20-30-х годов. Учебное пособие по спецкурсу. — Пермь, 1975.
5. Васильева И. Эта удивительная Джейн Остин // Иностранная литература. — 2002. — №2. — С. 151-152.
6. Гениева Е.Ю. Джейн Остин. Библиографический указатель. — М.: Книга, 1986.
7. Гениева Е.Ю. Обаяние простоты // Остин Дж. Собрание сочинений: В 3 т. — М., 1988. — Т.1. — С. 5-34.
- 7а. Гениева Е.Ю., Демурова Н.М. [Комментарии] // Там же. — С. 739-749.
- 7б. Демурова Н.М., Михальская Н.П. [Комментарии] // Там же. — Т.2. С. 655-658.
- 7в. Гениева Е.Ю. [Комментарии] // Там же. — Т.3. С. 657-668.
8. Гениева Е.Ю. Обаяние простоты // Остин Дж. Чувство и чувствительность. Гордость и предубеждение. Леди Сьюзен. — М.: НФ "Пушкинская библиотека", 2003. — С. 5-24.
9. Демурова Н.М. Роман Джейн Остин «Гордость и предубеждение» // Austen J. Pride and Prejudice. — М.: Foreign Languages Publishing House, 1961. — С. 5-17.
10. Демурова Н.М. Предисловие // Остин Дж. Гордость и предубеждение. Аббатство Нортэнгр. — М.: Художественная литература, 1976. — С. 3-20.
11. Дьяконова Н.Я., Чамеев А.А. Вальтер Скотт и Джейн Остин // Традиции и новаторство немецкого и английского романтизма конца XVIII - начала XIX века. — Владимир, 1986. — С. 110-125.
12. Ивашева В.В. Английский реалистический роман XIX в. в его современном звучании. — М.: Художественная литература, 1974.
13. История западно-европейской литературы. XIX век. Англия. // Под ред. Л.В. Сидорченко, И.И. Буровой. — М.: ACADEMIA, СПб., 2004.
14. Михальская Н.П., Аникин Г.В. История английской литературы. — М.: ACADEMIA, 1998.
15. Михальская Н.П. История зарубежной литературы XIX в.: В 2 частях. Ч. 1. — М.: Просвещение, 1991.

16. Мишина Н. Танцующая звезда кроткой Джейн // Эхо планеты (Москва). — 1996. — №42. — С. 8-10.
17. Набоков В.В. Лекции по зарубежной литературе. — М.: Независимая газета, 1998.
18. Проценко К.П. Основные хронотопы творчества Джейн Остин // Вестник СПбГУ. — Серия 2. " Вып.3. — 1999. " №16.
19. Струхова Е. Гранд-дама любовного романа. Штрихи к творческой биографии Джейн Остин // Книжное обозрение. — 1999. — №30. — С. 16.
20. Чечетко М.В. Ранние пародии Джейн Остин // Научные доклады высшей школы. Филологические науки. — 1973. "№ 4." С. 34-45.
21. Чечетко М.В. Джейн Остин в англо-американской критике // Вестник Московского университета. — 1973. " №6. — С. 39-47.
22. Чечетко М.В. «Роман о водах» в творчестве Джейн Остин и Вальтера Скотта: пути художественного анализа дей-

ствительности // Вестник Московского университета. Серия 9. Филологические науки. — 1996. " №1. — С. 9-19.

23. Чечетко М.В. Реалистический роман Джейн Остин (проблемы творческой эволюции): Автореф. дис. ... канд. филол. наук. — М.: МГУ, 1979.

24. Щепина О.Н. Семантика художественного пространства в романе Джейн Остин «Мэнсфилд Парк». Автореф. дис. канд. филолог. наук. " Нижний Новгород, 2001.

ПАЛИЙ Анна Абрамовна, кандидат филологических наук, доцент кафедры английского языка.

Дата поступления статьи в редакцию: 14.01.06 г.
© Палий А.А.

УДК 82-6

О. П. ФЕСЕНКО

Омский экономический институт

ЖАНРОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРУЖЕСКИХ ПИСЕМ И. И. ПУЩИНА

Эпистолярное наследие И.И. Пущина долгое время изучалось только с позиций литературоведения. В нашей работе впервые проводится комплексный анализ дружеских писем И.И. Пущина с лингвистических позиций. В статье исследуются жанровые особенности эпистолярия и анализируются основные черты индивидуально-авторского стиля писателя.

Творчество И.И. Пущина долгое время изучалось только с литературоведческих позиций. «Записки о А.С. Пушкине», созданные И.И. Пущиным в сибирской ссылке, восхищали современников и до сих пор не оставляют равнодушными читателей и ученых. Письма же И.И. Пущина практически не были предметом изучения языковедов.

Эпистолярное наследие И.И. Пущина многократно переиздавалось в России. Как верно отмечают М.П. Мироненко и С.В. Мироненко, «простота и искренность, внутренняя свобода и чувство достоинства, великая терпимость и полное отсутствие самолюбования делают письма Пущина выдающимися человеческими документами» [4, 23].

К сожалению, в силу объективных причин, письма И.И. Пущина, написанные до 1825 года (до восстания декабристов) не сохранились. И основное эпистолярное наследие, дошедшее до нас, — это письма, созданные в сибирской ссылке. И.И. Пущин был центром сибирской колонии декабристов. «Дружеская поддержка письмами товарищей по изгнанию стала постепенно главным делом его жизни», — писал М.П. Мироненко о переписке, которую вел И.И. Пущин. Поэтому большинство эпистолярных текстов писателя адресованы его соратникам, жившим, как и он сам, на поселении. Эти письма представляют собой реализацию дружеского эпистолярного жанра, а потому в их текстах можно найти основные жанровые признаки дружеского письма.

Полифункциональность — первый жанровый признак. Как правило, в научной литературе

выделяют пять функций дружеского эпистолярного текста:

— Коммуникативная (функция общения).

Письмо, как жанровая реализация разговорного стиля, выполняет функцию общения, но не в устной, а в письменной форме, что и обуславливает особенности жанра письма.

— Информативная (функция сообщения).

Цель написания любого эпистолярного текста — стремление поделиться какой-либо информацией или получить какие-либо сведения от адресата. Информация может носить различный характер, что определяет структуру письма и его эмоциональный настрой.

— Прагматическая (функция воздействия).

Данная функция присуща не каждому эпистолярному тексту. Чаще всего прагматика содержится в отдельных отрывках писем, посвященных просьбам, угрозам, приказам и пр.

— Экспрессивная (функция самовыражения).

Письмо — очень субъективный жанр. Его особенности обусловлены во многом личностью автора, который не может отстраниться от излагаемой им информации, реализуя свое «Я» в каждой строке, в каждом слове эпистолярного текста.

— Фатическая (контактоустанавливающая функция).

Письма И.И. Пущина являются ярким примером реализации одновременно нескольких функций.

Опять к вам, добрый и почтенный Михаил Александрович, с просьбой. Податель этого лист-

ка здешний мещанин Кудашев привез в Тобольск рекрутанаемщика. Помогите ему сдать этого молодца. (...) Не извиняюсь, что преследую вас разного рода поручениями; вы сами виноваты, что я без зазрения совести задаю вам хлопоты.

(М.А. Фонвизину, Туринск, 28 апреля 1840).

В приведенном эпистолярном тексте реализуются следующие функции: коммуникативная, что проявляется в употреблении И.И. Пущиным обращения (*добрый и почтенный Михаил Александрович*); прагматическая, проявляющаяся в использовании глагола в форме повелительного наклонения (*помогите*); информативная (в тексте сообщается о мещанине Кудашеве и о том, что он привез рекрута-наемщика); экспрессивная (письмо содержит лексику и фразеологию, передающую эмоциональное состояние автора: *без зазрения совести, молодец*); фатическая, предполагающая получение ответа.

Другая общепризнанная характерная черта дружеского эпистолярия — **специфическая структура**, формализованная границами, фиксирующими начало и конец. Структура письма (или композиции) «представляет собой регулярную, автоматически употребляемую словесную конструкцию» [3, 231], включающую в себя речевые штампы приветствия, прощания, подпись, дату и обозначение места написания текста.

Общеизвестно, исторически обусловлено и повсеместно принято единоначалие эпистолярных текстов и формула прощания: «Здравствуй», «Приветствую тебя / Вас», «Как поживаешь», «Привет», «До свидания», «Прощай», «Всего хорошего»... Однако отметим, что И.И. Пущин, сохраняя именное обращение в письмах, начинает их достаточно нетрадиционно, сразу погружая читателя в содержание.

Мне всегда больно, любезный друг Евгений, когда твое письмо начинается тем, что давно не имел моего обычного письма (...).

(Е.П. Оболенскому, Туринск, 23 мая 1840).

Четверть часа осталось до отхода почты. Беру перо, чтоб обнять вас, добрый друг Яков Дмитриевич! (...)

(Я.Д. Казимирскому, Ялуторовск, 18 января 1850).

Только что собрался ответить твоей жене на ее письмо от 15 числа, как получил, любезный друг Николай, твои листки. (...)

(Н.И. Пущину, Москва, 19 июня 1857).

Такое начало, безусловно, усиливает эмоциональное воздействие на адресата и создает впечатление близости общения, сокращая расстояние между автором и читателем.

Традиционные формулы прощания И.И. Пущин, как правило, сохраняет, не обрывая письмо на полуслове, как, например, это делал А.С. Пушкин [5, 154]. Однако формулы эти различны: *верный ваш И.П.; ваш И.П.; всегда ваш И.П.; неизменный ваш Jeannot P.; Н.Балин* (псевдоним И.И. Пущина, встречающийся в его сибирских письмах).

Письмо, в отличие от других типов текста, ориентировано на получение ответа, что позволяет говорить о таком признаке, как **диалогизация**, т.е. «двуначалие» [1,81]. Дружеское письмо — диалог «с дистанцией», так как автор и адресат разведены и в пространстве и во времени.

Присутствие собеседника подчеркивается тем, что текст письма строится автором и адресатом совместно, замысел содержания принадлежит им обоим, а «сам эпистолярный текст является процес-

сом и продуктом совместной деятельности автора и читателя» [3, 233]. Адресат письма — известный, конкретный, определенный человек. Это обозначено в начальных и текстовых обращениях. И характер изложения, по сути дела, зависит от адресата, степени его образованности, осведомленности и от особенностей его взаимоотношений с автором письма. Об этом свидетельствуют и пушкинские письма, особенности и характер которых зависят от того, кому они адресованы.

С близкими друзьями, женой Н.Д. Пущиной И.И. Пущин лаконичен, краток, позволяет себе употреблять сниженную лексику и неполные предложения, намеки:

(...) Я получил письмо от Михаила Александровича, он мне пишет, что неожиданно их посетил брат Николай с М.Бибиковым. Пробыли два дня. Посылаю вам его письмо. Прочтите с вашим и возвратите с Сесениным. Тут любопытная статья о столиках. Вероятно, мы с вами не будем задавать вопросов черту, хоть он и четко пишет на всех языках. (...)

(М.И. Муравьеву-Апостолу, Ялуторовск, 10 декабря 1853).

Анненков никуда не назначен и нигде не заседает. Это московские бредни. Я был у Прасковьи Егоровны — она в насморке, не выезжает. Душеприказчик обещает завтра выслать в Минусинск деньги. Я уже писал вчера об этом Фаленбергу. Фролов получил свои. Есть уже от них ответ. (...)

(Н.Д. Пущиной, Нижний Новгород, 13-14 июня 1858).

Со знакомыми И.И. Пущин более сдержан и официален, соблюдает нормы литературного языка:

Почтенный Михаил Александрович, вчера приехал к нам Вильгельм со всей семьей. Он пробудет у нас до вторника — хочет отдохнуть с дороги. Во вторник вечером хочет пуститься в дальнейший путь и просит вас приискать ему квартиру (...).

(М.А. Фонвизину, Ялуторовск, 2 февраля 1846).

Почтенная и добрая Надежда Николаевна, я к вам писал из Ялуторовска за несколько дней до моего выезда, и вы воображаете, что я уже на водах Туринских. Между тем я еще до сих пор в Тобольске у добрых друзей — Михаила Александровича и Натальи Дмитриевны.

(Н.Н. Шереметевой, Тобольск, 24 июня 1849).

Тематика частных писем широка. В эпистолярных текстах могут обсуждаться проблемы самого разного характера. Поэтому следующей особенностью эпистолярия можно считать **политематичность**.

Отметим, что преимущественно обсуждаемые проблемы носят интимный, «домашний» характер и касаются круга лиц и тем, близких только автору и адресату.

Политематичность характерна для абсолютного большинства писем И.И. Пущина. В рамках одного письма мы встречаем несколько обсуждаемых тем.

(...) 15-го числа в ночь у Басаргина родился сын. На днях я буду крестить его, назвали его Василием в память бедного Ивашева (...).

Михаилу Александровичу на днях отправили табачницу вроде вашей, где представлена сцена, происходящая между вами, Пушкиным и Кюхельбекером. Он будет доволен этим воспоминанием, освященным десятилетнею давностью. (...)

Энгельгардт возится с нашим Паскалем, никак не может вывести его в люди. Я советую Пушкину обратиться к прусскому королю — авось он, для чести русской словесности, напечатает эту рукопись (...).

Умер Рукевич (...).

(И.Д. Якушкину, Туринск, 17 ноября 1841).

Кроме того, письмо является отражением особенного речевого этикета и прикреплено к определенной ситуации общения. Иными словами, частная переписка представляет собой цепь взаимосвязанных и взаимообусловленных текстов, каждый из которых служит причиной написания последующего.

Споры в научной литературе вызывает такая черта эпистолярного текста, как спонтанность, которая реализуется, прежде всего, на синтаксическом уровне, например:

(...) *Министра вашего не вигдал, потому что он не счел нужным повидаться со мной; верно, знал, что я через Мойку от него.*

Корф был, и я с ним откровенно высказался, - это не нарушило нашей лицейской связи (...)

(П.Н. Свистунову, С. Марьино, 9 ноября 1858).

Часть исследователей (Н.И. Белунова, Н.А. Ковалева) считает, что поскольку письмо является жанром речевого общения, то оно сохраняет особенности разговорного стиля: неподготовленность, спонтанность речи, отсутствие заданности повествования. Е.Б. Елиня, напротив, полагает, что письмо всегда обдумывается, приводя в качестве доказательства черновики А.С. Пушкина, А.П. Чехова, В.Г. Короленко и др. По ее мнению, процесс письма осуществляется в любом случае медленнее, чем процесс говорения [2, 30].

Нам представляется, что даже наличие черновиков не может превратить эпистолярный текст в подготовленное, спланированное выражение своих мыслей, поскольку в тех же черновиках мы наблюдаем спонтанность изложения. Исправления, по большей части, касаются не порядка подачи материала, а отдельных словесных формул, характеристик событий или персонажей письма.

Интимный характер дружеских писем, близкие и доверительные отношения между автором и адресатом ведут к появлению еще одной особенности эпистолярных текстов — к наличию намеков. Н.И. Белунова обозначила этот признак как «семантика намеков» [1, 82]. Недосказанность в текстах рассчитана на то, что человек, которому адресовано послание, разберется в смысле передаваемой

информации без дополнительных объяснений. Так, в письме к Н.Д. Пущиной сожителем И.И. Пушкин назвал М.Л. Яковлева, жившего вместе с Матюшкиным:

(...) *Сейчас писал к шаферу нашему в ответ на его лаконичное письмо. Загал ему и сожителю мильон лицейских вопросов. (...)*

(Н.Д. Пущиной, Марьино, 25 февраля 1858).

Письма И.И. Пущина являются образцом дружеского эпистолярного жанра. В них отражены и особенности языка эпохи, и языковая личность автора; проявляются общие жанровые закономерности. Наряду с общечеловеческими достоинствами содержания писем уникален и язык пущинского эпистолярия, поскольку он совмещает в себе черты двух рубежных языковых эпох: языка XVIII столетия и современного русского языка, родоначальником которого является А.С. Пушкин и его современники. Языковые особенности пущинских писем еще ждут своего исследователя.

Библиографический список

1. Белунова Н.И. Текст дружеского письма творческой интеллигенции конца XIX — первой четверти XX века как объект лингвистического исследования (коммуникативный аспект): Дис. — доктора филологических наук. — С.-П., 2000. — 471с.
2. Елиня Е.В. К теории эпистолярия // Поэтика и стилистика. Сб. ст. под ред. И.В. Чуриной. В.Е. Гольдина. — Саратов: Саратовский ун-т, 1980. — С. 26-34.
3. Ковалева Н.А. Речевые стереотипы эпистолярного текста // Текст. Структура и семантика. — М., 2001. — том I. — 350с. — С. 231-240.
4. Мироненко М.П., Мироненко С.В. Декабрист Иван Пущин // И.И. Пущин. Записки о Пушкине. Письма. — М.: Правда, 1989. — С.5-28.
5. Фесенко О.П. Фразеология писем А.С. Пушкина. — Омск, 2005. — 320 с.

ФЕСЕНКО Ольга Петровна, доцент кафедры общественных наук, кандидат филологических наук.

Дата поступления статьи в редакцию: 26.01.06 г.

© Фесенко О.П.

Календарь научных мероприятий

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПИСЬМЕННОЕ НАСЛЕДИЕ: ОТ ДРЕВНИХ РУКОПИСЕЙ К ЭЛЕКТРОННЫМ ТЕКСТАМ

Россия, Ижевск

13.07.2006-17.07.2006

Области знаний: информатика, языкознание

Международная

Официальные языки: Русский, Английский

Прием материалов до 01.06.2006

Научные направления

- Текстологические, палеографические и лингвистические проблемы информационных технологий и компьютерного моделирования.
- Библиотечные и архивные электронные коллекции, электронные описания и электронные каталоги.
- Технологии создания электронных полнотекстовых коллекций и библиотек.
- Форматы хранения, глубокой разметки текстов и обмена данными.
- Технологии и методы распознавания рукописных текстов.
- Технологии предоставления доступа к электронным библиотекам и обеспечения навигации по ним.
- Web-технологии электронных публикаций.
- Методы и инструменты для использования полнотекстовых электронных коллекций, библиотек, описаний и каталогов в учебной, научной и популяризаторской деятельности.
- Правовые вопросы создания, публикации и использования электронных текстовых ресурсов.

Организатор: Ижевский государственный технический университет

Адрес: Россия, 426069, Ижевск, ул. Студенческая, 7, кафедра "Лингвистика".

Телефоны: +7 (3412) 585351. Факс: +7 (3412) 503803.

E-mail: filologia@istu.ru

К ВОПРОСУ ОБ ОМСКОЙ ПОЭТИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ

(РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ)

Статья посвящена проблеме существования омской поэтической школы, а также тем качествам, особенностям, которые отличают ее от других школ (московской, ленинградской и пр.). Результаты анкетирования позволяют соотнести нашу точку зрения, представленную в ранее опубликованных материалах¹, с мнениями самих поэтов, писателей (взгляд «изнутри») и читателей, исследователей текстов (взгляд «снаружи»).

Результаты анкетирования¹, проведенного нами в литературных и «окололитературных» (а значит, находящихся «в материале») кругах г. Омска² с целью выявления отношения к омской поэзии и существованию омской поэтической школы показали, что подавляющее большинство опрошенных (91%) уверены в том, что омская поэтическая школа (далее – ОПШ) существует. При этом ответы на вопрос варьировались от нейтрального «Да» до эмоциональных «Еще бы!» и «Еще какая!».

Несколько неожиданный, но весомый аргумент в пользу существования ОПШ привел новосибирский критик, литературовед В. Яранцев: «... и возник-то этот вопрос, видимо, оттого, что ОПШ уже существует на каком-то уровне реальности. Тут дело в самоощущении поэтов-земляков, а не в формах самоорганизации. Сама анкета – симптом этого интуитивного чувства единства».

Интересно, что менее всего сомневались в существовании омской поэтической школы участники областного литературного объединения, сотрудники библиотек города и области (100% положительных ответов) и учителя-практики, лишь в четырех анкетах предложившие варианты «Не знаю», «Затрудняюсь с ответом», мотивированные недостаточным знанием предмета обсуждения. Отрицательный ответ был всего один. Неслучайным показалось созвучие мнений молодых поэтесс И. Гореловой и С. Курач: «Да, но в процессе становления», «Да, существует. По крайней мере, формируется. Хотя многие об этом пока не догадываются» с позицией поэта В. Гаврилова: «Поэтическая школа Омска существует!.. Вот только напечататься не дают. Поэтому о существовании этой школы знают только сами поэты...».

В какой-то степени перекликается с вышесказанным и точка зрения известного поэта, критика, литературоведа С. А. Золотцева: «Она (ОПШ – М. Б.), по крайней мере, начинает складываться, ибо есть многие предпосылки, основы и возможности для этого... Есть ряд сильных зрелых поэтов, очень разных, но объединенных именно «творческим поведением», отношением к Слову как к синониму Жизни. Есть ряд одаренных молодых, воспринимающих такое отношение. Есть, конечно, в творчестве большинства из них – Омск, как город, как край, у многих подспудно, но есть, так же как и тревога ... за будущее Слова (языка, т. е. народа) на омской земле».

Самыми сомневающимися оказались литераторы, недавно ставшие членами Союза писателей России – вот некоторые ответы: «Не ощущаю», «Очень

много пишущих, поэтов, но есть ли школа, – не знаю», «Думаю, нет. Считаю известных мне омских поэтов индивидуальными».

Вполне закономерна (и понятна) позиция поэта В. Балачана, коренного сибиряка, но не коренного омича, первые книги которого были написаны в родной ему Барабе и изданы в Западно-Сибирском книжном издательстве: «Омской школы, как таковой, не существует, есть школа Западно-Сибирская, воспитанником которой я себя и считаю».

Профессиональные же литераторы, чьи жизнь и творчество изначально были связаны с Омском (Т. Четверикова, В. Новиков, Ю. Перминов, В. Ерофеева и др.), единодушно подтвердили факт существования омской поэтической школы («Безусловно», «Несомненно», «Обязательно!» и т. п.). Поэтесса А. Соляник выделила даже две омские школы – традиционную («есенинско-рубцовскую») и модернистскую («безденежных-глазковскую»³).

Симптоматичным является и то, что представители достаточно разных категорий опрошиваемых отметили «сильную женскую половину» ОПШ (поэт В. Гаврилов), «слишком уж большое количество «сильных женщин» в омской поэзии» (поэтесса И. Горелова), «преобладающую женскость» поэзии омской школы, даже способность омских поэтесс «составить свою «школу» в школе» (критик В. Яранцев) и т. д.⁴

Есть смысл несколько подробнее остановиться на наиболее интересных, развернутых ответах, авторы которых сочли необходимым разъяснить, уточнить, что они считают *поэтической школой*⁵.

Приведем мнение С. Золотцева: «Возможен целый ряд определений понятия «школа». В литературе они гораздо более условны, чем в иных видах творчества и тем более чем в науке. Ибо, как правило, сводятся к схеме: мастер и его ученики. А последнее, опять-таки, как правило – его элигоны, а не продолжатели. Но приемлемо понятие «школа», образованное по «географическому» или «земляческому» признаку. Примеры: Озерная школа в Англии, Смоленская и Вологодская школы (как в поэзии, так и в прозе) у нас. В какой-то мере объединяет тема – край, его духовная и прочие специфики, земля, почва. Но самый главный (хотя и связанный с предыдущим) признак – угол духовного зрения. Или – «творческое поведение» художника слова (термин Пришвина). Правда, здесь понятие «школа» нередко соседствует, а то и совпадает с понятием «группа» (объединение, движение и т. д.). Примеров тут уже тьма: «СМОГ», «лианозовская школа», «метафористы» минувших десятилетий, еще раньше – те же

обериуты и Серапионовы братья. Но и они в небольшой мере были объединены «местом жительства». Так что здесь каждый крупный город или край вправе претендовать на создание своей литературной школы».

Близка к представленной выше и позиция поэта, члена СП РФ, кандидата педагогических наук В. Гаврилова: «Школа существует. Это подтверждает традиция с мощными именами (Белозеров, Мартынов, Кутилов). Есть вектор, по которому идет развитие. Есть преемственность, система обучения молодых, отсев, литературные группы, критика». Или мнение преподавателя словесности Я. В. Шевелиной, слушательницы КПК «Вкус слова»: «Да, существует. Есть мэтры, ученики, пространство. Есть освещение в СМИ («Первый Сибирский культурный канал», передачи и публикации С. Денисенко и др.), хотя, конечно, очень фрагментарно, системы нет». Или студентки, участницы литературного объединения при СП РФ А. Терлеевой: «Смотря что называть поэтической школой. Если понимать это как определенное заведение, в котором учат поэтическим канонам, то нет. А если воспринимать как школу поэтический рост, массовость поэзии, то да, существует».

Еще несколько определений *поэтической школы* (далее — ПШ), предложенных учителями-филологами: «ПШ — творческий союз одаренных людей, способных воздействовать словом...»; «поэтическая организация, в которой сложились добрые традиции, члены которой талантливы люди...»; «творческое объединение духовно близких людей, единомышленников»; «круг поэтов, объединенных общей идеей». Как видим, важными чертами школы участники нашего опроса считают духовное, идейное родство поэтов (при непереносимой их одаренности, талантливости), наличие традиций, преемственность.

В других ответах акцент делается на литературной учебе, наставничестве: «ПШ — объединение поэтов, где учатся, делятся опытом...» или «ПШ — работа с людьми, одаренными поэзией» и т. п. На значимость этого аспекта обращают внимание и члены литобъединения, и известные писатели: «Главным обстоятельством для образования поэтической школы я считаю продолжительное (годы!) общение учеников и учителей» (писатель В. Мурзаков). Причем подчеркивается роль «играющих тренеров», т. е. «действующих» поэтов, поэтов-практиков: «Я считаю, что ОПШ в том виде, в котором она сегодня существует, берет начало от литконсультаций Т. Белозерова... Он стал первым непосредственным и личным руководителем омского молодняка, первым учителем. При этом сам оставался замечательным, работающим поэтом. Его сменили не менее замечательные учителя: Т. Четверикова и М. Безденежных, прекрасно образованные филологи, редакторы, талантливые поэтессы» (В. Мурзаков).

Менее прозрачной представляется следующая характеристика: «ПШ — база, которая «питает» поэтов в каком-то направлении». Что подразумевает при этом слово «база», — литературную традицию, круг общения, «дух места» или что-то другое — остается неясным.

Что касается качеств, отличающих омскую поэзию от других, то в большинстве анкет (во всех группах опрашиваемых) были названы:

- *искренность* (в этот ряд вполне вписываются и другие близкие, синонимические характеристики: интимность, задушевность, проникновенность, доверительность, исповедальность, откровенность,

даже «душевный стриптиз» (с уточнением «в хорошем смысле слова»), открытость, сердечность, теплота, доброта, глубина чувств);

- *естественность* (реализм, «настоящность»; доступность, простота);

- *индивидуальность* (самобытность, оригинальность, небанальность, непохожесть на других, «лица необщее выражение»);

- *требовательное отношение к форме, профессионализм* (высокая «техничность» омской поэзии, внимание авторов к ритму, рифме, строфике; постоянный поиск (без зпатажа); игра со звуком и вообще формой, не становящаяся, тем не менее, самоцелью; требовательность и жесткий отбор стихов при «выводе в свет»).

Также были отмечены:

- *яркость, эмоциональность;*

- *афористичность, лаконичность, чувство слова;*

- *преемственность* (традиции, «семейственность» — с уточнением «в хорошем смысле слова», наставничество).

Многие подчеркнули и такие качества, как *любовь к родному краю* (малой родине, омской земле, «родному пепелищу ... и отеческим гробам», ...) и его людям, некий «сибирский колорит» и «сибирский менталитет» (расшифровываемый автором последнего ответа как «высокая духовность, граничащая с глубиной душевностью»).

Отдельные авторы обратили внимание на *антропоцентричность* омской поэзии («Очень много — о личных переживаниях и очень мало — про березки...» — М. Дмитриева), тяготение некоторых поэтов к *публицистике* в стихах, *иронии* и *самоиронии*. Последнее подтверждает и С. Золотцев (Москва): «... омичей, по моим уже давним наблюдениям — как в жизни, так и в словесности — отличает от иных сибиряков несколько более развитое чувство иронии, самоиронии, солнечного юмора, раскованность и раскрепощенность натуры (наверное, близость Стелы сказывается)...».

Интересно, что и омич В. Гаврилов отмечает, что «для омской поэзии важно влияние юга. Отсюда лихая разудалость вперемешку с ночным плачем».

В. Яранцев (Новосибирск) выделяет такие качества омской поэзии, как «безоговорочный оптимизм мировосприятия, несмотря на массу отрицательного в мире, социуме, микрокосме лирических героев» и «способность к гармоничному мировосприятию».

И еще цитата: «Омские поэты пишут талантливые стихи. Не следуют моде. Отражают собственное мировосприятие. Поэт говорит о личном, по-своему, так, как никто не говорил до него. Из многих «я» создается школа» (В. Гаврилов).

Так что, можно констатировать близость взгляда «изнутри» взгляду «снаружи» и даже «со стороны». По-видимому, совпадение в большинстве случаев позиции омских (и не только) писателей и читателей (исследователей) свидетельствует об объективности сделанных ими и нами наблюдений. Подтверждением этому могут служить и мнения литературных критиков, литературоведов, писателей, высказанные в критических статьях, внутренних рецензиях, рекомендациях для вступления в СП и т. д. Приведем лишь некоторые из них:

«... в любом из стихотворений ощущалось неподдельное, ненаигранное, то есть *естественное, чувство...*»

В. Макаров, поэт — о Н. Разумове

«...Естественность и глубина поэтического дыхания Владимира Балачана обусловлена тем, что всю свою жизнь поэт верен родной сибирской земле...»

В. Макаров

«Естественность, пожалуй, определяющее качество поэзии В. Ерофеевой. Естественность интонации, ритма, соответствующих дыханию, то усталому, то взволнованному, то радостно-приподнятому; естественность поэтического образа, его природное начало подтверждаются стихами...»

Олег Клишин, поэт;

«Самыми главными, наиболее ценными чертами творчества поэта я бы назвал неравнодушные и естественность его интонации, присутствие в ней печали и сердечности, боли и мягкого юмора, — и при всем этом явственно слышится наше Время — с его трагедиями и контрастами».

Владимир Макаров, поэт — о Ю. Перминове

«Стихи Юрия Перминова естественны, как дыхание, в них нет и следа натуги. Иной раз кажется даже, что он злоупотребляет своим мастерством, подобно вратарю, в эффектном прыжке берущему мяч, когда достаточно было протянуть руки. Но это идет не сознательно, а от избытка творческой энергии».

Павел Брычков, писатель, журналист, редактор

«Ее любовь не громогласна, она избегает патетики, вычурности, броскости. О самых сложных и противоречивых чувствах Альбина Соляник говорит тепло, естественно, сердечно. Может быть, поэтому ей веришь».

Татьяна Четверикова, поэт, редактор

«У него есть свой почерк, своя интонация, манера говорить — без надрыва, чуть иронично и очень естественно. Он постоянно ищет в форме: стремится искать новые рифмы (что весьма сложно в русской поэзии), пробует разнообразить ритмический рисунок стихотворения. Но во всем этом нет ощущения искусственности, заданности, самоцели».

Татьяна Четверикова, поэт,
редактор — о В. Гаверилове и т. д.

Даже если предположить, что констатация естественности чьего-либо поэтического дыхания стала в отзывах и критических статьях неким общим местом, штампом, частотность упоминания этой особенности омской поэзии в самых разных источниках обращает на себя внимание. Возможно, именно верность естеству, своей (личностной и вообще человеческой) сути, сущности, природе является тем качеством, которое объединяет представителей омской поэтической школы, позволяя им при этом оставаться такими разными.

И разве не это утверждает (завещает?) в стихотворении 1977 г. «Естественность» (!) наш земляк и, вероятно, один из основоположников ОПШ Л. Мартынов?

...И, быть может, не во мне, но есть в ином
Сверхъестественная мощь борца,
Позволяющая ему
Естественным
Быть
И оставаться
До конца!

Можно было бы продолжить цитирование, но высказываний, подкрепляющих, поддерживающих, иллюстрирующих это и другие качества, присущие, по мнению участников анкетирования, произведениям омских авторов, слишком много.

Имена, названные в анкетах знаковыми для омской поэзии, показали, что и писатели, и читатели

ориентировались, в основном, на современный литературный процесс, не забывая, впрочем, и об истоках. Примечательно, что опрашиваемые вспоминали и о писателях-земляках в узком смысле слова. Так, например, тарские учителя и поэтесса из г. Тары Т. Бурундукова в числе знаковых для ОПШ имен назвали пока мало известные широкому кругу омских (российских) читателей имена тарских литераторов (включая и совсем молодых) — А. Дерюшева, Н. Кусковой, С. Мальгавко, С. Авласович, сотрудники иркутской библиотеки отметили творчество своего земляка, детского поэта И. Лукьяненко и т. д.

Из 43 хотя бы единожды упомянутых в этом качестве авторов 11 были названы 10 и более (до 69!) раз. Самыми популярными (знаковыми?) во всех группах опрашиваемых оказались Т. Четверикова, Т. Белозеров, М. Безденежных, А. Кутилов, В. Макаров, Ю. Перминов. Не были забыты и классики — П. Васильев и Л. Мартынов.

Наверное, закономерно, что круг наиболее часто встречающихся в анкетах имен практически совпал с кругом авторов, чьи произведения были включены нами в поэтическую хрестоматию «Вкус слова — 2»⁶, призванную познакомить омичей (в первую очередь, учителей-словесников и старшеклассников) с современной омской поэзией и ставшую основным источником анализируемых в нашей работе текстов.

Таким образом, мы убедились в правомерности выбора материала исследования. Нами рассматривались: 1) стихи наиболее известных современных омских авторов, работавших и работающих в поэзии последние 25-30 лет; 2) стихи П. Васильева, Л. Мартынова, В. Озолина как возможных основоположников омской поэтической школы; 3) стихи молодых, но уже заметных и замеченных литераторов (недавно принятых в СП или являющихся участниками областного литературного объединения).

В числе авторов, наиболее близких омской поэтической школе, были названы А. Пушкин, А. Ахматова (особенно творчеству Т. Четвериковой), М. Цветаева, О. Мандельштам, В. Маяковский (молодым поэтам в первую очередь), С. Есенин, Н. Рубцов, В. Солоухин, И. Фоняков, Н. Тряпкин, Ф. Чуев, Д. Самойлов (подчеркнуто — по мироощущению), Г. Горбовский (и вообще представители ленинградской школы⁷), Н. Грехова и др.

Наиболее далекими ОПШ оказались И. Северянин, В. Брюсов, В. Хлебников, И. Бродский, Е. Евтушенко, Н. Искренко, А. Вознесенский, А. Дементьев, Э. Асадов, футуристы, постмодернисты, концептуалисты и т.п. Противоречиво была оценена поэзия «серебряного века»: ее представителей отнесли и к близким омской поэзии авторам (филологи), и к далеким от нее (сами поэты).

Тарчанка Т. Бурундукова заметила: «Близок узкий круг, далеки многие».

Интересно, что наиболее близкими ОПШ внутри самой школы были названы Т. Белозеров, А. Кутилов, Н. Разумов, В. Макаров, Т. Четверикова, Е. Кордзахия, М. Безденежных. Наиболее далекими — В. Балачан, Н. Трегубов, О. Клишин⁸, И. Павельева, В. Богданов, Е. Асташкин, Н. Седов и даже Л. Мартынов (с уточнением «тем не менее, считаю его выдающимся русским поэтом», — В. Балачан).

Впрочем, разговор о степени близости тех или иных авторов ОПШ, так же как и о формах, способах влияния некоторых из вышеназванных поэтов на творчество омичей, еще впереди.

Таким образом, использование «полевых методов» исследования показало, что омская поэтическая школа скорее существует, чем нет. Возможно, находится в стадии формирования, становления. При этом, объединяет вполне самобытных, оригинальных, разных авторов не только территория, землячество, но и отношение к миру и Слову, гражданская и поэтическая позиция. Надеемся, что результаты проводимого нами лингвостилистического анализа некоторых языковых особенностей омской поэзии станут в ближайшем будущем еще одним подтверждением этому.

Приложение

Анкета

1. Что такое поэтическая школа?
2. Существует ли, по Вашему мнению, омская поэтическая школа?
3. Если да, какие качества отличают омскую поэтическую школу от других?
4. Какие имена, на Ваш взгляд, являются для омской поэзии знаковыми, определяющими?
5. Творчество каких поэтов (независимо от их принадлежности к литературным школам, течениям, направлениям, территориям, эпохам и т. д.) представляется наиболее близким лично Вам? Омской поэтической школе? Наиболее далеким?
6. Ощущаете ли Вы себя частью поэтической школы? Если да, какой именно? Почему?

Примечание

1. М. А. Безденежных. Омская поэтическая школа: к постановке проблемы. // От слова к тексту: Сборник статей по проблемам лингвистического образования в средней школе / Под ред. З. И. Рудаковой. — Омск: ОО ИПКРО, 2005. — С. 25 — 30.
2. Вопросы анкеты см. в Приложении.
3. Были опрошены учителя-филологи, слушатели КПК по проблеме «Лингвистический анализ ХТ» (2004 — 2005 гг.); сотрудники библиотек города и области; участники областного

литературного объединения при СП РФ; профессиональные литераторы, члены СП РФ (омской писательской организации) и др. (всего 105 человек).

4. Компоненты сложного прилагательного пришлось (в нарушение авторского варианта А. Соляник, а также хронологии и значимости) поменять местами лишь по грамматическим причинам — не удалось образовать прилагательное от фамилии на —ых (М. Б.).

5. См. также: М. А. Безденежных. О некоторых гендерных различиях в языке омской поэзии. // Международные юридические чтения: Материалы научно-практической конференции. — Омск: Омский юридический институт, 2004. — Ч. IV. — С. 203 — 209.

6. См. также: М. А. Безденежных. Омская поэтическая школа: к постановке проблемы. // От слова к тексту: Сборник статей по проблемам лингвистического образования в средней школе / Под ред. З. И. Рудаковой. — Омск: ОО ИПКРО, 2005. — С. 25 — 30.

7. Вкус слова — 2: Хрестоматия (тексты для чтения и анализа) / Авт.-сост. М. А. Безденежных. — Омск: ОО ИПКРО, 2003. — 72с.

8. Интересно, что близость омской поэзии ленинградской (санкт-петербургской) поэтической школе, как и вообще близость (по духу) Омска и Ленинграда (С-Пб.), отмечалась некоторыми омскими поэтами не только в анкетах, но и в стихах и песнях (О. Клишин, В. Гаврилов, ...). Возможно, символическим связующим звеном здесь является И. Анненский, «последний из царскосельских лебедей», родившийся, тем не менее, в Омске.

9. По-видимому, это совпадает и с самоощущением поэта, одно из своих стихотворений пометившего эпиграфом из К. Ваншенкина «Всюду себя чужим чувствовал постоянно...»

БЕЗДЕНЕЖНЫХ Марина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры лингвистического образования.

Дата поступления статьи в редакцию: 28.12.05 г.
© Безденежных М.А.

Книжная полка

Щеголев И. От маленькой буквы к великой судьбе. — СПб.: Изд-во: Питер, 2006. (Сам себе психолог).

Илья Щеголев — специалист в области графологии и психологии менеджмента, получил образование на факультете психологии СПбГУ, создатель серии лекций и семинаров по графологии, физиогномике и расшифровке рисунков, проводящихся в России и странах Евросоюза. Десятки тысяч читателей начали осваивать графологию — науку о соответствии характера и почерка — по его книгам «Тайны почерка» и «16 типов личности — 16 типов почерка». Книга, которую вы держите в руках, органично продолжает эти бестселлеры. Благодаря ей вы будете открывать секреты человеческого характера и узнаете, как по очертаниям строчной или заглавной буквы можно определить характер человека, выбрать спутника жизни, определить состояние здоровья и провести подбор персонала. Более того, вам представится уникальная возможность приоткрыть завесу тайны над сильными мира сего, и вы узнаете, о чем говорят подписи Бориса Ельцина, Иосифа Сталина, Владимира Высоцкого и других известных людей.

СЕМАНТИЧЕСКОЕ СЛОВООБРАЗОВАНИЕ КАК ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Пополнение лексического состава русского языка на всех этапах его существования осуществлялось не только за счет морфологических способов деривации, но и за счет семантического словопроизводства, при котором изменяется значение слова. Семантическое словообразование до сих пор вызывает серьезные дискуссии в лингвистике. Данная статья посвящена выявлению основных проблем в этой области, а также проблемам практической лексикографии, связанным с этими вопросами (на материале словарей XVIII века).

Вопрос о семантическом словообразовании является до сих пор одной из самых острых и вызывающих серьезную полемику проблем. Научные издания, посвященные проблемам деривации, как правило, ограничиваются констатацией факта существования лексико-семантического, лексико-синтаксического, морфолого-синтаксического словообразования, объединяя их в группу исторических (диахронических) способов словообразования [Шанский 1968, Земская 1973] и давая лишь беглый обзор некоторых их особенностей. Так, в работе Е.А. Земской «Современный русский язык. Словообразование»

этим проблемам уделено 2 страницы текста, при этом сказано, что семантические переносы создают «не особые слова, а особые значения слова, так что нет основания считать такие переносы способом словообразования. Изучение подобных явлений — задача лексической семантики» [Земская 1973, с. 171]. Исследователи, придерживающиеся этой точки зрения, несколько подробнее рассматривают проблему конверсии, считая её фактом морфологического словообразования. В «Русской грамматике» семантическое словообразование представлено только субстантивацией, остальные способы даже не упомянуты, а сращение

рассматривается в одном ряду с морфологическими способами словообразования [Русская грамматика, т. 1, с. 138-140]. Указанные факты свидетельствуют о том, что традиционная грамматика, даже признавая наличие неморфологических способов деривации, либо не видит в них предмета исследования, актуального для синхронного словообразования, либо устраняется от решения проблем семантического словопроизводства, определяя их как лексикологические. Во многом это обусловлено тем, как определяется статус производной единицы, возникающей в результате семантической деривации: что образуется в этом случае — новое значение слова или новое слово? Если признать результатом появление нового значения, то сомнение вызывает использование термина *словообразовании*, обладающего прозрачной внутренней формой. В этом случае, очевидно, статус производной единицы должен определяться иначе, т.е. она должна считаться новым словом. Однако при этом неизбежно возникает сложная и болезненная проблема

разграничения полисемии и омонимии, в связи с чем необходимо остановиться на основных дискуссионных вопросах в этой области.

В современном языкознании сформировались разные представления о тождестве слова. С одной стороны, существует точка зрения о наличии многозначности и её противопоставленности омонимии, с другой — отрицание самой идеи полисемии. В последнем случае мы имеем дело с разными подходами. Во-первых, в работах А.И. Смирницкого и В.А. Звегинцева отрицается возможность использовать термин *значения* применительно к слову: «Слово не может иметь нескольких «значений» ... Поскольку в лексическом значении слова закреплён результат определенного обобщения и этот процесс обобщения не прерывается до тех пор, пока живет и развивается язык, в одном слове не может одновременно происходить несколько разных обобщений... Лексическое значение в слове одно, но оно может складываться из нескольких потенциальных типовых сочетаний, которые с разных сторон характеризуют единое смысловое целое... Эти типовые потенциальные сочетания... правильнее всего назвать лексико-семантическими вариантами (термин А.И. Смирницкого) единого значения слова. В соответствии с этим собственно лингвистическое определение лексического значения слова должно принять следующий вид: значение слова — это совокупность его лексико-семантических вариантов» [Звегинцев 1957, с. 125-126]. Попытка свести отдельные значения многозначного слова к так называемому общему значению, рассматривать их как речевые варианты некоего языкового инварианта была предпринята также и в более ранних работах, например, в «Опыте русской грамматики» К.С. Аксакова [Аксаков, 1860]. Данная точка зрения вызвала в свое время дискуссию о правомерности использования термина *лексико-семантический вариант слова* (ЛСВ). Прежде всего возникала проблема определения некоего «общего значения» слова в ситуациях, когда «несводимость отдельных значений целого ряда слов к какому-либо общему значению совершенно очевидна» [Шмелев 2003, с. 82]. Е. Курилович, например, представление об общем значении называл «абстракцией», с трудом подающейся формулировке» [Курилович 1962, с. 245], предлагая говорить о главном и частых значениях.

А.М. Пешковский утверждал, что «семантическое единство слова заключается не в наличии у него некоего «общего значения», как бы подчиняющего себе более частные... а в определенной связи этих отдельных самостоятельных значений друг с другом и в их закреплённости за одним и тем же знаком [Пешковский 1959, 83]. Однако понятие лексико-семантического варианта при всей его спорности было принято наукой, поскольку оказалось удачным «в том смысле, что значение действительно выступает как позиционно обусловленный (устойчиво обусловленный лексико-синтаксической позицией данного слова) вариант материально тождественной единицы» [Шмелев 2003, с. 83]. Поиски инварианта содержания слова были продолжены в работах И.В. Сентенберг, уточнившей понятие основного значения через соотнесение с его смысловым потенциалом [Сентенберг 1984], Э.В. Кузнецовой, предложившей термин «обобщенное значение» [Кузнецова 1989], Л.А. Новиковым, определившим общее значение как «некоторый инвариант смысла» [Новиков 1982], и другими исследователями (см. подробный обзор: Васильев 1990). Все указанные авторы в поисках общего смысла обращаются к многозначному слову, т.е. признают полисемию.

Во-вторых, в XX в. получила развитие точка зрения о том, что «на самом деле столько слов, сколько фонетическое слово имеет значений» [Щерба 1974, с. 291]. Это представление еще раньше было заявлено в работах А.А. Потебни [Потебня 1976], но не получило широкого признания, хотя и было поддержано такими лингвистами, как, например, Л.В. Щерба и С.О. Карцевский. Так, известная работа последнего «Об асимметричном дуализме лингвистического знака» содержит следующее замечание: «Знак и значение не покрывают друг друга полностью. Их границы не совпадают во всех точках: один и тот же знак имеет несколько функций, одно и то же значение выражается несколькими знаками. Всякий знак является потенциально «омонимом» и «синонимом» одновременно, т.е. он образован скрещением этих двух рядов мыслительных явлений [Карцевский, с. 86]. Употребление термина *омоним* применительно к «одним и тем же знакам» свидетельствует о том, что автор стоит на позициях А.А. Потебни и Л.В. Щербы. Однако то, что эта идея преподносилась в слишком общем виде, не разрабатывалась на обширном конкретном языковом материале, сделало её «периферийным сюжетом словообразовательной теории» [Осипов 2003, с. 5]. Положение стало изменяться в 80-х годах XX столетия, когда эту точку зрения поддержала школа проф. В.М. Маркова, которая стала активно разрабатывать теорию семантического словообразования. И если первое из названных направлений, представленное в работах А.И. Смирницкого, В.А. Звегинцева, Л.А. Новикова, Э.В. Кузнецовой и др., фактически не отрицает идею полисемии, требуя терминологических уточнений, то второе её не признает. В этом случае снимаются некоторые терминологические противоречия и открываются новые возможности для исследования семантического словообразования, что, безусловно, полезно, поскольку ликвидируется односторонность картины функционирования и развития словообразовательной системы языка. Однако многие понятия в этом случае требуют и осмысления, и уточнения. В частности, нового осмысления требуют термины *полисемия* и *омонимия*. Здесь возможны два подхода к решению проблемы: отказ от термина *полисемия* и его уточнение. Отказ от термина, как

уже было сказано, снимает некоторые терминологические проблемы. В этом случае всякое значение слова признается омонимом, а причины омонимии могут быть следующими: 1) фонетические изменения: др. рус. ликъ - «растение», л@къ - *оружие*; совр. лук - *лук*; 2) случайное совпадение слов из разных языков: *брак* - *женильба* (рус.) - *брак* - *изъян* (из нем.); 3) независимое образование слов от одной основы по одной и той же модели: *цветочница* - *подставка для цветов* - *цветочница* - *продащица цветов*; 4) использование омонимичных аффиксов: *задуть* - *начать дуть* - *задуть* - *погасить*; 5) метафора: *игла* - *приспособление для шитья* - *игла* - *любой предмет такой же формы*; 6) метонимия - *хрусталь* - *стекло высокого сорта* - *хрусталь* - *посуда из хрустала*; 7) функциональный перенос: *сторож* - *лицо, охраняющее что-л.* - *сторож* - *приспособление, опускаемое в молоко при кипячении с целью не дать ему вылиться*; 8) сужение значения: *жена* - *женщина* - *жена* - *супруга*; 9) расширение значения: *основа* - *продольные нити* - *основа* - *сущность чего-л.*; 10) конверсия: *столовая* (ложка) - (пройти) в *столовую*.

Перечисленные причины по особенностям проявления четко распадаются на две группы, которые условно можно назвать проявлениями конвергенции плана выражения (1-4) и дивергенции плана содержания (5-10). Конвергенцию плана выражения исследователи единодушно признают проявлением омонимии. Что касается семантической дивергенции, то здесь как раз и наблюдаются основные расхождения между сторонниками традиционной точки зрения и приверженцами нового направления. Причины появления новых языковых единиц, как бы их ни называли - новые значения, новые слова, лексико-семантические варианты - настолько разнятся в первой и второй группе, что не замечать этого невозможно. Конвергенция является своего рода «языковым браком», случайностью, незаконномерным явлением, «бичом языка». Семантическая дивергенция спровоцирована такой уже упомянутой выше особенностью лингвистического знака, как его асимметричный дуализм, это системное явление, которое нельзя считать случайным эпизодом, что, конечно, серьёзно усиливает позиции традиционной точки зрения. Д.Н. Шмелев совершенно справедливо отмечает: «Устанавливая существование в языке, с одной стороны, омонимов, с другой - многозначных слов, мы только констатируем то, что есть в языке. Нет смысла обсуждать возможность или невозможность этого явления с точки зрения тех или иных логических построений. Это факт языка, он не нуждается в доказательстве своей правомерности. Он требует объяснения и изучения, но не логического оправдания» [Шмелев 2003, с. 87]. Нужно сказать, что объяснению и изучению этого феномена посвящено немало работ в области лексикологии, но есть проблемы, которые до сих пор не решены. Так, по-настоящему спорным представляется внесение в состав многозначных слов всех образований, имеющих какой-либо общий компонент значения. Это возникает, например, в случаях, когда слова, имеющие совпадающий план выражения, образованы от одной и той же мотивирующей базы; естественно, что при этом друг с другом они связаны, но связаны опосредованно, через мотивирующую основу. Практика подачи подобных случаев в рамках одной словарной статьи, характерная для современных лексикографических

источников, широко представлена и в лексикографической практике VIII столетия, когда появился первый русский академический словарь (ударный звук обозначен подчеркнутой буквой):

БЕЛЯНКА. 1. Белый груздь. 2. Прост. Белокурая, белолицая женщина, девушка (СЛРЯ XVIII, т. 1, с. 198); мотивирующая база — основа прилагательного **белый**;

БЛАЖЬ (БЛАЖ). Простореч. 1. Нелепость, вздор, причуда, упрямство. 2. Своевольный, сумасбродный человек (СЛРЯ XVIII, т. 2, с. 59); мотивирующая база — основа глагола **блажить**;

БОЛЬШАК. Простонар. 1. Старшина в доме или деревне. 2. Старший сын (СЛРЯ XVIII, т. 1, с. 198); мотивирующая база — основа прилагательного **большой** — «старший»;

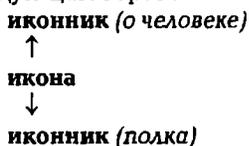
ВЫЖИТЬ. 1. Прожить определенное время. 2. кого. Прост. Выгнать; выслать, изгнать; истребить, вывести. 3. Простореч. Живя, служа, заработать (САР¹, т. 2, с. 1150; СЛРЯ XVIII, т. 4, с. 220); мотивирующая база — глагол **жить**;

ИКОННИК. 1. Кто пишет или продает иконы. 2. Простонар. Полка, на которой ставят иконы (САР², т. 2, с. 1130); мотивирующая база — основа существительного **икона**;

КОЛОТУШКА. 1. Деревянный или металлический молоток. 2. Отрубок бревна, употребляемый для колочения камней при мощении мостовых. 3. В простонар. уп. Легкий удар рукою или другим чем по голове (САР², т. 3, с. 249); мотивирующая база — основа глагола **колотить**;

ПОДЗАТЫЛЬНИК. 1. Род украшения сзади головного, старинного, а ныне простонародного женского убора. 2. Удар в затылок (САР², т. 4, с. 1268); мотивирующая база — основа существительного **затылок**.

Схематически направление словообразовательного процесса в примерах подобного типа можно представить следующим образом:



Нередко в одну словарную статью помещаются слова, образованные по разным словообразовательным моделям:

БОЛТУН. 1. Прост. Тот, кто много болтает, пустослов. 2. Яйцо без зародыша (СЛРЯ XVIII, т. 2, с. 102); для первого деривата мотивирующей базой является глагол **болтать**, для второго — **болтаться**;

БЫВАЛЬЩИНА. 1. Простонар. То, что было в действительности. 2. Опытный, бывалый человек (СЛРЯ XVIII, т. 2, с. 178); первый случай мотивируется основой глагола **бывать**, второй — основой прилагательного **бывалый**;

ЛАЙ, ЛДЯ. 1. Крик собаки, брехание. 2. В просторечии. Брань, ругательство, злословие (САР², т. 3, с. 517); в первом случае мотивирующей базой стала основа глагола **лаять**, во втором — **лаяться**;

ПОГОНЯКА. Простон. 1. То же, что плеть. 2. Кто редко сидит за делом или дома (САР², т. 4, с. 1206); мотивирующей базой для первой единицы является основа глагола **погонять**, для второй — **гонять** — **передвигаться**;

ПРИВОРОТНЫЙ. 1. При воротах или у ворот находящийся. 2. У простолюдинов. Возбуждающий привязанность к чему, имеющий силу приворотить, приворожить кого к кому (САР², т. 5, с. 277); мотивирующей базой для первой единицы, как это

следует из толкования слова, стала основа существительного **ворота**, во втором случае в качестве мотиватора выступает основа глагола **приворотить**;

ПРОКОПАТЬСЯ. 1. Рол, копать, пробираться, проходить сквозь что. 2. В простор. Употреблять много времени на какое-л. неспорное дело или неспорно деляя (САР², т. 5, с. 555); первая единица образована от основы глагола **копать** конфиксальным способом, вторая — от глагола **копаться** при помощи префикса **пр-**.

Включение таких образований в одну словарную статью вызывает возражения даже со стороны сторонников традиционной точки зрения на полисемию. «Между значениями полисемантического слова допустимы три типа отношений: пересечение, включение и семантическая омонимия. Однако в одно семантическое поле их объединяют лишь отношения пересечения и включения, а семантическая омонимия «разводит» их по разным полям» [Васильев 1990, с. 143]. При этом включение подразумевает развитие вторичных значений по принципу цепочки (земля — верхний слой почвы → земля — почва, опора → земля — место обитания — примеры Л.М. Васильева), а пересечение предполагает «радиальную» деривацию, когда каждое новообразование появляется на базе одного значения (голова — часть тела, единица счета скота, передняя часть колонны, пищевой продукт в форме шара). «Чаще всего, однако, в семантической структуре многозначных слов представлены одновременно и отношения включения, и отношения пересечения между значениями» [Васильев 1990, с. 143]. В этих рассуждениях обращают на себя внимание два момента. Во-первых, использование термина **деривация** в рамках исследования, посвященного лексической семантике, во-вторых, признание слов, не связанных между собой отношениями семантической производности, омонимии, хотя и с особым статусом (семантическими). Очевидно, что включать семантические омонимии в рамки одной словарной статьи нельзя, поскольку в этом случае следует признать, что у слова может быть несколько первичных значений. Однако исследования в области лингвистической семантики до сих пор не получили распространения в лексикографической практике, не признают её и многие известные лингвисты. Показательным является, например, высказывание Д.Н. Шмелева: «Иногда в качестве объективных критериев разграничения омонимии и многозначности выдвигают словообразовательные и синтаксические показатели. Их значение, однако, нельзя признать решающим, поскольку расхождение словообразовательных рядов не непременно связано с разрывом соответствующих значений, а реализация разных значений слова в различных синтаксических конструкциях также не всегда связана с их семантическим разрывом» [Шмелев 2003, с. 80].

Проблема признания или непризнания многозначности имеет, таким образом, практическое значение для лексикографии. Известно, какую сложность для лексикографической практики представляют некоторые случаи при разграничении полисемии и омонимии. «Разрыв, расхождение значений многозначного слова (т.е. утрата этими значениями общих семантических компонентов) может осуществляться постепенно, поэтому существует целый ряд значений, которые в разных словарях подаются по-разному...» [Шмелев 2003, с. 79]. Эта проблема во многих случаях снимается в тех

толковых словарях, где разграничения полисемии и омонимии не проводится (см., например, дополнения к «Словарю русских старожильческих говоров Среднего Прииртышья», Омск, 1998, 2003; «Словарь современного русского города», Омск, 2003); каждому значению в таких источниках соответствует отдельная словарная статья. Можно, разумеется, квалифицировать этот факт как отказ от сложной работы по интерпретации эмпирического материала, но представляется, что толковый лексикографический источник не обязан решать все проблемы семантического развития слова. Его задача состоит в отражении объективно существующих в языке единиц и их значений, а также основных грамматических и акцентологических особенностей. Проблема выявления взаимосвязанности значений — это задача специальных лексикологических исследований. Без комплексного, всестороннего анализа лексических единиц порой невозможно решить многих проблем. Так, слово способно утратить свое первоначальное значение, как это произошло со словами *село* (первоначально жилище), *деревня* (первоначально пашня), *поприще* (первоначально около 2/3 версты) и т.д. Во многих случаях изменение значения слова происходит под влиянием народно-этимологических сближений: так, слово *возместить*, первоначально связанное с существительным *месть* [Кондрашов 1988, с. 22]. Теперь соотносится с существительным *место* [Кузнецова, Ефремова, с. 207]; существительное *куща*, первоначальное значение которого жилище, теперь соотносится со словом *куст*. Во многих случаях исторически первичные значения оттеснены на второй план, как это наблюдается, например, у слова *пошлый*, для которого исторически первичным было значение *банальный, обычный*, оттесненное теперь на второй план. Подобные изменения чрезвычайно важны, разумеется, для исследования в диахроническом аспекте, однако они иногда требуются и для исследования, выполненного на материале одного синхронного среза. Так, в «Словаре русского языка» С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой (М., 2000) в качестве производного прилагательного от уже упомянутого глагола *возместить* дается слово *возмездный*: (спец.) *Возмездное изъятие. Возмездное владение* (с. 92), появление которого без исторического комментария объяснить невозможно. Однако это вовсе не означает, что толковый словарь должен комментировать все подобные случаи, эти проблемы не входят в число его задач. В силу своей сложности, проблема разграничения причин появления новых значений у слов, на наш взгляд, относится к числу аналогичных. Тем более что в целом ряде случаев словарная статья построена таким образом, что она может стать источником ложного представления о развитии семантики слова. Это, например, особенно очевидно тогда, когда метафорическое значение наследуется от мотивирующей базы. Словарные статьи в этом случае выглядят следующим образом:

БЕЗПУТИЦА. 1. *Бездорожье.* 2. *Простореч. Что-л. бестолковое, неразумное* (СЛРЯ VIII, т. 2, с. 4-5);

БОЙНЫЙ. 1. *Убойный.* 2. *Простонар. Торный, проезжий* (СЛРЯ XVIII, т. 2, с. 93);

ВЕРТУШКА. 1. *Игрушка, вертящаяся от ветра.* 2. *Очень резвый, подвижный или легкомысленный, несерьезный человек* (СЛРЯ XVIII, т. 3, с. 54);

ВОРКОТУН и **ВОРКУН.** 1. *Любитель ворковать (о голубях).* 2. *Прост. Ворчун, брюзга* (САР¹, т. 1, с. 861; СЛРЯ XVIII, т. 4, с. 69);

ГЛОТ. *Простореч. 1. Глоток. 2. Обжора* (СЛРЯ XVIII, т. 5, с. 129);

ГЛУХАРЬ. 1. *Плохо слышащий человек.* 2. *Прост. Тот, кто живет в глухом месте* (СЛРЯ XVIII, т. 5, с. 135);

КОСЫНЯ. *Слово низкое. 1. Кто косые глаза имеет. 2. Кривизна* (САР², т. 3, с. 349-350).

Если словарные статьи на слова *бойный, глухарь, косыня* дают представление о том, что значения, обозначенные под цифрой 2, не могут быть связаны между собой отношениями семантической мотивации, поскольку они соотносятся с единицами, имеющими разное значение (*бить* — *убивать, трамбовать*; *глухой* — *плохо слышащий, тихий, без проявления жизни*; *косой* — *кривой, имеющий косые глаза*), то в остальных случаях, на первый взгляд, существуют семантические связи между первым и вторым значениями. Сравнивая указанные лексические значения, можно прийти к выводу о создании новой единицы семантическим путем. Однако ни один из приведенных здесь случаев не является примером семантического словообразования. Все эти слова созданы на базе разных единиц, как бы их ни называли: омонимы, лексико-семантические варианты, разные значения многозначного слова. Например, слово *путь* зафиксировано в словарях как многозначная единица, среди значений которой есть такие, как *дорога* (на этой базе развивается первое значение производного *безпутица*) и *польза, успех* (второе значение); аналогичные особенности наблюдаются и у других мотивирующих основ: *воркотать* — *ворковать* (о голубях), *ворчать*; *вертеться (от ветра)*, *вести себя непоседливо*; *глотать* — *проглатывать, много есть*. Таким образом, большая часть из приведенных здесь слов создана морфологическим путем от основ соответствующих единиц, а они, в свою очередь, находятся в отношениях семантической мотивации. Схематически это может быть представлено следующим образом:

вертеться (под действием ветра) → **вертушка** (1)

↓

вертеться (о человеке) → **вертушка** (2).

Помещая в одну словарную статью образования подобного типа, авторы не учитывают направления мотивации. И это понятно: невозможно, да и не нужно, включать в словарь все сведения о семантических особенностях слов, ибо это приведет к перегрузке справочного издания. Сведения о многозначности и омонимии, помещаемые в словарь, — явление аналогичного плана: исследователю они навязывают точку зрения авторов, а рядовому пользователю, не специалисту, в целом ряде случаев усложняют проблему поиска нужного слова. И в этом смысле подача каждой леммы в отдельной словарной статье гораздо оптимальнее для зрительного восприятия, чем оформление многозначных слов в одной словарной статье. Наличие верхнего индекса сразу же сигнализирует о наличии других единиц с подобным планом выражения. Однако до тех пор пока составители словарей будут считать своей задачей разграничение омонимии и полисемии, предложение подавать в словаре каждое новое значение в отдельной словарной статье будет вызывать возражение. В качестве компромисса можно предложить вариант такого расположения слов, при котором проблема многозначности решалась бы жестче: т.е. в одну словарную статью следует помещать только единицы, развившиеся в результате различных семантических преобразований. В этом случае так называемые семантические

омонимы должны размещаться в разных словарных статьях.

Итак, проблема разграничения полисемии и омонимии важна в двух тесно связанных друг с другом аспектах: теоретическом и практико-лексикографическом. Отрицание существования полисемии представляется спорным. Однако работы, разделяющие данную точку зрения, принесли несомненную пользу отечественному языкознанию. Они поставили вопрос о поисках более четких критериев разграничения указанных явлений и позволили расширить сферу применения методики словообразовательного анализа, что обогатило представление о современной словообразовательной системе.

Нужно сказать, что современные подходы к изучению языка, в частности, когнитивная лингвистика не только не отрицают наличия семантического словообразования, но и усматривают между ними наличие глубоких связей. Показательно в этом отношении высказывание Л.О. Бутаковой: «Любые типы семантического изменения – сужение, расширение значения, метафора, метонимия – имеют когнитивную природу, обусловлены психофизиологической природой мышления, экономично закрепляют возникающие новые смыслы с помощью привлечения всей смысловой и части вербальной систем. Именно поэтому механизмы морфемной и семантической деривации принципиально близки. Различна лишь роль в них единства акустического оболочки и акустического образа слова. В случае с семантической деривацией это единство сохраняется, смысловые трансформации затрагивают перестройку других компонентов когнитивной структуры. В случае в морфемной деривацией *частичная* трансформация и компонентов внешней формы, и связанных с ними смысловых элементов оформляет новую когнитивную структуру... Психоментальная природа всех видов дериваций едина, как неизменная структурообразующая роль актуального признака в процессе смыслопорождения» [Бутакова 2003, с. 21].

Возможность использования методики словообразовательного анализа в изучении семантических дериватов может быть обусловлена и таким явлением, как языковой изоморфизм [Курилович 1962, с. 21-36], делающий возможным метод внутреннего сравнения двух планов языка – плана выражения и плана содержания. Не случайно в языкознании XX столетия возникает представление о словообразовании как о деривационном аспекте лексики [Николаев 1987, с. 3] и делаются первые попытки описания словообразовательного типа при семантической деривации [Еселевич 2003]. Главным обстоятельством, которое позволяет распространить терминологию и методику традиционного словообразования на семантические процессы, является типизированный путь создания новых единиц языка. «Слово, возникающее семантическим путём, включается, подобно морфемно производному, в ряды аналогичных образований. (Индивидуальные, единичные производные не исключаются при обоих способах словообразования). Эти ряды создаются прежде всего типовым, регулярным характером семантических отношений между производным и производящим словами, то есть тем, что составляет содержание понятия «словообразовательное значение» [Еселевич 2003, с. 36].

Таким образом, в современном языкознании существуют две полярные точки зрения на полисемию: её признание и её отрицание. Первая точка

зрения имеет давние традиции, представлена значительным количеством работ и главной своей задачей признает разграничение полисемии и омонимии. Вторая точка зрения находится пока что в стадии становления, однако её сторонниками сделано немало открытий в области исторического и синхронного слово- и формообразования. Так, в сборнике «Семантическая деривация и её взаимодействие с морфемной» (Омск, 2003) приводится библиографический список, содержащий 134 наименования [Осипов 2003, с.]. Одно из этих достижений – возможность распространения методики словообразовательного анализа на единицы, возникающие в результате семантической деривации – путем метафоры, метонимии, конверсии, сужения и расширения понятия.

Заслуживает внимания и лексикографический опыт сторонников данной точки зрения. Поддача разных лексем в отдельных словарных статьях исключает ошибки в разграничении полисемии и омонимии и делает словарь более удобным для пользователя.

Вместе с тем отрицание факта существования полисемии представляется слишком категоричным. Возникающие в результате семантической деривации единицы могут быть однозначно признаны новыми словами в случае конверсии, поскольку в этом случае серьезно меняется их грамматический статус. Что касается остальных способов, представляющих собой своеобразную дивергенцию исходного значения, то в данном случае использование термина *полисемия* представляется оправданным. Однако в этом случае следует жёстко определять границы многозначности. В состав многозначного слова не следует включать всех совпадающих в плане выражения единиц, которые демонстрируют наличие общего семантического компонента. Если эти единицы образованы по разным моделям, возникают на базе разных значений многозначного слова, а также если они образованы по одной модели, но семантически не связаны друг с другом, их следует считать омонимами.

Признание существования полисемии не отрицает возможности использования для анализа подобных единиц методики словообразовательного анализа, поскольку и в этом случае обнаруживаются общие черты с морфологическими способами, важнейший из которых – типизированный путь создания новой единицы.

Библиографический список

1. Аксаков К.С. Опыт русской грамматики. - М.: Тип. Л. Степановой, 1860. - Ч. 1, вып. 1 - XII. - 176 с.
2. Бутакова Л.О. Природа семантической деривации: когнитивный аспект // Семантическая деривация и её взаимодействие с морфемной: Межвузовский сборник научных трудов. - Омск: ОмГУ, 2003. - С. 20-35.
3. Еселевич И.Э. Словообразовательный тип при семантическом словообразовании // Семантическая деривация и её взаимодействие с морфемной: Межвузовский сборник научных трудов. - Омск: ОмГУ, 2003. - С. 36-38.
4. Васильев Л.М. Современная лингвистическая семантика. - М.: Высшая школа, 1990. - 174 с.
5. Звегинцев В.А. Семасиология. - М.: МГУ, 1957. - 323 с.
6. Земская Е.А. Современный русский язык. Словообразование: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1973. - 304 с.
7. Карцевский С.О. Об асимметричном дуализме лингвистического знака // Звегинцев В.А. История языкознания XIX-XX вв.

В очерках и извлечениях. - В 2-х ч. - Изд. 3-е, доп. - М.: Просвещение, 1964-1965. - Ч. 2. - С. 85-90.

8. Кондрашов Н.А. Историческая грамматика русского языка. Историческая лексикология (древнерусский период). - М.: МОПИ, 1988. - 68 с.

9. Кузнецова А.И., Ефремова Т.Ф. Словарь морфем русского языка. - М.: Русский язык, 1986. - 1136 с.

10. Кузнецова Э.В. Лексикология русского языка. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1989. - 215 с.

11. Курилович Е. Очерки по лингвистике: Сборник статей / Пер. с пол., франц., англ., нем. - М.: ИЛ, 1962. - 456 с.

12. Марков В.М. О семантическом способе словообразования в русском языке. - Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1981. - 29 с.

13. Николаев Г.А. Русское историческое словообразование. - Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1987. - 153 с.

14. Новиков Л.А. Семантика русского языка: Учеб. пособие для филол. спец. ун-тов. - М.: Высшая школа, 1982. - 272 с.

15. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Словарь русского языка. - 4-е изд., доп. - М.: Азбуковник, 1999. - 944 с.

16. Осипов Б.И. Проблема целостного изучения словообразовательной системы языка: современное состояние и дальнейшие перспективы // Семантическая деривация и её взаимодействие с морфемной: Межвузовский сборник научных трудов. - Омск: ОмГУ, 2003. - С. 5-19.

17. Пешковский А.М. Избранные труды. - М.: Учпедгиз, 1959. - 252 с.

18. Потебня А.А. Мысль и язык // Эстетика и поэтика. - М.: Искусство, 1976. - С. 35-220.

19. Русская грамматика: В 2-х тт. / Гл. ред. Н.Ю. Шведова. - М.: Наука, 1982.

20. Сентенберг И.В. Лексическая семантика английского глагола. - М., 1984.

21. Словарь русских старожильческих говоров Среднего Прииртышья: Дополнения / Отв. ред. Б.И. Осипов. - Омск: ОмГУ, 1988. - Вып 1. - 155 с.

22. Словарь русских старожильческих говоров Среднего Прииртышья: Дополнения / Отв. ред. Б.И. Осипов. - Омск: ОмГПУ, 2003. - Вып 2. - 172 с.

23. Словарь современного русского города / Под ред. Б.И. Осипова. - М.: Рус. слов.: АСТ: Астрель: Транзиткнига, 2003. - 565 с.

24. Шанский Н.М. Очерки по русскому словообразованию. - М.: МГУ, 1968. - 310 с.

25. Шмелев Д.Н. Современный русский язык. Лексика: Учеб. пособие. - Изд. 2-е, стереотип. - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 336 с.

26. Щерба Л.В. Языковая система и речевая деятельность. - Л.: Наука, 1974. - 427 с.

Список сокращений

1. Словарь Академии Российской: В 6-ти тт. - СПб.: Имп. Акад. наук, 1789-1794 (САР¹).

2. Словарь Академии Российской, по азбучному порядку расположенный: В 6-ти тт. - СПб.: Имп. Акад. наук, 1805-1822 (САР²).

3. Словарь русского языка XVIII века / Отв. ред. Ю.С. Соколин. - Л.: СПб.: Наука, 1984 - 2004. - Вып. 1-14-. (САРЯ XVIII).

ЩЕРБАКОВА Наталья Николаевна, кандидат филологических наук, доцент, заведующая кафедрой истории русского языка и методики его преподавания.

Дата поступления статьи в редакцию: 24.01.06 г.
© Щербакова Н.Н.

Книжная полка

Русские стиховые системы: Учебное пособие / Сост. Б.И. Осипов - Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. - 56 с.

Книга представляет собой описание стиховых систем, известных русскому языку со времени возникновения стихотворства на этом языке: силлабики, силлаботоники, тоники и верлибра. Автор указывает на расхождение ошибки и неточности в характеристике этих систем и в анализе причин их смены по мере развития языка и литературы, приводит экспериментально-фонетические данные по тоническому стиху. *Для учителей средней школы, специалистов филологов и студентов филологических специальностей.*

Старославянский язык: Сборник наглядных пособий / Сост. Б.И. Осипов. - Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. - 48 с.

Издание содержит справочные таблицы по праславянской и старославянской фонетике и грамматике и ориентировано на авторскую программу курса "Старославянский язык", подготовленную проф. Б.И. Осиповым (Омск, 2000). Таблицы представлены в том виде, в котором могут быть применены в качестве наглядных пособий - плакатов, кодопозитивов или иных визуальных композиций, которые можно использовать на лекциях или практических занятиях как демонстрационный материал. *Для студентов филологического факультета.*

Технология связей с общественностью: рекламная коммуникация: Практикум: для студентов специальности 350400 "Связи с общественностью" филологического факультета / Сост. М.В. Терских. - Омск: Изд-во ОмГУ, 2005 - 32 с.

В материалах практикума предпринята попытка обобщить существующие подходы к маркетингу, рекламе и брендингу и разобраться в пестром многообразии современных концепций и теорий продвижения товара. В пособии содержатся перечень основных разделов и видов занятий по курсу, тематика лекций, а также творческие занятия для семинаров. Одна из его главных задач - помочь студенту сориентироваться в современных научных подходах к созданию рекламного текста и научить применять полученные знания на практике. *Для студентов специальности 350400 "Связи с общественностью" филологического факультета.*

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

УДК 378.147

Г. Н. ЛОБОВА

Омский государственный
технический университет

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

В статье приведены результаты экспериментальной оценки творческих и интеллектуальных способностей студентов младших и старших курсов технического университета. Выполнена статистическая обработка экспериментальных данных методом углового преобразования Фишера. На основе полученных результатов сформулированы необходимые рекомендации для целенаправленного и систематического развития творческих и экспериментальных способностей студентов.

Научно-технический уровень страны через 10 – 15 лет будет определяться успешностью профессиональной деятельности специалистов, подготовленных из сегодняшних студентов. Учитывая положение, занимаемое нашей страной в мировом развитии, становится ясно, что сегодня крайне необходимо готовить таких специалистов, которые смогут решать ключевые задачи, от которых зависит научно-технический уровень страны. Напомним, что успех любой деятельности на 65% зависит от человеческого потенциала, включающего качество подготовки специалистов [1]. Это означает, что именно от качества подготовки студентов сегодня зависит качество жизни общества завтра. Установлено, что именно специалисты с высшим образованием

способны улучшить жизнь общества, подняв ее на более высокий уровень. Поэтому перед высшей школой стоит ответственнейшая задача подготовки высококачественных молодых специалистов. В основе такой подготовки лежит формирование готовности к решению принципиально новых задач. В свою очередь, в основе решения таких задач лежит умение профессионально проводить исследование, поиск истины, находить выход из проблемной ситуации, возникающей в трудовой деятельности.

Исходя из изложенного, заключаем, что в подготовке студентов неотъемлемым компонентом является формирование умения и приобретения опыта выполнения исследований. Отметим, что одно из требований, предъявляемых к выпускнику вуза

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, заключается в умении осуществлять научно-исследовательскую деятельность. Конечно, такое требование не следует понимать как подготовку из каждого студента ученого. Его следует трактовать, как умение проводить исследования в конкретной профессиональной деятельности. К сожалению, в образовательном стандарте выполнение такого требования процессуально не отражено.

Цель статьи состоит в оценке главных, ведущих способностей сегодняшних студентов, необходимых для выполнения исследовательской деятельности и оценке их развития в процессе обучения в вузе. Напомним, что под способностями понимают «индивидуальные особенности людей, от которых зависит приобретение ими знаний, умений и навыков, а также успешность выполнения различных видов деятельности» [2]. В нашем случае речь идет об успешности выполнения исследовательской деятельности.

Исследованиями установлено, что характерными чертами, свойственными исследовательской деятельности, являются творческие и интеллектуальные способности [3]. Подчеркнем, что эти способности различаются между собой. Под творчеством обычно понимают «деятельность, порождающую нечто новое на основе реорганизации имеющегося опыта и формирования новых комбинаций знаний, умений, продуктов» [4, С.670]. Под интеллектом понимают «совокупность умственных способностей человека» [2, С.661].

Так как в научно-исследовательской деятельности ведущими являются творческие способности, то в профессиональную подготовку студентов следует включить развитие творческих и интеллектуальных способностей. Развитие творческих способностей, с точки зрения личностного подхода, обусловлено развитием воображения, интуиции и самоактуализации личности. Именно творческие способности играют ведущую роль в поиске нестандартных решений задач, являющихся атрибутом профессиональной деятельности специалиста с высшим образованием. Специалисты, обладающие творческими способностями, проявляют их в принципиальной новизне решения задачи профессиональной деятельности.

Исследователями установлено (Е. Торранс, Ф. Баррон и др.), что на низких уровнях умственной деятельности творчество в значительной степени зависит от уровня интеллекта, но при достижении определенного интеллектуального уровня творческая деятельность становится независимой от интеллекта. Уровень интеллекта измеряют коэффициентом интеллектуальности, имеющего пороговое значение $IQ = 120$. Такое значение можно рассматривать как границу между независимыми, свободными и зависимыми от интеллекта творческими способностями, или границу между высокими и низкими интеллектуальными способностями. Иными словами, интеллектуальные способности создают базу для развития творческих способностей, но интеллект и творческие способности относительно самостоятельны.

Сказанное позволяет утверждать, что в процессе подготовки студентов необходимо целенаправленно развивать интеллектуальные и творческие способности студентов, причем важно вооружить их методами развития таких способностей. Целенаправленно изучать содержание методов развития интеллектуальных и творческих способностей

можно на учебных занятиях. Поэтому мы считаем, что в учебный процесс необходимо включить дисциплины, направленные на развитие указанных способностей [5]. Кроме того, для реализации интеллектуальных и творческих способностей студентов необходимо включать в различные виды индивидуальных заданий исследовательские задачи.

Конечно, прежде чем целенаправленно развивать способности студентов, необходимо знать их первоначальный уровень. Кроме того, следует выяснить, как изменяются интеллектуальные и творческие способности студентов в процессе обучения. При этом следует учесть, что целенаправленное овладение студентами методологией развития таких способностей, как правило, в вузе отсутствует. Конечно, в процессе обучения в вузе общие способности студентов развиваются, но речь идет об определении уровня способностей и его изменении в процессе учения.

Для определения интеллектуальных и творческих способностей необходимо использовать соответствующий инструментарий, позволяющий оперативно и достоверно оценить уровень. Нами выполнена оценка творческих и интеллектуальных способностей студентов, обучающихся на радиотехническом факультете Омского государственного университета. В проверке участвовали студенты I и IV курсов, что обеспечивало возможность сопоставления полученных результатов. Подчеркнем, что сопоставлены были результаты студентов (I курс), осваивающих содержание фундаментальной естественнонаучной подготовки, и студентов (IV курс), овладевающих непосредственно содержанием профессиональной подготовки. В качестве инструментария для определения интеллектуальных способностей использованы тесты Г.Й. Айзенка [6] и творческих способностей – инструментарий практической психологии [7]. Приведем полученные результаты.

Разграничив творческие и интеллектуальные способности в подготовке студентов к научно-исследовательской деятельности, первоначально оценим интеллектуальные способности, являющиеся базой для творчества.

В основу проверки интеллектуальных способностей взят тест Г.Й. Айзенка, имеющего шкалу коэффициента интеллектуальности IQ с максимальным значением 150 баллов [6]. В тесте нормальным считается интеллект со значением коэффициента интеллектуальности, изменяющимся в пределах $IQ = 90 - 110$. В тестировании, проведенном в соответствии с рекомендациями [6], участвовало 176 студентов I курса и 153 студента IV курса. Результаты тестирования показаны на рис. 1 – 3.

На рис. 1 показаны средние значения коэффициентов IQ , установленные отдельно для каждой учебной группы I курса. По оси абсцисс на рис. 2 отложены обозначения учебных групп студентов, по оси ординат – значения IQ . Из построенных гистограмм видно, что в интеллектуальных способностях учебных групп студентов существуют значимые различия. Максимальные различия в значениях IQ существуют между группами КР-122 и РЭ-112, составляя 22,5 балла.

На рис. 2 показаны интервалы вариаций значений коэффициента интеллектуальности IQ , свойственные каждой учебной группе.

Из рис. 2 видно, что максимальные вариации значений IQ характерны группе КР-112, минимальные – группе РТУ-112. Из приведенных данных

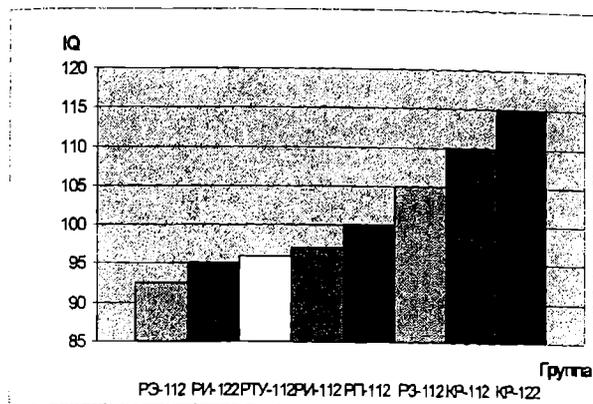


Рис. 1.

видно, что учебные группы существенно разнятся по интеллектуальному составу студентов. Группу РТУ-112, студенты которой обладают IQ = 90-105, можно отнести к квазигомогенной группе. В группу КР-112 входят студенты с интеллектуальными различными способностями (IQ = 90 - 127,5). Результаты тестирования позволяют сделать вывод, что учебная успешность студентов в образовательном процессе также будет отличаться. На наш взгляд, следует согласиться с В.П. Беспалько [8] и рекомендовать формировать на первом курсе гомогенные учебные группы на основе близких значений IQ. Подчеркнем, что именно в гомогенных группах можно ставить конкретные цели обучения всей группой, при этом эффективность обучения повышается [8].

Несомненно, наибольший интерес представляют относительные распределения студентов I и IV курсов по измеренным значениям IQ. Такое распределение показано на рис.3.

Из показанных распределений видно, что, практически, для значений IQ < 120 «интеллектуальные зависимости» для студентов разных курсов не меняются. При значениях IQ > 120, наблюдаются различия. Они выражаются в том, что студенты IV курса имеют более высокие значения IQ по сравнению со студентами I курса. Также из зависимостей видно, что доля студентов, обладающих IQ > 120, относительно мала (менее 20%).

Проверим различия интеллектуальных способностей между студентами I и IV курсов на достоверность методом углового преобразования Фишера [9]. Для применения метода будем считать, что «есть эффект», т.е. студенты обладают высокими интеллектуальными способностями, если IQ > 120. В противном случае эффект отсутствует.

Сформулируем гипотезы:

H_0 – доля студентов IV курса, обладающих высокими интеллектуальными способностями, не больше, чем на I курсе.

H_1 – доля студентов IV курса, обладающих высокими интеллектуальными способностями, больше, чем на I курсе.

Построим таблицу 1, содержащую эмпирические частоты по двум значениям признака: «есть эффект» – «нет эффекта».

По таблице, приведенной в [9], определим величины углов φ , соответствующих процентной доле в каждой группе.

$$\varphi_{1(17,9\%)} = 0,874;$$

$$\varphi_{2(10,2\%)} = 0,650.$$

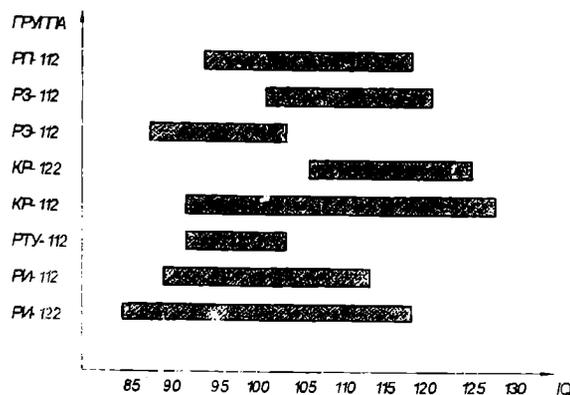


Рис. 2.

Далее подсчитаем эмпирические значения угла φ

по формуле $\varphi_{эм} = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$, где n_1, n_2 – количество наблюдений, соответственно, в первой и второй выборке.

$$\varphi_{эм} = (0,874 - 0,650) \sqrt{\frac{123 \cdot 176}{123 + 176}} = 1,906.$$

Полученное эмпирическое значение φ , следует сравнить с критическим значением. В психолого-педагогических исследованиях принято критическое

значение $\varphi_{крит} = \begin{cases} 1,64 & \text{при } p \leq 0,05 \\ 2,31 & \text{при } p \leq 0,01 \end{cases}$, где p – уровень ста-

тистической значимости. Напомним, что уровень статистической значимости выражает вероятность совершения случайных событий. Так, утверждение «различия достоверны при $p \leq 0,05$ (или 5%-й уровень значимости)» означает, что вероятность того, что различия все-таки являются недостоверными, составляет 0,05 (5%). Сопоставление эмпирического и критического значений приводит к неравенству $\varphi_{эм} > \varphi_{крит}$ на уровне статистической значимости $p \leq 0,05$ ($1,91 > 1,64$). Отсюда следует, что верной на уровне статистической значимости $p \leq 0,05$ является гипотеза H_1 , т.е. доля студентов IV курса, обладающих высокими интеллектуальными способностями, больше, чем на I курсе.

Таким образом, в процессе профессиональной подготовки студентов получено статистически значимое различие (на уровне статистической значимости $p \leq 0,05$) в интеллектуальных способностях студентов I и IV курсов. Студенты старшего курса обладают более высокими интеллектуальными способностями по сравнению со студентами-первокурсниками.

Приведем результаты применения методики оперативной оценки творческих способностей студентов [7]. Авторами [7] на инструментальном уровне приведена методика «Значение слов», предназначенная для оценки творческого мышления. Согласно методике студентам предложено 25 различных слов. В течение 15 минут каждый из обследуемых на отдельном листе бумаги записывал максимальное количество принципиально различных значений предложенных слов. В [7] приведена таблица для оценки творческого мышления в соответствии с количеством написанных слов. Мини-

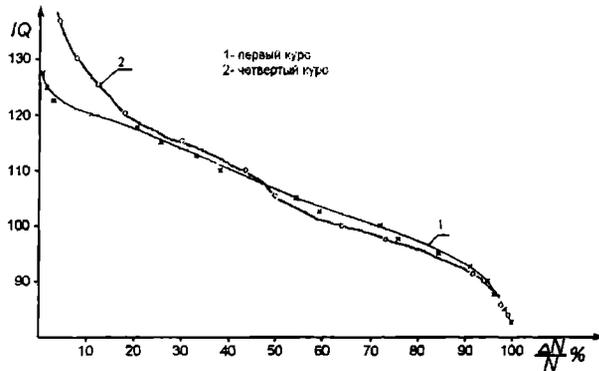


Рис. 3.

мальное количество слов, позволяющее считать наличие творческих способностей, соответствует 51. В обследовании участвовали студенты I (89 чел.) и IV (93 чел.) курсов. Результаты обследования приведены в таблице 2.

Из полученных данных видно, что творческие способности присущи относительно небольшому числу студентов.

Вьясним, различаются ли между собой данные, полученные от студентов I и IV курсов. Для ответа на поставленный вопрос снова применим многофункциональный статистический критерий – угловое преобразование Фишера [9].

Для применения метода будем под эффектом понимать существование творческих способностей и обозначим «есть эффект». Соответственно, отсутствие творческих способностей обозначим в виде словосочетания «нет эффекта». Т.к. относительное число студентов IV курса, имеющих творческие способности, явно выше по сравнению со студентами I курса, то для получения статистически значимого результата, сформулируем гипотезы в виде:

H_0 – доля студентов IV курса, обладающих творческими способностями, не больше, чем на I курсе.

H_1 – доля студентов IV курса, обладающих творческими способностями, больше, чем на I курсе.

Построим таблицу 3, содержащую эмпирические частоты по двум значениям признака: «есть эффект» – «нет эффекта».

По таблице, приведенной в [9], определим величины углов φ , соответствующих процентной доле в каждой группе студентов.

$$\varphi_1 (33,3\%) = 1,230;$$

$$\varphi_2 (12,4\%) = 0,720.$$

Далее подсчитаем эмпирические значения угла $\varphi_{эмп}$ по приведенной выше формуле,

$$\varphi_{эмп} = (1,230 - 0,720) \sqrt{\frac{93 \cdot 89}{93 + 89}} = 3,439.$$

Полученное эмпирическое значение φ сравним с критическим значением

$$\varphi_{крит} = \begin{cases} 1,64 & \text{при } p \leq 0,05 \\ 2,31 & \text{при } p \leq 0,01 \end{cases}$$

где p – уровень статистической значимости. Сопоставление эмпирического и критического значений приводит к неравенству $\varphi_{эмп} > \varphi_{крит}$ ($3,44 > 2,31$). Отсюда следует, что верной является гипотеза H_1 , т.е. доля студентов IV курса, обладающих творческими способностями, больше, чем на I курсе. Отметим, что нами не ставилась задача комплексной оценки творческих способностей. Мы стремились к оперативной оценке общих творческих способностей, в частности, к творческому мышлению с помощью владения родным языком.

Подведем итог выполненных исследований. Достоверная оценка результатов экспериментальной проверки творческих и интеллектуальных способностей студентов младших и старших курсов, выполненная методом многофункционального статистического критерия – углового преобразования Фишера, выявила, что

– доля студентов старших курсов, обладающих творческими способностями, больше, чем доля студентов младших курсов на уровне статистической значимости $p \leq 0,01$;

– доля студентов старших курсов, обладающих высокими интеллектуальными способностями, больше, чем для студентов младших курсов на уровне статистической значимости $p \leq 0,05$,

– основная доля студентов разных курсов по интеллектуальным способностям ($\approx 80\%$) и твор-

Таблица 1
Таблица для расчета методом критерия Фишера двух групп испытуемых студентов по процентной доле обладания интеллектуальными способностями

Курсы	«Есть эффект»		«Нет эффекта»		Сумма
	Кол-во испытуемых	% доля	Кол-во испытуемых	% доля	
IV	22	17,9	101	82,1	123
I	18	10,2	158	89,8	176
Сумма	40		259		299

Таблица 2
Результаты оценки творческих способностей студентов I и IV курсов

№	Параметры	Студенты I курса		Студенты IV курса	
		чел.	% доля	чел.	% доля
1	Количество тестируемых	89	100	93	100
2	Количество студентов, обладающих творческими способностями	11	12,4	31	33,3
3	Количество студентов, не обладающих творческими способностями	78	87,6	62	66,7

Таблица для расчета методом критерия Фишера двух групп испытуемых по процентной доле обладания творческими способностями

Таблица 3

Курсы	«Есть эффект»		«Нет эффекта»		Сумма
	Кол-во испытуемых	% доля	Кол-во испытуемых	% доля	
IV	31	33,3	62	66,7	93
I	11	12,4	78	87,6	89
Сумма	42		140		182

ческим способностям ($\approx 70\%$) не различаются между собой.

Полученные результаты экспериментальных исследований позволили сформулировать следующие рекомендации.

1. Рекомендовать проводить формирование гомогенных учебных групп на первом курсе на основе близких значений коэффициентов интеллектуальности, полученных с помощью тестирования абитуриентов, успешно выдержавших вступительные испытания в вуз.

2. Необходимо целенаправленно непрерывно и систематически развивать интеллектуальные и творческие способности студентов. Для реализации этого положения следует в содержание высшего профессионального образования включить учебные дисциплины, служащие овладению методологией развития таких способностей.

3. В индивидуальные учебные задания обязательно включать исследовательские задания, выполнение которых служит развитию творческих и интеллектуальных способностей студентов.

Библиографический список

1. Колин К. Человеческий потенциал и социальные технологии в XXI в. // *Alma mater*. — 2003. - № 6. — С. 18 — 25.
2. Немов Р.С. Психология. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. — Кн. 1: Общие основы психологии. — 688 с.

3. Матюшкин А. Как формировать творческую личность? // *Alma mater*. — 2004. - № 8. — С. 30 — 35.

4. Философский энциклопедический словарь. — М.: Сов. энциклопедия, 1989. — 816 с.

5. Лобова Г.Н. Подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности: содержательный аспект рабочей программы // *Вестник Оренбургского государственного университета*. — 2004. - № 5. — С. 55 - 59.

6. Айзенк Г.И. Тесты IQ. — М.: ООО «Издательство АСТ»; «Издательство Астрель», 2002. — 256 с.

7. Шапарь В.Б., Тимченко А.В., Швыдченко В.Н. Практическая психология. Инструментарий. — Ростов н/Д: издательство «Феникс», 2002. — 688 с.

8. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). — М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002. — 352 с.

9. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: ООО «Речь», 2003. — 350 с.

ЛОБОВА Галина Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Конструирование и производство радиоаппаратуры».

Дата поступления статьи в редакцию: 11.01.06 г.
© Лобова Г.Н.

Календарь научных мероприятий

Химические и естественнонаучные общества, их история, основатели, роль в развитии химического образования и науки

Россия, Москва
28.11.2006-29.11.2006

Статус: Региональная научная конференция

Прием материалов до 1.06.2006 г.

Области знаний: химия, народное образование, педагогика.

Научные направления

Естественнонаучные общества, их возникновение, история, задачи, роль в развитии химического образования и науки.

Выдающиеся ученые-химики и их вклад в деятельность профессиональных объединений

Организатор: МГУ, Химический факультет.

Адрес: 119992, Москва, В-234, Ленинские горы, МГУ, Химический факультет, Оргкомитет конференции "Химические общества", e-mail: tatyana@bogaf.msk.ru

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

УДК 617.55-002

**А. Н. НАЛОБИНА
О. В. МИХЕЕВА**Сибирский государственный
университет физической культуры

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛИЦ С СОЧЕТАННОЙ КАРДИО-ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Статья посвящена изучению функционального состояния пациентов с сочетанной кардио-церебральной патологией. В результате исследования определено нарушение адаптивных возможностей в раннем периоде кардио-церебрального синдрома, которое связано с нарушением вегетативной регуляции. Полученные данные позволили предложить дифференцированную методику реабилитации, учитывающую индивидуально-типологические особенности, что позволяет оптимизировать процесс восстановления больных.

По данным Всемирной организации здравоохранения, смертность от сосудистых заболеваний головного мозга составляет около 14 %, занимая третье место в общей структуре заболеваний и уступая только болезням сердца (первое место) и злокачественным заболеваниям (второе место) (Х.Г. Ходос, 2001).

Этиологически церебральная патология связана с гипертонической болезнью, атеросклерозом, но наиболее часто она наблюдается при заболеваниях сердца с явлениями сердечной слабости и нару-

шениями сердечного ритма, так называемый кардио-церебральный синдром.

В настоящее время продолжается совершенствование и поиск новых методов в системе восстановительного лечения больных с сочетанной кардио-церебральной патологией. В научно-методической литературе представлены данные, свидетельствующие о целесообразности применения физических методов в ранние сроки. Уже в реанимационном отделении, где больному возвращается жизнь, устраняются нарушения функций

организма, не менее остро стоят вопросы реабилитации (Н.И. Стрелкова, 1998). Однако тяжесть состояния больных и опасность развития грозных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы ограничивает использование физических упражнений в ранний период.

Важная роль в генезе прогностически неблагоприятных факторов нарушения мозгового кровообращения и ишемической болезни сердца принадлежит вегетативной нервной системе. Вместе с тем, вопросы клинической вегетологии применительно к сочетанной кардио-церебральной патологии изучены недостаточно, а имеющиеся сведения нередко носят противоречивый характер. В связи с этим прослеживается необходимость в комплексных исследованиях, направленных на изучение вегетативной регуляции сердечного ритма у данной категории больных. Именно этому и была посвящена наша работа.

Цель исследования – теоретическое и экспериментальное обоснование методики физической реабилитации лиц с сочетанной кардио-церебральной патологией.

Исследование проводилось на базе больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Омска. Нами была обследована группа больных среднего возраста, состоящая из 15 человек (5 женщин и 10 мужчин) поступивших в порядке неотложной помощи с диагнозом острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу, из них с поражением в системе вертебрально-базиллярного бассейна 4 человека, в бассейне сонных артерий – 11 человек.

Оценка неврологического статуса больного проводилась совместно с врачом неврологом. Оценка функционального состояния нервной системы проводилась с помощью координаторных проб. Для выявления динамической атаксии нами использовалась пальце-носовая и пяточно-коленная пробы. Для оценки статической координации на постельном режиме проводилось удержание конечности, а на палатном – проба Ромберга.

Для исследования и оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилось определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) пальпаторным методом и с помощью ЭКГ. Измерялось систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление с помощью тонометра. Проводился расчет пульсового давления (ПД), ударного объема сердца (УО) и минутного объема крови (МОК), двойного произведения (ДП).

Для оценки состояния регуляторных механизмов были проведены функциональные пробы с физической нагрузкой: ортостатическая и клино-статическая. На постельном режиме проводилось самостоятельное присаживание больного в постели. На палатном – активная ортостатическая проба.

Для выявления признаков вегетативных нарушений проводился опрос больного по схеме, разработанной А.М. Вейном (1998). Определение количественной оценки вегетативной дисфункции проводилось с помощью кардиоинтервалографии (Р.М. Баевский, 1979). Оценка направленности вегетативного тонуса и характер симпатико-парасимпатических соотношений проводился по следующим показателям: M_0 , AM_0 , ΔX , IN .

В результате исследования пациентов с сочетанной кардио-церебральной патологией было получено следующее.

Нарушения в двигательной сфере проявлялись центральными парезами и параличами. Наибольшие затруднения больные испытывали при исследовании статической координации. Только у 2-х больных была возможность проведения пробы Ромберга в течение 10 секунд. Динамическая атаксия преобладала в верхних конечностях, это объясняется тем, что наибольшее представительство в коре головного мозга имеют мышцы, выполняющие сложные, дифференцированные движения.

Тесная функциональная связь между нервной и сердечно-сосудистой системами обеспечивает наличие межсистемной дезинтеграции больных с церебральной патологией. При исследовании показателей центральной гемодинамики в состоянии относительного покоя было выявлено: у 20 % отмечалась тахикардия, у 40 % – брадикардия. САД и ДАД превышает возрастную норму, а УО и МОК ниже физиологической нормы. Высокое двойное произведение свидетельствует о повышенной нагрузке на миокард и уменьшение снабжения его кислородом.

Особенности реакции гемодинамики на ортостатическую пробу заключались в снижении САД, повышении ДАД, в результате чего снижалось ПД. При этом у наших исследуемых отсутствовало компенсаторное увеличение ЧСС.

При клино-статической пробе физиологического урежения ЧСС нами не выявлено, даже отмечен некоторый прирост. Снижение САД отмечено у двух исследуемых, а снижение ДАД у трех больных, у остальных было отмечено увеличение как САД, так и ДАД. Описанные варианты орто- и клино-статической проб косвенно свидетельствуют о нарушении деятельности сегментарного и надсегментарного отделов вегетативной нервной системы.

При опросе больных также были выявлены данные, свидетельствующие о высоком уровне вегетативной дистонии (среднегрупповой показатель составляет более 30 баллов).

Результаты кардиоинтервалографии выявили неоднородность группы. В зависимости от количественно-качественных соотношений механизмов автономной и центральной регуляции сердечного ритма были выявлены два типа вегетативной регуляции.

Первая группа (53,3%) – это пациенты с высоким напряжением центрального контура вегетативной регуляции сердечного ритма (центральный тип регуляции).

Вторую группу (46,7%) составили пациенты с низким напряжением центрального контура регуляции, что позволило отнести их к автономному типу.

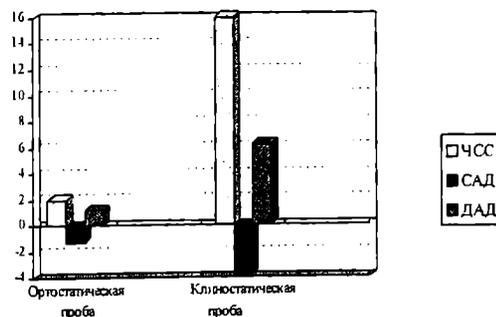


Рис. 1. Изменение показателей гемодинамики в ответ на ортостатическую и клино-статическую пробы у больных с сочетанной кардио-церебральной патологией

Таблица 1
Показатели центральной гемодинамики в состоянии относительного покоя пациентов 1 и 2 группы (M±m)

Показатели	1 группа	2 группа	P
ЧСС уд/мин	72,1 ± 3,3	74,3 ± 3,6	
САД, мм рт. ст.	167,1 ± 5,2	175,0 ± 2,3	<0.05
ДАД, мм рт. ст.	92,8 ± 5,2	91,2 ± 3,7	
ПД, мм рт. ст.	74,2 ± 3,6	83,7 ± 2,4	<0.05
УО, мл	40,6 ± 4,6	43,08 ± 3,9	
МОК, мл	2947,4 ± 379,3	3138,9 ± 467,9	

Преобладание активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в данной группе подтверждается высоким показателем $\Delta R-R$, который варьировал в диапазоне от 0,2 до 2,67 секунд. При разделении выборки на группы были выявлены статистически значимые межгрупповые различия по АМО, R-R и ИН.

Исследование нервной системы показали, что наибольшие затруднения пациенты 1-ой группы испытывали при выполнении пальце-носовой пробы, во 2-ой группе пяточно-коленной; пробу Ромберга во 2-ой группе выполнили 2 пациента, в 1-ой группе ни одного.

Сравнительный анализ показателей центральной гемодинамики в состоянии покоя показал, что у пациентов 1-ой группы более низкие по сравнению со 2-ой показатели УО, МОК, ПД. Взаимодействие высших и региональных механизмов регуляции функций сердечно-сосудистой системы в данном случае происходит по принципу плюс минус взаимодействие. Сущность этого принципа заключается в том, что если между двумя органами или процессом имеется непосредственная связь и первый орган, или процесс стимулирует второй, то второй тормозит первый и наоборот.

К патологическим вариантам реакции гемодинамики на физическую нагрузку в 1 группе относятся: в ортостатической пробе снижение САД, в клиностатической пробе - прирост ЧСС, САД и ДАД.

Во 2 группе - урежение ЧСС в ответ на ортостатическую пробу и прирост ЧСС в ответ на клиностатическую.

Полученные данные указывают, что больные 1-ой группы адаптируются к нагрузке за счет высокой активизации центральной нервной системы, при выраженной недостаточности сердечно-сосудистой, а больные 2-ой за счет стимуляции сердечно-сосудистой, при недостаточности центральных механизмов регуляции.

На основании предварительного исследования нами была разработана дифференцированная методика лечебной гимнастики для больных с кардиocereбральной патологией. В основу легли современные достижения как отечественной, так и зарубежной науки и практики.

Наиболее важные из этих подходов следующие:

1. Теория адаптации Г. Селье

Адаптационные процессы всегда захватывают весь организм в целом, и организация двигательных

функций сопровождается соответствующей организацией функций вегетативных, обеспечивающих решение двигательных задач.

Влияние физических упражнений на изменение вегетативного баланса хорошо изучено и обосновано теоретиками спортивной медицины (В.А. Карпман, 1972; А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский, 1989; Н.Д. Граевская, 1995). Следовательно, с помощью специально подобранных упражнений можно целенаправленно влиять на процессы и состояние адаптации.

Направление изменений зависит от состояния регуляторных систем (компенсация, декомпенсация) и известного воздействия нагрузок выполняемых в определенном режиме на организм. Так, аэробные нагрузки небольшой интенсивности повышают активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и относительно снижают тонус симпатического звена регуляции, а скоростно-силовые, выполняемые в анаэробном режиме, наоборот, повышают активность симпатической нервной системы. При выборе мощности нагрузок важно учитывать компенсаторные возможности организма. Т.к. любая физическая нагрузка, по сути, является дополнительным раздражающим агентом, то в случае недостаточности компенсаторных резервов организм с ней может не справиться, что приведет к полной декомпенсации. Лишь при сохранности компенсаторных резервов в системе регуляции возможна их стимуляция.

2. Концепция о функциональных системах по П.К. Анохину, лежащих в основе компенсации нарушенных функций.

П.К. Анохин создал теорию функциональных систем, основными постулатами которой являются: целостность организма как многофункциональной системы, взаимосвязь систем и органов, их подчинение нервной системе и ее ведущая роль в управлении процессом адаптации. Представители космической медицины Р.М. Баевский, Ф.З. Меерсон и др. указали на иерархию строения и функций нервной системы, зависимость функционирования ниже лежащих отделов нервной системы от активности вышележащих. Кроме того, существует множество работ, раскрывающих особенности регуляции функций той или иной системы. Вегетативная нервная система имеет центры на всех уровнях регуляции, а ее состояние отражает состояние всего организма.

При двигательных нарушениях кольцевые системы обратной связи коры и подкорки обеспечивают регуляцию различных функций, осуществляемых экстрапирамидной системой: движение, поза, тонус мышц и связанные с этим различные особенности моторных актов: скорость, ритмичность, плавность и четкость. Двигательный акт выполняется в ответ на пусковой импульс, но проявление его в зависимости от задания, целенаправленности обеспечивается многими реакциями организма, в том числе и вегетативными с соответствующими изменениями висцеральных функций — сердечно-сосудистой, дыхательной.

3. Теория об организации движений по Н.А. Бернштейну и способах ее коррекции.

Значение координации движений достаточно подробно обосновано при системном подходе в многоуровневой теории управления движением Н.А. Бернштейном (1947, 1966). Двигательные — анимальные функции связаны с функциями внутрен-

Средства лечебной гимнастики, используемые в физической реабилитации пациентов с сочетанной кардио-церебральной патологией, в зависимости типа вегетативной регуляции сердечного ритма

Таблица 2

Средства лечебной гимнастики	Пациенты с ослабленной функцией ССС (центральный тип вегетативной регуляции)	Пациенты с ослабленной функцией нервной системы (автономный тип вегетативной регуляции)
Лечение положением	Направлено на профилактику контрактур	
Пассивные упражнения	В медленном темпе, с максимальной амплитудой	
Пассивно-активные упражнения	Регламентируются тонусом мышц при экстрапирамидной ригидности количество повторений 4-6, при пирамидном гипертонусе – 12-14 раз.	
Активные упражнения	Проводятся, начиная с крупных мышечных групп	
Изометрические упражнения	Длительные, с преобладанием фазы расслабления	
Пальчиковая гимнастика	Для стимуляции экстракардиальных факторов кровообращения	Направлены на повышение активности центральных регуляторных механизмов, предлагалось выполнять касания рукой части тела (носа, брови, уха, плеча и т.д.)
Идеомоторная гимнастика	Объясняется: схема конкретного двигательного акта, затем обучали его мысленному выполнению вначале отдельных элементов схемы, а затем и всего действия.	Применялась аутогештаг тренировка. Все формулы были свернуты в 4-5 запоминающихся коротких фраз.
Глазодвигательная гимнастика	Только движения глазами. Направлена на восстановление функции глазодвигательных мышц, оптико-пространственных функций, на дифференцировку зрительного восприятия.	В сочетании с движениями верхних конечностей, головой. Направлена на тренировку вестибулярного аппарата.
	Направления подбирались в зависимости от неврологической симптоматики.	
Дыхательная гимнастика	Простые ДУ, без координационной сложности	ДУ в сочетании с движением верхних конечностей
Артикуляционная и звуковая гимнастики	Пропевание гласных звуков	Пропевание звуков, в сочетании с дыханием
	Направлены на расширение слухового восприятия, на восстановление нарушений голоса, при проявлениях поперхивания, при нарушении глотания, при нарушениях чувствительности в области лица, также с целью профилактики застойных явлений в легких	
Упражнения на расслабление	50%	30%
Исходные положения	Лежа, полулежа, независимо от двигательных возможностей	Меняются в зависимости от двигательного режима, неврологической симптоматики, с обязательным присутствием тренировочного эффекта

них органов - функциями вегетативными. В результате выполнения упражнений на координацию повышается мышечно-суставная чувствительность, активизируются функции всех анализаторных систем, включаются механизмы компенсации. Такого рода упражнения, повышая требования к нервной системе, могут вызвать заметные сдвиги в гемодинамике.

Представления об организации движений легли в основу содержания физических упражнений и тренировок по восстановлению двигательной функций. В содержание упражнений обращено внимание на необходимость стимулировать афферентную систему, обеспечивающую решение двигательной задачи. Важным моментом организации реабилитационного процесса являются представления о закономерностях формирования двигательных навыков.

4. Современные достижения зарубежной нейрореабилитологии.

Из достижений в этой области были использованы, главным образом, методы кинезотерапии, направленные на ликвидацию пирамидных и экстрапирамидных нарушений, приводящих к спастическим и гиперкинетическим явлениям.

• Лечение положением направлено на профилактику контрактур. При лечении положением

больные получают указание поддерживать активное расслабление мышц.

• Пассивные упражнения. Необходимым условием для выполнения пассивных движений являются: их строгая изолированность, соблюдение четкости траектории, максимально возможная амплитуда, медленный темп, плавность и безболезненность. Начинать пассивные упражнения следует с крупных суставов. Число повторений регламентируется тонусом мышц: при экстрапирамидном гипертонусе – количество повторений 4-6; при пирамидном – 12-14 раз.

• Пассивно-активные упражнения для паретичных конечностей.

• Активные упражнения как для здоровых, так и для паретичных конечностей, начиная с крупных мышечных групп.

• Изометрические упражнения для спастических мышц. Выполняются длительные напряжения с преобладанием фазы расслабления.

Все реабилитационные средства могут быть представлены в виде технологической схемы (табл. 2).

Для оценки эффективности разработанной методики лечебной гимнастики была сформирована основная группа, состоящая из 12 человек. Внутри группы все исследуемые были разделены на группы

Изменение показателей гемодинамики и кардиоинтервалографии у пациентов 1 и 2 группы

Показатели	1 группа			2 группа		
	До эксперимента	После эксперимента	P	До эксперимента	После эксперимента	P
Мо, сек	0,72 ± 2,70	0,79 ± 2,80		0,9 ± 2,6	0,96 ± 2,70	
Амо, %	52,0 ± 13,8	39,3 ± 14,5	<0,05	23,8 ± 0,3	36,8 ± 14,7	<0,05
R-R, сек	0,15 ± 2,50	0,42 ± 2,70	<0,05	0,59 ± 2,70	0,30 ± 2,60	<0,05
ИН, усл.ед.	320,6 ± 148,2	111,8 ± 126,3	<0,05	31,6 ± 25,2	82,0 ± 53,4	
ЧСС, уд./мин	87,0 ± 14,2	66,0 ± 12,4	<0,01	75,5 ± 14,8	62,0 ± 9,0	
САД, мм/рт.ст	160,0 ± 32,7	137,1 ± 32,8	<0,01	168,3 ± 31,0	135 ± 23,1	<0,01
ДАД, мм/рт.ст	96,6 ± 16,1	81,6 ± 14,7	<0,01	96,6 ± 14,5	86,6 ± 10,6	
ДП	139,4 ± 32,6	90,1 ± 32,1	<0,01	126,5 ± 26,4	84,0 ± 20,7	<0,01

с учетом индивидуально-типологических особенностей. В первую основную группу вошли пациенты с центральным типом вегетативной регуляции, во вторую - с автономным. Педагогический эксперимент, направленный на коррекцию неврологических нарушений, на процессы и состояние адаптации длился весь период пребывания пациентов в стационаре. Всем пациентам дважды проводилось исследование: сразу при поступлении и непосредственно перед выпиской из стационара. В дальнейшем обсуждаются только статистически значимые изменения показателей.

В обеих группах улучшились показатели координаторных проб (пальце-носовой и пяточно-коленной).

В 1-ой группе снизилась ЧСС, что говорит о ослабляющем эффекте. САД и ДАД достигло возрастной физиологической нормы в обеих группах. Показатель двойного произведения в 1-ой и во 2-ой группах в начале курса лечения был высокий, после проведенного курса лечебной гимнастики в 1-ой группе достиг оценки ниже среднего, во 2-ой группе средних значений, что указывает на снижение нагрузки на миокард и улучшении снабжения его кислородом.

Кроме того, в процессе занятий лечебной гимнастикой с пациентами обеих групп была достигнута нормализация баланса активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а также центрального контура регуляции в управлении функциями организма (табл.3).

Следовательно, применение дифференцированной методики лечебной гимнастики оказывает положительное влияние на функциональное состояние пациентов, с сочетанной кардио-церебральной патологией, исключая возможности перегрузки и срыва механизмов адаптации. Данная методика может быть рекомендована для пациентов с сочетанной кардио-церебральной патологией на стационарном этапе реабилитации, с момента поступления больного до его выписки.

Выводы:

1. Выявлены две группы вегетативной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы у больных с сочетанной кардио-церебральной патологией. Для пациентов 1-ой группы характерна адаптация за счет высокого напряжения центральных ре-

гуляторных механизмов, при истощении местных, а для 2-ой — за счет высокой активности парасимпатической регуляции на фоне недостаточности центральных.

2. Анализ состояния центральных и местных механизмов регуляции функций сердечно-сосудистой системы в выделенных группах позволил определить, что наиболее благоприятной является регуляция при ведущей роли автономного звена.

3. Выбор реабилитационных мероприятий для лиц с ослабленной функцией нервной и сердечно-сосудистой системы должен осуществляться с учетом особенности вегетативной регуляции и оценки надежности компенсаторных механизмов.

Библиографический список

1. Акчурина Р.С. Болезни сердца и сосудов: Рук. для врачей. Б.т. Т.2 / Р.С. Акчурина, А.П. Борисенко, В.И. Бураковский; Под ред. Е.И. Чазова. - М., 1992. - 512с.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П.К. Анохин. - М., 1980. - 195с.
3. Бадалян, Л.О. Детская неврология / Л.О. Бадалян. - М., 1984. - С. 161-120.
4. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2001. - №3. - С. 108-126.
5. Виру А.А. Механизмы общей адаптации / А.А. Виру // Успехи физиологических наук. - 1980. - Т.11, №4. - С. 27-46.
6. Дембо А.Г. Спортивная кардиология: Рук. для врачей / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. - Л., 1989. - 464с.
7. Меерсон Ф.З. Адаптация, дезадаптация и недостаточность сердца / Ф.З. Меерсон. - М., 1978. - 343с.
8. Ходос Х.Г. Нервные болезни / Х.Г. Ходос. - М., 1981. - 238с.

НАЛОБИНА Анна Николаевна, кандидат биологических наук, ст. преподаватель кафедры теории и методики физической реабилитации СибГУФК.

МИХЕЕВА Ольга Викторовна, студентка 5 курса факультета рекреации и реабилитации, специализации ЛФК.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.
© Налобина А.Н., Михеева О.В.

ВЛИЯНИЕ СТОРОНЫ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО СЕНСОРНОГО ВХОДА НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ЭЭГ

Особенности динамических перестроек спектральных характеристик ЭЭГ под влиянием спортивной нагрузки, обусловленные фактором ведущего глаза, выявлены у высококвалифицированных спортсменов. Инверсия полушарного доминирования и увеличение активности правого полушария отмечена у спортсменов с ведущим левым глазом. Спортсмены с правым ведущим глазом отличались отсутствием значительных перестроек межполушарной асимметрии.

Ведение

Функциональная асимметрия деятельности полушарий зависит от характера межполушарных взаимоотношений и специфических особенностей работы каждого полушария. В то же время характер межполушарных взаимоотношений находит свое отражение в латеральных показателях моторной и сенсорной сферы. Различное соотношение правого и смешанного профилей асимметрии у здоровых и больных людей, а также зависимость патологической симптоматики после очаговых поражений мозга от индивидуального профиля асимметрии позволяет предположить существование принципиальных различий в функциональной организации мозга лиц с различными вариантами индивидуальных профилей асимметрии. Сенсорные асимметрии, по нашему мнению, можно рассматривать в качестве важного маркера индивидуально-типологических особенностей человека, так как предпочтение сенсорных входов не подвержено социокультурному давлению в той мере, как это свойственно моторной асимметрии. Сведения о влиянии предпочтения зрительных сенсорных входов на физиологические особенности человека отрывочны, до настоящего времени в практике ЭЭГ-исследований, как правило, учитывают только ведущую руку, не рассматривая другие варианты индивидуальных профилей асимметрии, что может являться одной из причин высокой индивидуальной вариабельности данных ЭЭГ.

Перестройка межполушарных взаимоотношений играет важную роль в процессе адаптации. Результаты нашего предварительного исследования, по изучению процессов срочной адаптации, проведенного на большом контингенте высококвалифицированных спортсменов широкого спектра видов спорта [1], позволили выдвинуть гипотезу о наиболее успешном протекании процессов адаптации к спортивной нагрузке у лиц с предпочтением левостороннего зрительного сенсорного входа.

По нашему мнению, левый ведущий глаз обеспечивает оптимальный баланс межполушарных взаимоотношений для динамических перестроек межполушарной асимметрии, являющихся основой успешного протекания адаптивных реакций. Представленная работа посвящена изучению влияния фактора ведущего глаза на динамические перестройки спектральных характеристик ЭЭГ в результате воздействия спортивной нагрузки.

Методика и организация исследования

Обследование проведено на 13 высококвалифицированных пловцах перед выступлением на чемпионате России и отбором на чемпионат Европы, у всех обследуемых была ведущая правая рука. Регистрация ЭЭГ производилась в состоянии покоя до тренировки и непосредственно после выполнения спортивной нагрузки с помощью компьютерного комплекса «Нейрон-Спектр» (монополярно с 16 стандартных точек отведения) в соответствии с международной системой «10-20», в качестве референтного использовался объединенный ушной электрод. Рассматривались следующие частотные диапазоны: Δ (0,5-4 Гц), θ (4-8 Гц), α (8-13 Гц), β низкочастотный (13-21 Гц), β высокой частоты (21-33 Гц). Продолжительность регистрации составляла 60 с, эпохи анализа по 4 с, частота квантования 256 Гц. Спектральная плотность ЭЭГ вычислялась методом быстрого преобразования Фурье. Массивы полученных оценок абсолютной мощности процессов подвергались нормализации посредством преобразования $Y = \log X$, асимметрия мощности вычислялась как разность логарифмов абсолютной мощности правого и левого полушарий. Коэффициент асимметрии по отведениям вычислялся как разность логарифмов мощности для симметричных отведений правого и левого полушарий, отнесенных к сумме этих логарифмов.

Параллельно проводилось тестирование психофизиологических показателей с использованием

программно-аппаратного комплекса «Определитель индивидуального профиля функциональных асимметрий мозга», включающего в себя индивидуальную карту для занесения результатов проб на определение сенсомоторных асимметрий, программы тестов для исследования критической частоты различения мельканий, теплинг-теста, времени простых двигательных реакций (прямой и перекрестной) на световой и звуковой раздражитель и реакции выбора, а также программу предварительной обработки результатов для выявления асимметрии изученных показателей [2]. Компьютерные тесты, как и регистрация ЭЭГ, выполнялись до и после тренировки. Отличительной особенностью нашей работы является проведение исследования непосредственно в спортивных сооружениях, что позволяет объективно оценить влияние специфической физической нагрузки. Определение ведущего глаза проводилось на основании асимметрии критической частоты различения мельканий, так как ранее нами было показано, что ведущий глаз по результатам пробы Розенбаха отличается более высокой критической частотой различения мельканий [1]. Статистический анализ полученных массивов проведен в программе STATISTICA и Microsoft EXCEL и был направлен на выявление различий между указанными параметрами биоэлектрических процессов в сравниваемых состояниях испытуемых с использованием дисперсионного анализа ANOVA (Repeated Measure Analysis of Variance). Значимость различий выявлялась посредством апостериорных сравнений (Post hoc comparisons) с использованием LSD критерия Фишера. Использован также критерий Манна-Уитни. Нулевая гипотеза отклонялась при вероятности ошибки 0.05 и менее. В статье обсуждаются только статистически значимые различия.

Результаты и их обсуждение

Особенности динамических перестроек биоэлектрической активности коры под влиянием спортивной нагрузки у лиц, различающихся по предпочитаемому зрительному входу, выявлены при проведении ANOVA межполушарной асимметрии суммарной мощности и высокочастотного β диапазонов. Анализ взаимодействия факторов «Ведущий глаз» x «На-

грузка» ($F(1,11) = 9,005$ $p = 0,012$) показал, что до нагрузки различия в асимметрии α диапазона отсутствуют у лиц, различающихся стороной предпочитаемого зрительного входа. В результате воздействия спортивной нагрузки у спортсменов с правым ведущим глазом не происходит значимых изменений в асимметрии мощности α диапазона. Спортсмены с левым ведущим глазом проявили способность к значительной перестройке активации полушарий ($p = 0,002$). До нагрузки у спортсменов с левым ведущим глазом мощность α диапазона больше в правом полушарии, а после нагрузки в левом, что указывает на увеличение активности правого полушария после нагрузки. Лица с предпочтением левого зрительного сенсорного входа значимо различаются более выраженной левосторонней асимметрией мощности α диапазона по сравнению с лицами, предпочитающими правый зрительный вход ($p = 0,004$), после нагрузки.

Взаимодействие факторов «Ведущий глаз» x «Нагрузка» в высокочастотном β диапазоне ($F(1,11) = 7,40$ $P = 0,019$) было обусловлено тем, что до нагрузки у спортсменов с правым и левым ведущим глазом значимых различий не отмечено, но в результате воздействия спортивной нагрузки происходят значимые изменения коэффициента асимметрии мощности высокочастотного β диапазона у спортсменов с левым ведущим глазом ($p = 0,04$). До нагрузки у лиц, предпочитающих левый зрительный сенсорный вход, мощность высокочастотного β диапазона более выражена в левом полушарии, а после нагрузки – в правом. Различия по асимметрии мощности высокочастотного β диапазона значимо различаются после нагрузки ($p = 0,02$); у лиц с предпочтением правого зрительного сенсорного входа выше мощность в левом полушарии, а у лиц с предпочтением левого – выше мощность в правом. Таким образом, спортсмены с левым ведущим глазом отличались инверсией полушарного доминирования по мощности α и высокочастотного β диапазонов, что свидетельствует о повышении активности правого полушария после воздействия спортивной нагрузки.

В низкочастотном β диапазоне выявлена значимость фактора «Ведущий глаз» ($F(1,11) = 8,14$ $P = 0,015$). Лица, с предпочтением левого зрительного сенсорного входа, отличались более выраженной

Коэффициент асимметрии логарифма мощности по отведениям ЭЭГ до нагрузки для спортсменов с правым и левым ведущим глазом

Таблица 1

Частотный диапазон ЭЭГ	Ведущий глаз	Отведения							
		Fp12	F34	C34	P34	O12	F78	T34	T56
α	правый	0,032	0,046	0,005	0,022	0,046	0,023	-0,07	-0,006
	левый	0,077	0,031	0,097*	0,077	0,059	0,089	0,109*	0,165*
β низкочастотный	правый	-0,049	-0,002	-0,027	-0,01	0,016	-0,007	-0,048	0,07
	левый	0,237*	0,037	0,147*	0,088	0,081	0,219	0,244*	0,281
β высокочастотный	правый	-0,144	-0,185	-0,136	-0,125	-0,053	-0,195	-0,127	-0,017
	левый	0,283*	-0,044	0,221*	0,13	0,128	0,024	0,27	0,327

Различия между группами $p < 0,05$ *

мощностью низкочастотного β диапазона в правом полушарии, а у лиц с предпочтением правого — отмечена симметрия мощности в правом и левом полушарии.

Исследование коэффициентов асимметрии логарифма мощности для групп спортсменов с правым и левым ведущим глазом, проведенное на основе критерия Манна — Уитни, выявило значимые различия до нагрузки в α , низкочастотном β и высокочастотном β диапазонах по отведениям (табл. 1).

В α диапазоне у спортсменов с левым ведущим глазом коэффициент асимметрии логарифма мощности указывает на преобладание мощности в правом полушарии. Значимые межгрупповые различия асимметрии выявлены в центральной и теменной области. В $S_{3/4}$ области правосторонняя асимметрия более выражена в группе спортсменов с предпочтением левого зрительного сенсорного входа, а в $T_{3/4}$ и $T_{5/6}$ областях различия обусловлены левосторонней асимметрией в группе с правым ведущим глазом и правосторонней в группе с левым ведущим глазом. Значимые различия по коэффициенту асимметрии логарифма мощности β диапазонов обнаружены в орбитофронтальных и центральных областях, где мощность более выражена в правом полушарии у спортсменов с предпочтением левого зрительного сенсорного входа, а у лиц с предпочтением правого входа напротив — выше мощность в левом полушарии. Аналогичные различия обнаружены в теменной области и для низкочастотного β диапазона.

После нагрузки значимые различия между группами спортсменов, отличающихся по зрительному сенсорному входу отмечены только для $F_{p1/2}$ и $F_{3/4}$ областей ($p < 0,05$), где мощность низкочастотного β диапазона выше в правом полушарии у спортсменов с левым ведущим глазом (коэффициент асимметрии в $F_{p1/2}$ 0,12 и в $F_{3/4}$ 0,10 соответственно). У спортсменов с правым ведущим глазом в $F_{p1/2}$ коэффициент асимметрии равен — 0,06, то есть больше мощность низкочастотного β диапазона в левой орбитофронтальной области, чем в правой. Коэффициент асимметрии мощности низкочастотного β диапазона у спортсменов с правым ведущим глазом в $F_{3/4}$ равен 0,02, то есть мощность справа также выше, как и у лиц с левым ведущим глазом, но асимметрия менее выражена и обнаружены значимые различия ($p < 0,05$) по этому показателю, по сравнению со спортсменами с левым ведущим глазом.

Различия по доминирующей частоте медленноволновых и быстроволновых диапазонов выявлены у спортсменов, различающихся по предпочитаемому сенсорному входу. Более высокая доминирующая частота у спортсменов с правым ведущим глазом выявлена до нагрузки в Δ диапазоне в F_3 , P_3 и O_1 отведениях ($p < 0,05$), она составила 1,5 Гц, 1,7 Гц и 1,6 Гц, в то время, как у спортсменов с левым ведущим глазом эти показатели 0,9 Гц, 1,1 Гц и 1,0 Гц соответственно. В θ диапазоне доминирующая частота также выше у лиц, с предпочтением правого зрительного сенсорного входа, до нагрузки в F_4 она составила 5,6 Гц, в O_1 — 5,8 Гц и в F_8 — 5,7 Гц, а у спортсменов с левым ведущим глазом в F_4 и F_8 по 5,0 Гц, а в O_1 — 5,1 Гц ($p < 0,05$). Доминирующая частота в β диапазонах напротив выше в группе с ведущим левым глазом и различия достигают значимых значений после спортивной нагрузки ($p < 0,05$). В низкочастотном β диапазоне в P_4 и O_1 отведениях у спортсменов с правым ведущим глазом частота составляет 15,6 Гц и 15,1 Гц, а у спортсменов с левым ведущим глазом —

18 Гц и 17,6 Гц соответственно. Доминирующая частота в высокочастотном β диапазоне также выше у лиц, предпочитающих левый зрительный сенсорный вход ($p < 0,05$). После нагрузки, у лиц с правым ведущим глазом в S_3 отведении она составляет 22,5 Гц, в P_3 отведении 22,3 Гц и в O_1 отведении 22,6 Гц, в то же время у спортсменов с левым ведущим глазом частота в этих отведениях 23,8 Гц, 24,1 Гц и 24,6 Гц соответственно. Таким образом, до нагрузки выявлены различия по доминирующей частоте в медленноволновых диапазонах, в Δ и θ диапазонах выше частота у спортсменов с правым ведущим глазом. После нагрузки в β диапазонах выше частота у спортсменов с левым ведущим глазом.

Таким образом, экспериментальное исследование здоровых правшей с ведущим правым и левым глазом выявило достоверные межгрупповые различия по характеристикам ЭЭГ. Анализ характеристик спектра ЭЭГ в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами до выполнения спортивной нагрузки обнаружил у лиц с левым ведущим глазом значительное преобладание спектральной мощности α диапазона в правом полушарии. Полученные результаты указывают на особенности динамических перестроек биоэлектрической активности мозга, обусловленные фактором ведущего глаза, что согласуется с литературными данными об особенностях биоэлектрической активности коры у лиц с ведущим левым глазом. Инверсия вовлеченности полушарий у лиц с ведущим левым глазом, по сравнению с лицами с ведущим правым глазом обнаружена при выполнении когнитивных тестов. Счет в уме сопровождался более значительными сдвигами в правополушарных отведениях, а запоминание фигуры — изменениями в лобно-височных отведениях левого полушария у лиц с ведущим левым глазом [3].

Асимметрия спектральной мощности с увеличением мощности β диапазона в правом полушарии, подобная описанной нами у спортсменов с ведущим левым глазом, была ранее отмечена и у левшей [4], что еще раз подтверждает необходимость учета фактора ведущего глаза наряду с предпочтением руки при интерпретации результатов энцефалограммы.

Изменение параметров ЭЭГ после выполнения спортивной нагрузки, обнаружило существенные различия между лицами с ведущим правым и левым глазом. После специфической физической нагрузки значительные перестройки асимметрии мощности α и высокочастотного β диапазона происходят только у спортсменов с левым ведущим глазом. Инверсия асимметрии мощности α и высокочастотного β диапазонов, отмечаемая у лиц, предпочитающих левосторонний зрительный сенсорный вход, подтверждает выдвинутую нами гипотезу о высокой адаптивности к спортивным нагрузкам лиц с ведущим левым глазом.

Динамические перестройки межполушарной асимметрии лежат в основе адаптации. Новизна нашей концепции состоит в том, что нами проведена парциальная оценка латеральных предпочтений и показана возможность рассмотрения левостороннего зрительного сенсорного входа в качестве предиктора успешной адаптации к спортивной нагрузке, предъявляющей повышенные требования к скорости переработки информации. Левосторонний зрительный сенсорный вход обеспечивает облегчение переноса информации между полу-

шариями, создавая мозаичную картину активации полушарий. Ранее было показано, что успешная адаптация к особым климатогеографическим условиям обеспечивается облегчением межполушарного переноса информации из левого полушария в правое и из правого в левое [5], это еще раз подтверждают неспецифичность механизмов адаптации.

В нашем исследовании показано, что лица с ведущим левым глазом продемонстрировали способность к инверсии полушарного доминирования под влиянием спортивной нагрузки за счет **Перестроек в α диапазоне**. Ранее отмечено, что инверсия полушарного доминирования, наблюдается при благоприятном протекании адаптации к особым климато-географическим условиям [6], нормобарической гипоксии [7] и смене временных поясов при трансмеридиальном перелете [8].

Недостаточная функциональная активность правого полушария приводит к рассогласованию основных эндокринных, метаболических и иммунологических гомеостатических механизмов адаптации, что наблюдалось при исследовании адаптации к изменяющимся экстремальным метео-географическими условиями Арктики [9]. Возможно, увеличение активности правого полушария у лиц с ведущим левым глазом обеспечивает успешность протекания адаптации, так как высший центр вегетативной регуляции расположен в правом полушарии, и оно имеет более тесные связи с дизэнцефальными образованиями [10]. Известно также, что правое полушарие доминирует в обработке сердечно-сосудистой афферентации [11]. Роль перестройки вегетативной регуляции при адаптации к спортивной нагрузке трудно переоценить, так как выполнение специфической физической нагрузки сопровождается состоянием гипоксии.

Вероятно, лица, отличающиеся по предпочитаемому зрительному сенсорному входу, различаются и по способу достижения оптимального межполушарного энергетического баланса. Межполушарные взаимоотношения определяются в значительной мере влияниями, передающимися по транскаллозальным связям. Характер этих влияний преимущественно тормозный, осуществляемый ГАМК-эргическими тормозными нейронами [12]. Согласно концепции Фокина чередование деятельности правого и левого полушарий позволяет экономно расходовать энергетические ресурсы. Повышение активности одного полушария ведет к торможению другого, что в свою очередь ведет к снижению тормозящего влияния на первое полушарие. В данной ситуации можно говорить о торможении торможения, продолжающемся до того времени пока процессы не начнут развиваться в противоположном направлении под влиянием воздействий, снижающих активность первого полушария. Поведение такой системы ведет к попеременной активности правого или левого полушария, состояние одинаковой активности обоих полушарий неустойчиво.

Данное исследование позволяет расширить представления о влиянии типа сенсомоторного доминирования на процессы жизнедеятельности, дополняет знания о конституциональных особенностях человека. Согласно полученным данным, предпочтение левого зрительного сенсорного входа создает благоприятные предпосылки к мобилизации функциональных резервов правого полушария для успешной адаптации к спортивной нагрузке, связанной с возникновением гипоксического

состояния. Результаты работы важны для понимания нейрофизиологических процессов, сопровождающих адаптацию к спортивной деятельности с точки зрения билатерального регулирования. Очевидно, что активация левостороннего сенсорного входа у наиболее успешных и правостороннего сенсорного входа у менее успешных спортсменов указывает на различие в механизмах регулирования и формирования функциональных систем у спортсменов с различной успешностью.

Таким образом, использование методики обследования межполушарных асимметрий мозга позволяет оптимизировать спортивный отбор на основе парциального учета латеральных предпочтений и обеспечивает индивидуализацию тренировочного процесса в спорте высших достижений, так как позволяет прогнозировать возможность мобилизации функциональных резервов. Новизна полученных результатов состоит в обосновании необходимости принимать во внимание предпочтение зрительного сенсорного входа при проведении психофизиологических и ЭЭГ-исследований. Впервые проведена оценка влияния фактора ведущего глаза на динамические перестройки межполушарной асимметрии спектральных характеристик ЭЭГ под влиянием спортивной нагрузки, показаны особенности динамических перестроек у спортсменов с левым ведущим глазом, обеспечивающие оптимальный баланс межполушарной активности для значительных перестроек межполушарной асимметрии и увеличения активности правого полушария. Лица с правым ведущим глазом отличались отсутствием значительных перестроек активации полушарий. Подтверждена гипотеза о благоприятности предпочтения левого зрительного сенсорного входа для успешного протекания процессов адаптации к деятельности, сопряженной с интенсивными физическими нагрузками, благодаря способности к инверсии полушарного доминирования и увеличению активности правого полушария.

Практические рекомендации, выработанные на основе изучения функциональных асимметрий спортсменов, успешно используются для оптимизации тренировочного процесса в олимпийском клубе плавания «Сибирь», сборной команде России по бадминтону, авторской школе художественной гимнастики Л.В.Лебедевой и сборных командах Омской области по греко-римской борьбе, по тяжелой атлетике, по у-шу, а также в Омском республиканском училище олимпийского резерва и в Омском кадетском корпусе, что подтверждено актами о внедрении.

Автор благодарит И.А.Приз и А.В.Еремеева за помощь в организации исследования и статистической обработке результатов.

Выводы

1. Особенности динамических перестроек биоэлектрической активности коры под влиянием спортивной нагрузки, обусловлены стороной предпочтения зрительного сенсорного входа.

2. Лица, с предпочтением левостороннего зрительного сенсорного входа, значительно изменяют асимметрию мощности α и высокочастотного β диапазонов после воздействия спортивной нагрузки. Перестройка асимметрии биоэлектрической активности коры ведет к увеличению активности правого полушария после воздействия спортивной нагрузки у лиц с ведущим левым глазом.

3. Лица, предпочитающие правый зрительный сенсорный вход, отличались постоянством межполушарной асимметрии в α и β диапазонах.

Библиографический список

1. Фомина Е.В. Сенсомоторные асимметрии спортсменов. Сенсомоторные асимметрии спортсменов. Омск: СибГУФК, 2003. - 152с.

2. Фомина Е.В., Фомин В.В., Еремеев А.В. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ «Определитель индивидуального профиля функциональных асимметрий мозга», №990842 выдано 25 ноября 1999 года.

3. Берус А.В., Иващенко О. И., Журавлев А. Б., Чистяков А. Н. Исследование влияния фактора ведущего глаза на параметры спектра ЭЭГ и психологические показатели у правой // Физиология человека. - 1997. — Т. 23, № 2. - С. 50 - 59.

4. Ефимова И.В., Титаева М. А., Уварова Л. Г. Межполушарная асимметрия диапазонов ЭЭГ и её межиндивидуальная вариабельность у здоровых людей в зависимости от латерализации ведущей руки // Физиология человека. // Физиология человека. - 1984. Т. 10, №4. - С. 515-524.

5. Ильюченко Р.Ю., Финкельберг А.А., Ильюченко И.Р., Афанас Л.И. Взаимодействие полушарий мозга у человека: установка, обработка информации, память. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. — 169 с.

6. Леутин В.П., Николаева Е.И. Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность-СПб., Речь, 2005.-368с.

7. Леутин В.П., Платонов Я.Г., Диверт Г.М., Кривошеков С.Г. Прерывистая нормобарическая гипоксия как модель

незавершенной адаптации // Физиология человека. 2004, Т. 30, N 5, С. 85 — 91.

8. Ежов С.Н., Кривошеков С.Г. Особенности психомоторных реакций и межполушарных отношений мозга на этапах временной адаптации // Физиология человека. — 2004. — Т.30, № 2. - С. 53-57.

9. Хаснулин В.И., Шестаков С.И., Степанов Ю.М., Скосырева Г.А. Региональные особенности здоровья жителей Заполярья. Новосибирск: Наука, 1983. С. 62 — 67.

10. Болдырева Г.Н. Участие структур лимбико-диэнцефального комплекса в формировании межполушарной асимметрии ЭЭГ человека // Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М.: Научный мир, 2004. С.346-368.

11. Weisze J., Bolazs.L., Lang T., Adam C. The effect of lateral visual fixation and the direction of eye movements on heartbeat discrimination // Psychophysiology. 1990 V.276. N 5.F. 523-527.

12. Kimura F, Baughman R.W. GABAergic transcollosal neurons in developing rat neocortex // Eur.j.Neurosci. 1997. V.9N6.P.1137-1143/

13. Фокин В.Ф., Ч.В. Пономарева. Динамические характеристики функциональной межполушарной асимметрии // Функциональная межполушарная асимметрия. Хрестоматия. М.: Научный мир, 2004. С.346-368.

ФОМИНА Елена Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент, декан факультета рекреации и реабилитации.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.
© Фомина Е.В.

УДК 616-007-053.2

В. П. ШУЛЬПИНА

Сибирский государственный университет физической культуры

УЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ В КОРРЕКЦИОННО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ ПСИХИЧЕСКИЕ И СЕНСОРНЫЕ НАРУШЕНИЯ

В статье рассматриваются данные возрастного развития параметров дыхательной функции и обсуждается вопрос о наиболее благоприятных периодах развития и совершенствования резервов мощности и регуляции дыхательной системы детей и подростков с аномалиями развития (с нарушением интеллекта, общим недоразвитием речи (ОНР), нарушениями зрения и слуха) за период школьного онтогенеза. С этих позиций обосновывается педагогическая технология коррекционно-развивающего воздействия, направленная на расширение функциональных возможностей кардиореспираторной системы и укрепление здоровья детей.

Введение. Выявление закономерностей и особенностей функционирования физиологических систем организма детей на разных этапах онтогенеза необходимо для решения проблемы охраны здоровья и разработки адекватных возрасту педагогических

технологий. Согласно современным представлениям, на каждом возрастном этапе функции претерпевают сложные и многообразные изменения при тесном взаимодействии организма и среды. Адаптивный характер функционирования организма в различные

возрастные периоды определяется двумя важнейшими факторами: морфофункциональной зрелостью физиологических систем и адекватностью средовых факторов возможностям организма (П.К. Анохин, 1975; Д.А. Фарбер, М.М. Безруких, 2001). Данное положение, бесспорно, следует учитывать при работе с аномальными детьми, так как категория этих лиц разнообразна по характеру и степени выраженности ведущего дефекта, вторичным отклонениям, наличию сопутствующих заболеваний, состоянию сохранных функций, степени биологической зрелости и т.д.

Разные функциональные системы в зависимости от их значимости в обеспечении жизненно важных функций созревают на разных этапах постнатальной жизни, что является проявлением гетерохронии развития. Это обеспечивает высокий приспособительный эффект развития организма на каждом этапе онтогенеза, отражая надежность функционирования биологических систем. Отдельные этапы развития характеризуются как особенностями морфофункциональной зрелости отдельных органов и систем, так и различием механизмов, определяющих специфику взаимодействия организма и внешней среды (А.А. Маркосян, 1974; Д.А. Фарбер, 1990; Д.А. Фарбер, М.М. Безруких, 2001 и др.). Данное положение легло в основу представления о сенситивных периодах как периодах качественных преобразований морфофункциональной организации отдельных систем и наибольшей чувствительности этих систем к воздействию внешнесредовых факторов.

В настоящее время общеизвестно, что выявление и учет сенситивных периодов развития функций организма являются неперенным условием создания благоприятных предпосылок эффективного обучения и сохранения здоровья ребенка, особенно с ограниченными возможностями. Высокая чувствительность определенных функций должна быть, с одной стороны, использована для целенаправленного воздействия, способствующего их прогрессивному развитию, а с другой – неадекватность внешнесредовых факторов может привести к нарушению развития организма.

Основной коррекционно-оздоровительной задачей физического воспитания аномальных школьников является достижение компенсации сопутствующих дефектов развития, профилактика и коррекция соматических нарушений, повышение адаптационного потенциала, что будет способствовать дальнейшей социальной адаптации детей. Мы предположили, что учет основных биологических закономерностей развития дыхательной функции аномальных детей и подростков позволит обосновать педагогическую технологию оздоровительно-развивающего воздействия, направленную на расширение резервных возможностей кардиореспираторной системы, повышение физической работоспособности и укрепление здоровья школьников.

Целью настоящих исследований явилось выявление особенностей и наиболее благоприятных (сенситивных) периодов развития дыхательной функции детей и подростков с ограниченными возможностями здоровья (нарушением интеллекта, зрения, слуха, ОНР).

Организация и методы исследования. Исследование проводилось на базе специальных коррекционных школ-интернатов № 14, 15, 17, 19 для детей с нарушением интеллекта, зрения, слуха, ОНР

г. Омска, специальных коррекционных учебных заведений Омской области и г. Набережные Челны, научно-исследовательского института деятельности человека в экстремальных условиях СибГУФК. Обследовано более 1000 школьников 8-16 лет. Для оценки параметров дыхательной функции использовались спирометрия, спирография, пневмотахометрия, функциональные гипоксические пробы, метод активного воспроизведения заданной величины дыхательного объема (ДО) в условиях относительного покоя (И.Н. Солопов, 1998; J. Fox et al., 1986). Для оценки общей аэробной выносливости проводилось лабораторное функциональное тестирование (тест PWC 150-170) и расчет показателей максимального потребления кислорода (МПК). Статистическая обработка результатов исследования включала в себя вычисление средней арифметической, среднеквадратического отклонения, корреляционный анализ, расчет темпов прироста изучаемых показателей по формуле Брууди. Статистическая обработка проводилась на ПК с помощью программы Microsoft EXCEL и программы STATISTICA.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате поисковых исследований выявлено, что дети и подростки, имеющие различные нарушения развития (умственная отсталость, нарушение речи, зрения, слуха), по всем параметрам дыхания, экономичности легочной вентиляции, а также уровню аэробной производительности организма отстают в сравнении с результатами нормально развивающихся сверстников ($P < 0,05 - 0,001$), хотя возрастная динамика основных изучаемых показателей соответствует общим биологическим закономерностям здоровых детей. С возрастом различия по функциональным показателям между аномальными детьми и учащимися массовых школ увеличиваются, достигая максимальных величин к 15-16 годам.

С позиции системогенеза П.К. Анохина считает, что развитие человека обусловлено тремя основными программами: генетической, социальной и онтогенетической. При этом онтогенетическая программа формируется в результате взаимодействия генетической и социальной программ. Ведущая же роль в совершенствовании двигательной деятельности и обеспечивающих ее функций организма принадлежит социальной программе. Понятно, что онтогенетическая программа детей и подростков с ограниченными возможностями здоровья в силу ряда объективных причин (наследственные или тяжелые приобретенные патологии, сопутствующие основному дефекту нарушения, неадекватная двигательная активность, зачастую семейная и социальная неблагополучность и т.д.) нарушается. Дети и подростки данной категории обучаются в специальных коррекционных школах и, как правило, имеют более низкое физическое развитие и физическую подготовленность, задержку биологического созревания, различные нарушения опорно-двигательного аппарата, часто страдают различными хроническими заболеваниями, в том числе дыхательной системы (Л.В. Шапкина, 2002; В.П. Шульпина, 2005 и др.).

В зависимости от ведущего дефекта выявлены следующие особенности функционального состояния дыхания аномальных детей и подростков. У школьников, имеющих нарушение интеллектуального развития, в большей степени снижены абсолютные показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) (рис. 1), а также отношение фактической

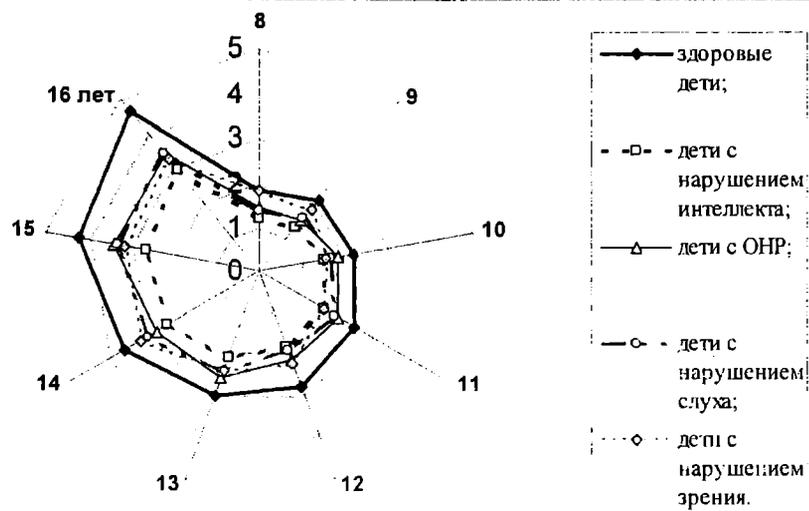


Рис. 1. Показатели ЖЕЛ (л) школьников 8-16 лет с различным состоянием здоровья

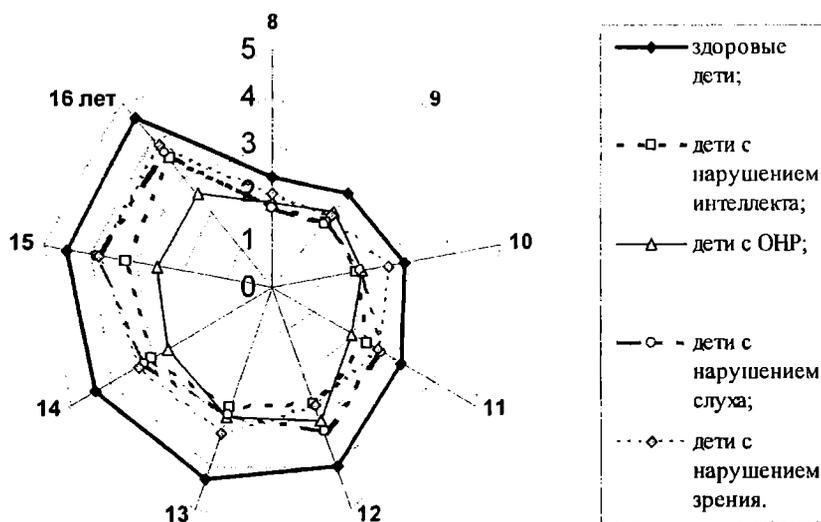


Рис. 2. Показатели мощности выдоха (л/с) школьников 8-16 лет с различным состоянием здоровья

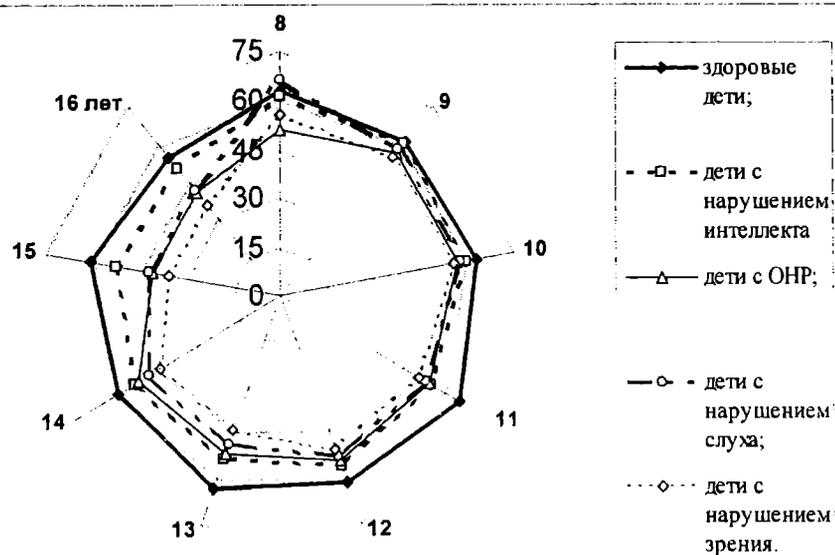


Рис. 3. Показатели МПК/кг (мл/кг) школьников 8-16 лет с различным состоянием здоровья

ЖЕЛ к должным значениям. На наш взгляд, основной причиной таких результатов является характер ведущего дефекта детей, что проявляется в неспособности реализовать имеющиеся возможности вследствие нарушения корковых регуляторных механизмов дыхания, а также недостаточного двигательного опыта испытуемых. У школьников, имеющих значительные речевые нарушения — это дети с ОНР, в большей степени, особенно в 14-16 лет, отстают параметры, отражающие мощность дыхательной мускулатуры и бронхиальную проходимость (рис. 2).

В данном случае прослеживается сопряженность функционального и фонационного (речевого) дыхания, функционального состояния дыхательной мускулатуры и моторной стороны речи.

Наибольшее отставание по абсолютным и относительным показателям МПК выявлено у школьников, имеющих нарушения зрительного анализатора (рис. 3). Это, безусловно, связано с ограниченностью (по объему и характеру) двигательной активности, детренированностью детей данной категории вследствие основного дефекта.

С целью определения наиболее чувствительных для педагогического воздействия периодов развития дыхательной системы, качественной оценки уровня адаптации кардиореспираторной системы аномальных детей и подростков к факторам внешней среды нами проведен параллельный анализ результатов темпов прироста изучаемых показателей, а также количественных и качественных характеристик взаимосвязей показателей дыхательной функции с показателями других функциональных систем организма испытуемых в возрастном аспекте.

Изучение темпов прироста основных показателей дыхательной функции школьников с ограниченными возможностями здоровья позволило обобщить, что у детей с нарушением интеллектуального развития наибольшие значения темпов прироста отмечены в возрастном диапазоне 9-12 лет, у школьников с ОНР — с 9 до 13 лет, у детей с нарушением сенсорного развития (нарушение зрения и слуха) разброс наибольших значений темпов прироста выявлен в достаточно широком диапазоне — от 9 до 14 лет. У девочек периоды интенсивного прироста показателей дыхания отмечаются на 1-2 года раньше, чем у мальчиков, что закономерно и обусловлено более ранними сроками наступления полового созревания.

По мнению ряда исследователей (П.К. Анохин, 1975; Д.А. Фарбер, М.М. Безруких, 2001 и др.), оценка зрелости ребенка должна опираться на 3 уровня изучения физиологии ребенка: внутрисистемный,

межсистемный и целостного организма во взаимосвязи со средой.

Обобщая результаты корреляционного анализа между основными параметрами дыхания и рядом показателей физического развития, гемодинамики, ритма сердца, результатами двигательных тестов и физической работоспособности детей и подростков с ограниченными возможностями здоровья (на примере мальчиков) можно сделать следующее заключение. Наличие некоторых парадоксальных взаимосвязей, а также отсутствие корреляции между параметрами дыхания и гемодинамики, ритма сердца, функциональной работоспособности могут отражать, согласно мнению П.К. Анохина (1975), И.И. Шмальгаузена (1968, 1982), А.М. Вейна (2000), внутрисистемную и межсистемную дезинтеграцию, проявляющуюся в нарушении физиологических соотношений между дыхательной и сердечно-сосудистой (в первом случае), а также соматической и двигательной (во втором случае) системами детей с ограниченными возможностями здоровья.

В результате количественного анализа взаимосвязей основных показателей дыхания аномальных детей разных типологических групп в возрастном аспекте выявлено, что наибольшее количество взаимосвязей, а также их теснота отмечены в период 13-14 лет (175 взаимосвязей) и 15-16 лет (167 взаимосвязей) (табл.1). В возрасте 8-10 лет и 11-12 лет выявлено 103 и 105 взаимосвязей соответственно.

Существует неоднозначное мнение по использованию и трактовке как количественных, так и качественных характеристик корреляционных связей между параметрами и признаками при различных видах деятельности.

В настоящих исследованиях мы опираемся на гипотезу ряда ученых (И.И. Шмальгаузен, 1968, 1982; П.Г. Светлов, 1966; А.А. Гужаловский, 1984; Г. Крайг, 2000), согласно которой процесс развития и модификационная изменчивость протекают на разных стадиях онтогенеза в значительной степени автономно и выделяются лишь очень короткие периоды, когда увеличивается значимость количественных характеристик и связей между различными признаками, параметрами. Эти периоды «индукции», по мнению авторов, можно соотнести с периодами, которые носят название «сенситивных», во время которых внешние стимулы, в том числе целенаправленное педагогическое воздействие, могут изменить ход развития организма, так как органы и системы в это время особенно чувствительны к модифицирующему действию среды.

По мнению ряда авторов (А.А. Маркосян, 1969; В.К. Бальсевич, 1974, 2000; Л.В. Волков, 1981), биологическая надежность растущего организма

Таблица 1

Количество достоверных взаимосвязей показателей дыхания с изучаемыми параметрами у школьников с ограниченными возможностями здоровья

показатели	8-10 лет				11-12 лет			13-14 лет			15-16 лет		
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ЖЕЛ	3	27	13	13	6	22	12	21	23	21	15	25	20
ПТМ выдоха	4	11	2	10	8	19	3	15	17	18	14	22	17
Индекс Скибински	2	14	9	13	7	9	4	2	16	2	8	5	10
МПК	2	4	12	-	2	2	11	25	3	12	10	20	1

Примечание: 1 — дети с ОНР; 2- дети с нарушением зрения; 3 — дети с нарушением слуха; 4 — дети с нарушением интеллекта.

определяется в большей степени силой взаимосвязи всех систем, а не отдельно взятой системы. Период, когда между системами возникают достаточно сильные взаимосвязи и «затухают» внутренние противоречия в организме, по мнению выше названных ученых, может быть благоприятен (чувствителен) для применения большого объема нагрузок. В частности, нагрузки не будут избирательно действовать на какую-либо отдельную систему, а будут влиять на весь организм в целом.

Таким образом, проведенный нами комплексный анализ корреляционных связей основных показателей дыхания с другими изучаемыми признаками аномальных школьников позволяет заключить, что в период с 13 до 16 лет наблюдается наибольшее количество достоверных взаимосвязей средней и высокой тесноты между основными параметрами дыхания и другими изучаемыми признаками физического состояния детей. Вероятно, данный возрастной диапазон можно считать периодом, когда происходит завершение в формировании системы дыхания детей с ограниченными возможностями здоровья, повышается биологическая надежность в функционировании кардиореспираторной системы. Наши данные согласуются с результатами Т.Д. Кузнецовой (1986), А.З. Колчинской (1973), считающих, что период полового созревания — это этап наибольшего роста и развития системы дыхания в онтогенезе.

В процессе онтогенеза усиливается роль высших отделов центральной нервной системы в обеспечении адаптивных реакций на внешнесредовые факторы, в том числе и тех, которые реализуются путем двигательной активности. Поэтому особую роль в возрастной периодизации, согласно Д.А. Фарбер, М.М. Безруких (2001), приобретают критерии, отражающие уровень развития и качественные изменения адаптивных механизмов, связанных с созреванием различных отделов мозга, в том числе регуляторных структур центральной нервной системы, обуславливающих деятельность всех физиологических систем и поведение ребенка.

Полученные в наших исследованиях результаты свидетельствуют о снижении способности к произвольной (центральной) регуляции дыхания у детей и подростков с нарушением психического и сенсорного развития, что проявляется в процессе педагогических наблюдений, функциональной диагностике и при использовании метода активного воспроизведения заданной величины ДО. Такие результаты, на наш взгляд, обусловлены задержкой созревания и различными по степени и локализации нарушениями центральной нервной системы, в основном, коры больших полушарий головного мозга, рассогласованием взаимодействия коры и подкорковых образований, т.е. структур, которые играют значительную роль в программировании произвольных движений. Анализ индивидуальных показателей функционального тестирования и педагогические наблюдения позволили заключить, что в большей степени центральные механизмы регуляции дыхания нарушены у школьников, имеющих органические и тяжелые функциональные нарушения отделов центральной нервной системы, — это, прежде всего, дети-олигофрены, школьники с тяжелыми нарушениями речи.

Выявлено, что возрастной диапазон от 8 до 13 лет характеризуется максимальными темпами прироста способности к произвольному управлению параметрами дыхания у детей с различными нару-

шениями развития и, следовательно, является благоприятным периодом для целенаправленного педагогического воздействия.

Заключение. Полученные в настоящих исследованиях результаты свидетельствуют о том, что до 12-13 лет у детей и подростков с различными нарушениями развития происходит рост и созревания дыхательной системы, улучшение способности к произвольной регуляции дыхания, что характеризуется различными темпами прироста основных показателей дыхания, а также более низкой теснотой и меньшим количеством внутрисистемных и межсистемных взаимосвязей показателей системы дыхания с другими морфофункциональными признаками. Возраст 13-14 лет у детей с ограниченными возможностями здоровья следует выделить как период высокой лабильности регуляторных механизмов, возрастания биологической надежности функционирования дыхательной системы, как сенситивный период для развития максимальных функциональных возможностей дыхания. Этот период, когда система дыхания может выдерживать довольно значительные нагрузки, отмечается до конца школьного онтогенеза. Сопоставляя полученные в наших исследованиях результаты с данными Т.Д. Кузнецовой (1986), полученными на нормально развивающихся детях, необходимо отметить, что сенситивный период в развитии дыхательной системы у аномальных школьников сдвинут, приблизительно на 1-2 года в сравнении с нормально развивающимися детьми.

Полученные результаты позволили нам разработать основные направления поэтапного педагогического воздействия и обосновать технологию коррекционно-развивающей и оздоровительной направленности на основе использования дыхательной гимнастики в сочетании с другими средствами физической культуры для детей с различным состоянием здоровья.

Практические рекомендации

1. Целенаправленное воздействие на систему дыхания в физическом воспитании аномальных детей следует начинать с дошкольного и младшего школьного возраста — с 7-8 лет. В данный период не следует применять нагрузки значительной интенсивности, в связи с ограниченными резервами кардиореспираторной системы детей. Основной направленностью должно быть развитие центральных механизмов регуляции дыхания с использованием разнообразных специальных дыхательных упражнений статического и динамического характера, формирующих навыки регуляции легочной вентиляции, а также правильного рационального дыхания в состоянии относительного покоя и при выполнении двигательных действий.

2. В младшем школьном возрасте целесообразно широко использовать специальные дыхательно-речевых упражнений (например, система трехфазного дыхания О.Лобановой) с целью коррекции нарушений и развития произносительной стороны речи.

3. К концу младшего и в период среднего школьного возраста, а особенно с 13-14 лет, возможны уже более значительные нагрузки с использованием разнообразных средств физической культуры (упражнения аэробного характера, силового характера, общеразвивающие упражнения, на тренажерах, игры и др.) в сочетании с дыхательными

упражнениями, что позволит расширить функциональные резервы мощности кислородотранспортной системы, способствует увеличению легочных объемов, развитию силы и выносливости дыхательной мускулатуры, устойчивости организма к гипоксии, повышению уровня общей физической работоспособности и аэробной производительности организма, укреплению здоровья детей.

Библиографический список

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975. — 446 с.
2. Бальсевич В.К. Онтогенез локомоторной функции человека / В.К. Бальсевич // Вопросы биомеханики физических упражнений / Сборник науч. работ под ред. В.К. Бальсевича. — Омск, 1974. — С. 7-15.
3. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека / В.К. Бальсевич. — М.: Теория и практика физической культуры. — М., 2000. — 274 с.
4. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / А.М. Вейн. - М.: Медицинское информационное агентство, 2000. — 752 с.
5. Волков Л.В. Физические способности детей и подростков / Л.В. Волков. — Киев: Здоровье, 1981. — 120 с.
6. Гужаловский А.А. Проблема «критических» периодов онтогенеза и ее значение для теории и практики физического воспитания / А.А. Гужаловский // Очерки по теории физической культуры: Труды ученых соц. стран / Сост. и общ. ред. Л.П. Матвеев. — М.: Физкультура и спорт, 1984. — С. 211-224.
7. Колчинская А.З. Кислородный режим организма ребенка и подростка / А.З. Колчинская. — Киев, 1973. — С. 48-72.
8. Крайг Г. Психология развития / Г. Крайг. — СПб.: Изд-во «Питер», 2000. — С. 17-25.
9. Кузнецова Т.Д. Возрастные особенности дыхания детей и подростков / Т.Д. Кузнецова. — М.: Медицина, 1986. — 128 с.
10. Маркосян А.А. Вопросы возрастной физиологии / А.А. Маркосян. — М.: Просвещение, 1974. — 233 с.
11. Светлов П.Г. Теория критических периодов развития и ее значение для понимания принципов действия среды на онтогенез / П.Г. Светлов // Вопросы цитологии и общей физиологии: Сб. науч. трудов. - М.: Из-во АПН СССР, 1966. - С. 263-274.
12. Содопов И.Н. Восприятие и произвольный контроль основных параметров внешнего дыхания у человека. — Волгоград: ВГАФК, 1998. — 184 с.
13. Фарбер Д.А., Безруких М.М. Методологические аспекты изучения физиологии развития ребенка // Физиология человека, 2001, - № 5. — С.8-16.
14. Шапкова Л.В. Характеристика субъекта педагогической деятельности в адаптивной физической культуре // Адаптивная физическая культура. — 2002. - № 1. — С. 16-21.
15. Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии / И.И. Шмальгаузен. — Новосибирск, 1968. — С.141-156.
16. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды / И.И. Шмальгаузен. — М.: Наука, 1982. — 383 с.
17. Шульпина В.П. Способность к произвольному управлению дыханием у школьников с нарушением сенсорного развития / В.П. Шульпина // Теория и практика физической культуры. — 2005. — № 10. — С. 60-63.
18. Fox J., Kreisman H., Colacone A., Wolkove N. Respiratory volume perception through the nose and mouth determined noninvasively // J. Appl. Physiol., 1986. — Vol. 61. - № 2. — P. 436-439.

ШУЛЬПИНА Виктория Петровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физкультурно-оздоровительной работы.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.
© Шульпина В.П.

Книжная полка

Корчной В. Шахматы без пощады : Секрет. материалы политбюро, КГБ, спорткомитета / Виктор Корчной ; Предисл. Владимира Войновича. - М.: Астрель: АСТ: Транзиткнига, 2006. - 415 с.: 16 л. ил.

Барчукова Г.В. Теория и методика настольного тенниса : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. 022300 - Физ. культура и спорт / Г.В. Барчукова, В.М.М. Богущас, О.В. Матыцин. - М.: Асадемия, 2006. - 526 с.: ил.

Теория и методика художественной гимнастики : пример. прогр. дисциплины фед. комп. цикла СД ГОС по спец. 032101 - Физ. культура и спорт: рек. умо по образованию в обл. физ. культуры и спорта / [под. общ. ред. Ю.К. Гавердовского] ; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. - М.: [РИО РГУФК], 2005. - 99 с.: табл.

Железняк Ю.Д. Волейбол. Методическое пособие по обучению игре / Ю.Д. Железняк, В.А. Кунянский, А.В. Чачин. - М.: Терра-Спорт: Олимпия Press, 2005. - 112 с.: ил.

Монаков Г.В. Подготовка футболистов: теория и практика. Ч. 1. Основы техн. обучения. Ч. 2. Методика и планирование. Ч. 3. Психология тренеров. процесса. Ч. 4. Тактич. подготовка / Г.В. Монаков. - М.: Сов. спорт, 2005. - 287 с.: ил.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ЭТАПЕ ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ГИМНАСТОК 13-15 ЛЕТ

Рост сложности соревновательных программ и интенсификация тренировочного процесса в художественной гимнастике требует применения эффективной системы восстановления работоспособности гимнасток и повышения их функционального состояния.

Актуальность работы. Нерациональное применение физических нагрузок приводит к функциональным перегрузкам, травмам и заболеваниям опорно-двигательного аппарата [3], что является сдерживающим фактором в подготовке гимнасток к соревнованиям [1, 2, 4]. Учитывая, что организм гимнасток естественным путем не справляется с восстановлением к последующим нагрузкам, **проблема** заключается в необходимости ускорения восстановительных процессов при помощи различных средств и методов воздействия. Ускорение должно носить направленный характер и выражаться через конкретные критерии и технологические параметры дифференцированного воздействия на функциональное состояние гимнасток, обеспечивая эффект «срочного» или «отставленного» восстановления.

Цель исследования: Обосновать дифференцированное применение физических средств восстановления у гимнасток старших разрядов на этапе предсоревновательной подготовки, обеспечивая сохранение уровня функционального состояния спортсменок перед соревнованием.

Гипотеза исследования: Выявление влияния различных технологических режимов средств восстановления в течение тренировочного дня на особенности нервно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой системы, субъективного состояния спортсменок 13-15 лет позволит дифференцированно использовать физические средства восстановления для повышения и сохранения функционального состояния, физической и технической подготовленности в предсоревновательной подготовке гимнасток старших разрядов.

Задачи исследования:

1. Выявить особенности технологических режимов средств восстановления (ручного массажа, гидро-, вибро-, термовоздействий) и уточнить их влияние на функциональные возможности гимнасток 13-15 лет.

2. Определить особенности дифференцированного применения физических средств восстановления на этапе предсоревновательной подготовки в художественной гимнастике.

3. Экспериментально обосновать эффективность дифференцированного подхода к использованию физических средств восстановления с учетом направленности их действия, функционального состояния спортсменок и особенностей предсоревновательной подготовки в художественной гимнастике.

Методы исследования: анкетирование спортсменов, педагогические контрольные испытания, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, физиологические методы исследования (определение ЧСС и АД, тензодинамометрия, эргометрия, миоэлектрическая активность, кардиоинтервалография), антропометрические методы исследования (определение роста и веса), методы математической статистики.

Программа исследования была рассчитана на два этапа. Первый этап исследования проводился с октября 2002 по октябрь 2003 года. Основная задача этого этапа заключалась в уточнении технологических режимов ручного массажа, вибровоздействий, термовоздействий, гидромассажа и изучения их влияния на функциональные возможности гимнасток. В предварительном исследовании приняли участие 30 гимнасток с квалификацией от первого разряда до мастера спорта, в возрасте от 13-ти до 15-ти лет.

Второй этап исследований предполагал проведение основного педагогического эксперимента, который проводился на базе ДЮСШОР № 26 г. Уфы (апрель 2004 г.) и предусматривал обоснование и апробацию дифференцированного подхода к использованию физических средств восстановления на этапе предсоревновательной подготовки гимнасток. Программа экспериментальных исследова-

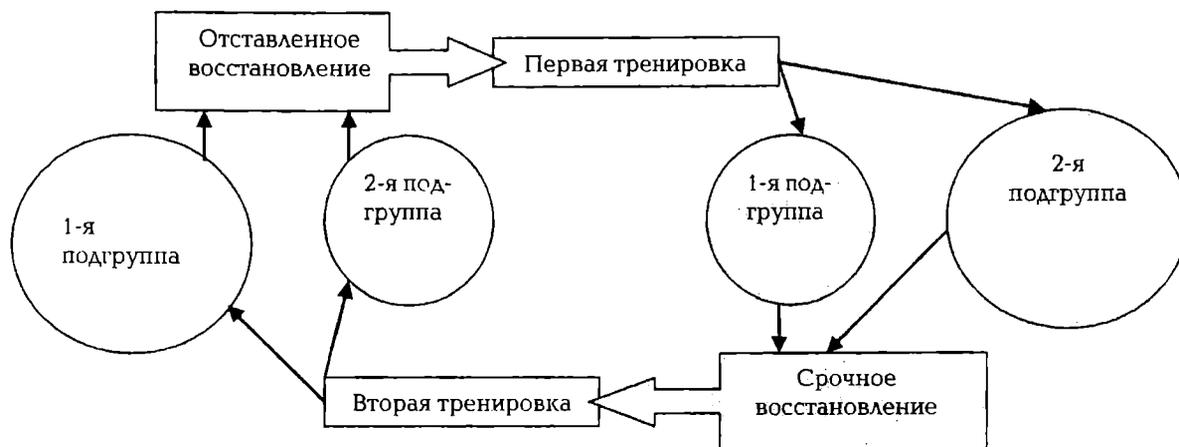


Рис. 1. Использование физических средств восстановления в режиме тренировочного дня на этапе предсоревновательной подготовки гимнасток в экспериментальной группе

Условные обозначения:

- – тонизирующей направленности;
- – релаксирующей направленности;
- – уменьшение дозировки восстановительных мероприятий;
- – увеличение дозировки восстановительных мероприятий.

дований включала следующие требования: спортсменки контрольной и экспериментальной групп (по 10 человек в каждой) тренировались по единому плану учебно-тренировочного сбора и использовали физические средства восстановления: в контрольной группе – без учета направленности действия, а в экспериментальной группе – по разработанной нами методике.

В ходе предварительных педагогических исследований нами были изучены особенности ответных реакций нервно-мышечного аппарата (по результатам тензодинамометрии, эргометрии, миоэлектродинамометрии, долориметрии), сердечно-сосудистой

системы (по показателям ЧСС, АД), субъективных ощущений (по методике САН) на воздействие отдельных физических средств восстановления (вибро-, термо-, гидровоздействий и ручного массажа), проводимых с учетом технологических режимов. Данные исследования подтверждают результаты работ С.Н. Якименко (1995) – на фехтовальщицах, В.Г. Турманидзе (2005) – на бадминтонистах, что одни и те же физические средства восстановления (табл. 1), но выполненные в различных технологических режимах, обладают различной направленностью действия (тонизирующей или релаксирующей) и тем самым, по-разному влияют на

Таблица 1

Технологические параметры физических средств восстановления, используемые на этапе предсоревновательной подготовки гимнасток

Физические средства восстановления	Технологические параметры	
	Вариант-1	Вариант-2
Ручной массаж	Работа выполняется на мышцах и соединительнотканых структурах с использованием приёмов: поглаживание, выжимание, вибрация от 1,5 до 2 мин., растирание от 1 до 1,5 мин., разминание на мышцах от 2 до 3 мин. на рабочем сегменте.	Преимущественное воздействие на соединительнотканые структуры с использованием приёмов: поглаживание, выжимание, вибрация от 1,5 до 2 мин., разминание 2-3 мин. на рабочем сегменте. Приём растирания исключается
Гидровоздействия	Давление воды на уровне порога болевой чувствительности (1,4-1,7 атм.), время воздействия – до появления эритемы на массируемом сегменте, температура воды 20°C, продолжительность сеанса 10-15 мин.	Давление воды на уровне болевой чувствительности (1,4-1,7 атм.), время воздействия – до появления эритемы на массируемом сегменте, температура воды 38-40 °С, продолжительность сеанса 10-15 мин.
Вибровоздействия	Вибромассаж области спины 80 с. в сочетании с вибростимуляцией от 10 с. на верхних и от 15 с. на нижних конечностях.	
Термовоздействия		Температура воздуха - 80-90°C, относительная влажность – 10-15%, выполняется в 2 захода в сауну до обильного потоотделения и первых неприятных ощущений (5-7 мин.)
Направленность действия средств восстановления	Тонизирующая	Релаксирующая

Изменение индекса напряжения у гимнасток 2-й экспериментальной группы с учетом вегетативного статуса в режиме тренировочного дня

	До 1 тренировки	После 1 тренировки	После вибровоздействий	До 2 тренировки	После 2 тренировки	После массажа	На следующий день
1	31,2±3,8	69,8±15,5	** 98,6±25,3	** 41,2±4,4	** 132,7±0,5	** 84,7±11,8	** 29,2±4,0
2	51,7±3,4	152,3±68,8	81,9±20,9	45,5±2,2	** 67,2±22,6	** 126,3±13,4	** 43,2±4,2
3	103,3±17,3	119,2±16,9	149,1±17,7	** 84,8±15,0	** 235,8±41,0	218,3±38,4	** 101,3±19

Примечание: 1-я подгруппа, 2-я подгруппа, 3-я подгруппа; * – достоверность различий в сравнении с исходным уровнем ($P < 0,05$); ** – достоверность различий между показателями ($P < 0,05$).

функциональное состояние организма гимнасток, формируя эффект "срочного" или "отставленного" восстановления.

Полученные результаты позволяют заключить, что физические средства восстановления, технологические режимы которых обеспечивают тонизирующую направленность действия, способствуют формированию "срочного" восстановления. Это выражается в преобладании процессов возбуждения в ЦНС, мобилизации наличных ресурсов, улучшении функционального состояния нервно-мышечного аппарата (увеличение уровня проявления скоростно-силовых возможностей сразу после использования восстановительного средства). Физические средства восстановления, технологические режимы которых обеспечивают релаксирующую направленность действия, способствуют формированию "отставленного" восстановления. Отличительными чертами последнего является преобладание процессов торможения в ЦНС, накопление энергетических и пластических веществ, временное снижение функционального состояния нервно-мышечного аппарата (снижение уровня проявления скоростно-силовых возможностей) с последующим выходом организма на качественно новый уровень функционирования, на фазу суперкомпенсации.

С целью уточнения влияния средств восстановления различной направленности, нами были изучены изменения индекса напряжения у гимнасток в режиме дня с двумя тренировочными занятиями (табл. 2). В ходе эксперимента было выявлено 3 подгруппы спортсменок с различным индексом напряжения. Исследования проводились без применения и с использованием восстановительных мероприятий различной направленности. В первом случае тренировочные нагрузки вызывали напряженность регуляторных механизмов по показателям индекса напряжения и адаптационного потенциала. Однако применение направленных тонизирующих и релаксирующих воздействий в течение тренировочного дня позволило определить различную степень выраженности ответных реакций в исследуемых подгруппах (табл. 2). В связи с этим, различная степень изменений в показателях индекса напряжения после тренировочных нагрузок позволила выявить предпосылки к дифференцированному воздействию средств восстановления на организм гимнасток по дозировке.

На основе результатов предварительных исследований была разработана методика диф-

ференцированного использования физических средств восстановления на этапе предсоревновательной подготовки гимнасток 13-15 лет. В экспериментальной группе восстановительные мероприятия предполагалось планировать с учетом направленности действия, функционального состояния спортсменок и особенностей распределения тренировочных нагрузок в режиме дня (рис. 1):

- при двухразовых тренировочных занятиях в режиме дня, когда продолжительность отдыха до следующего занятия составляет 5–6 часов и менее необходимо использовать восстановительные мероприятия одной направленности – тонизирующей;

- по окончании тренировочного дня при продолжительности отдыха до следующей нагрузки 12 часов и более, следует применять восстановительные мероприятия только в релаксирующей направленности;

- в целях усиления степени воздействия и повышения эффективности средств восстановления необходимо применять их как по отдельности, так и в сочетаниях (используя несколько средств), обязательно соблюдая однонаправленность воздействия на организм.

Предсоревновательный этап подготовки гимнасток, выбранный нами для проведения педагогического эксперимента, проводился в г. Уфе в апреле 2004 года в условиях учебно-тренировочного сбора для подготовки к Открытому первенству республики Башкортостан по художественной гимнастике. Полученный в процессе исследований материал позволил проследить изменение показателей функционального состояния, физической и технической подготовки спортсменок контрольной и экспериментальной групп. При проведении исследований в группах учитывались различия в состоянии ВНС, которые выявили у гимнасток низкие (1-я подгруппа) и высокие (2-я подгруппа) показатели индекса напряжения. В экспериментальной группе степень воздействия восстановительных мероприятий дозировалась в сторону увеличения или уменьшения направленных воздействий, согласно полученным результатам до начала исследований и после каждого микроцикла предсоревновательной подготовки (рис. 1).

Анализ данных, представленных в таблицах 3, 4 свидетельствовал, что в начале этапа предсоревновательной подготовки гимнастки контрольной и экспериментальной групп по своим функциональным показателям не имели достоверно значимых различий, что указывало на однородность исследуе-

Показатели тензодинамометрии и эргометрии у гимнасток контрольной (К) и экспериментальной (Э) групп на этапе предсоревновательной подготовки

Показатели	Группа	(M±m)			
		Фоновые показатели	После втягивающего микроцикла	После ударного микроцикла	После предсоревновательной подготовки
Тензодинамометрия					
Мощность (Вт)	К	0,92±0,03	0,91±0,04	0,85±0,04*	0,82±0,03*
	Э	0,91±0,04	0,93±0,05	1,01±0,05 p<0,05	1,06±0,03* p<0,05
Работа (Дж)	К	0,60±0,03	0,53±0,03	0,51±0,02*	0,51±0,03*
	Э	0,59±0,02	0,63±0,03	0,65±0,03	0,67±0,03*
Максимальное усилие (Н)	К	12,2±0,49	10,8±0,36*	10,8±0,32	10,0±0,58*
	Э	12,2±0,56	12,9±0,47	12,4±0,48 p<0,05	**13,9±0,49
Эргометрия					
Мощность (Вт)	К	3,55±0,13	3,38±0,16	3,22±0,11	3,19±0,16*
	Э	3,58±0,18	3,65±0,18	3,73±0,15 p<0,05	3,87±0,18* p<0,05
Работа (Дж)	К	1,33±0,06	1,22±0,05	**0,84±0,08	**1,15±0,05
	Э	1,30±0,05	1,46±0,04	1,22±0,05 p<0,05	1,35±0,06 p<0,05
Максимальное усилие (Н)	К	71,4±4,31	62,9±2,20	58,4±3,30*	56,4±3,25*
	Э	69,4±3,59	78,9±2,80	72,2±3,46 p<0,05	**84,2±3,72
Максимальная скорость (м/с)	К	19,7±1,42	17,4±0,89	15,9±0,98*	15,6±0,85*
	Э	20,9±1,13	21,1±0,86	24,6±0,78*	**27,9±1,08

Примечания: p < 0,05 – значимость различий между контрольной и экспериментальной группами; * – различия статистически достоверны в сравнении с исходными данными; ** – различия статистически достоверны между показателями одной группы.

Таблица 4

Результаты контрольных педагогических испытаний у гимнасток контрольной (К) и экспериментальной (Э) групп на этапе предсоревновательной подготовки

Контрольные упражнения, нормативы	Группа	Фоновые показатели	После втягивающего микроцикла	После ударного микроцикла	После предсоревновательной подготовки
Оценка координации движений и ловкости					
Балансирование обруча на ладони в стойке ноги врозь – фиксируется время удержания обруча (с).	К	7,70±0,47	6,00±0,39*	5,10±0,37	**6,90±0,43
	Э	7,00±0,36	7,40±0,33 P<0,05	**6,30±0,30 p<0,05	8,10±0,31 p<0,05
Оценка состояния функции равновесия и вестибулярной устойчивости					
Равновесие на носке одной, другую назад, руки в стороны. Засекается время удержания, в с.	К	44,90±2,69	33,40±2,33*	27,10±2,32	**37,60±1,72*
	Э	43,80±1,93	41,90±2,06	37,00±2,44* p<0,05	46,90±2,65 p<0,05
Оценка скоростно-силовых способностей					
Прыжок в длину толчком двух ног (см).	К	164,40±7,04	151,90±7,28	139,70±5,23*	153,50±5,16
	Э	169,90±6,92	169,10±5,77	162,90±5,96 p<0,05	172,90±7,17 p<0,05

Примечания: p < 0,05 – значимость различий между контрольной и экспериментальной группами; * – различия статистически достоверны в сравнении с исходными данными; ** – различия статистически достоверны между показателями одной группы.

мых групп и возможность их последующего сравнения.

После проведения втягивающего микроцикла у спортсменок экспериментальной группы произошли незначительные изменения функциональных показателей (табл. 3), физической и технической подготовленности (табл. 4, 5). В контрольной группе из 39-ти исследуемых показателей снились 13 и

достигли достоверно значимых различий относительно исходных данных (P<0,05). Остальные показатели изменились незначительно.

После ударного микроцикла наблюдалось существенное различие в функциональном состоянии организма спортсменок контрольной и экспериментальной групп. Гимнастки экспериментальной группы на данном этапе находились на

Оценки за выполнение упражнений у гимнасток контрольной (К) и экспериментальной (Э) группы в течение предсоревновательной подготовки

Показатели	Группа	(M±m)			
		Фоновые показатели	После втягивающего микроцикла	После ударного микроцикла	После предсоревновательной подготовки
Техническая ценность (балл)	К	4,94±0,17	4,06±0,22*	**3,35±0,15	**4,09±0,24
	Э	4,98±0,18	4,93±0,40	4,32±0,29 p<0,05	5,17±0,31 p<0,05
Исполнительское мастерство (балл)	К	4,84±0,18	4,55±0,15	4,15±0,20*	4,39±0,20
	Э	4,79±0,18	4,87±0,25	4,95±0,23 p<0,05	5,09±0,21 p<0,05
Артистичность (балл)	К	5,20±0,18	5,05±0,16*	4,95±0,12	4,84±0,21
	Э	5,25±0,13	5,32±0,16	5,44±0,24*	5,64±0,22 p<0,05

Примечания: p < 0,05 – значимость различий между контрольной и экспериментальной группами; * – различия статистически достоверны в сравнении с исходными данными; ** – различия статистически достоверны между показателями одной группы.

более высоком функциональном уровне, чем спортсменки контрольной группы. Это выразилось в достижении статистически значимых различий (p < 0,05) в результатах тензодинамометрии и эргометрии (табл. 3), педагогических контрольных испытаний (табл. 4), оценок за выполнение упражнений (табл. 5) и показателей субъективных ощущений.

После ударного микроцикла в экспериментальной группе из 39-ти исследуемых показателей снизилось 2 – относительно данных после втягивающего микроцикла и 5 – в сравнении с исходными данными. В контрольной группе снизился 31 показатель, из них 19 – относительно фоновых значений и 12 – в сравнении с результатами после втягивающего микроцикла.

После проведения этапа предсоревновательной подготовки наблюдались значительные изменения в функциональном состоянии спортсменок в исследуемых группах, что выразилось в достоверном различии (p < 0,05) показателей тензодинамометрии и эргометрии (табл. 3), педагогических контрольных испытаний (табл. 4), оценок за выполнение упражнений (табл. 5) и субъективных ощущений. Таким образом, результаты, полученные в ходе этапа непосредственной подготовки к соревнованиям, указывают, что у спортсменок

экспериментальной группы повысились 9 показателей относительно исходных данных и 4 – в сравнении со значениями после ударного микроцикла. В контрольной группе снизилось 14 показателей, из них 6 – имели тенденцию к увеличению после ударного микроцикла. Таким образом, гимнастки экспериментальной группы превосходили спортсменок контрольной группы по 23-м исследуемым показателям.

Показатели ИН в предсоревновательной подготовке повысились после втягивающего микроцикла, кроме значений 2-й контрольной подгруппы (рис. 2).

После ударного микроцикла исследуемые показатели повысились, кроме результатов 1-й экспериментальной подгруппы. Необходимо отметить, что изменения результатов ИН у гимнасток экспериментальной группы приблизились к исходному уровню (1-я подгруппа) и снизились (2-я подгруппа), а в контрольной группе – его превосходили (рис. 2).

Результаты, полученные после предсоревновательной подготовки, свидетельствуют о том, что гимнастки экспериментальной группы превосходили по многим исследуемым показателям (нервно-мышечного аппарата, результатам педагогических

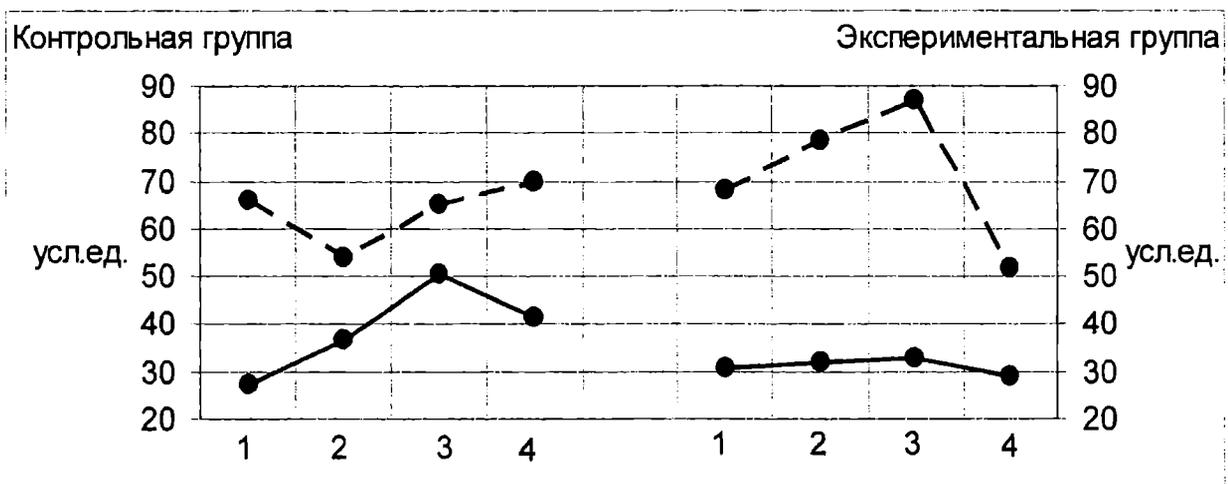


Рис. 2. Изменения показателей индекса напряжения у гимнасток в период предсоревновательной подготовки

Условные обозначения:

— · 1-я подгруппа; - - - 2-я подгруппа; 1- фоновые показатели, 2- после втягивающего микроцикла, 3- после ударного микроцикла, 4- после предсоревновательной подготовки

контрольных испытаний, оценок за выполнение упражнений, субъективных ощущений) спортсменов контрольной группы и были более подготовлены к предстоящим соревнованиям.

Выводы по результатам проведенных исследований:

1. Определены особенности технологических режимов физических средств восстановления (ручного массажа, гидро-, термо-, вибровоздействий) и выявлены особенности ответных реакций у гимнасток 13-15 лет по объективным (состояние сердечно-сосудистой системы, нервно-мышечного аппарата) и субъективным показателям, которые позволили констатировать, что физические средства восстановления обладают различной направленностью действия на организм:

– средства восстановления, технологические параметры которых способствуют улучшению функционального состояния нервно-мышечного аппарата, максимальному проявлению уровня скоростно-силовых возможностей гимнасток обеспечивают тонизирующую направленность, что указывает на формирование процессов, характерных преимущественно для «срочного» восстановления;

– средства восстановления, технологические параметры которых способствуют временному снижению функционального состояния нервно-мышечного аппарата и уровня проявления скоростно-силовых возможностей спортсменок обеспечивают релаксирующую направленность, что указывает на запуск механизмов, характерных преимущественно для «отставленного» восстановления.

2. Степень воздействия (дозировка) физических средств восстановления определяется в зависимости от выраженности индекса напряжения: для обеспечения «срочного» восстановления и повышенных значениях индекса напряжения у гимнасток старших разрядов – уменьшение тонизирующих воздействий при сниженных показателях индекса напряжения – увеличение тонизирующих воздействий. Для получения «отставленного» эффекта восстановления и повышенных значениях индекса напряжения необходимо увеличение интенсивности релаксирующих воздействий, а при сниженных значениях – уменьшение.

3. Дифференцированное использование физических средств восстановления на этапе предсоревновательной подготовки гимнасток, планируемое с учетом направленности их действия, функционального состояния спортсменок и в соответствии с особенностями распределения тренировочных нагрузок в режиме дня, позволяет повышать эффективность управления восстановительными процессами, сохранять и увеличивать функциональные возможности, физическую и техническую подготовленность, предотвращая случаи перетренированности и травматизма.

Библиографический список

1. Аркаев, А.Я. О модели построения многолетней спортивной тренировки в художественной гимнастике / А.Я. Аркаев, Н.И. Кузьмина Ю.А. Кирьянов Т.С. Лисицкая, Н.Г. Сучилин. – М.: Госкомспорт СССР, 1989. – 20 с.
2. Винер, И.А. Подготовка высококвалифицированных спортсменок в художественной гимнастике: Автореф. дис. канд. лед. наук. - СПб., 2003. - 20с.
3. Полустрев, А.В. Комплексное использование физических средств восстановления в тренировочном процессе фехтовальщиц / А.В. Полустрев, С.Н. Якименко, Е.П. Артеменко. - Омск, 1999. - С 64-78.
4. Якименко, С.Н. Дифференцированный подход к использованию физических средств восстановления / С.Н. Якименко // Теория и практика физической культуры. - 2005. - № 10. - С. 46 - 49.

ЯКИМЕНКО Сергей Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики физической реабилитации Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.

НОВИКОВА Светлана Валерьевна, старший преподаватель кафедры физических средств реабилитации Башкирского института физической культуры, г. Уфа.

ПОЛУСТРЕВ Алексей Васильевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики физической реабилитации Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, г. Омск.

Дата поступления статьи в редакцию: 06.02.06 г.

© Якименко С.Н., Новикова С.В., Полустрев А.В.

Российские научные журналы

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК СПОРТИВНОЙ НАУКИ»

Журнал включен в Перечень ведущих научных журналов и изданий общественно-гуманитарного профиля, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук.

Основные разделы журнала:

Теория и методика спорта высших достижений

Проблемы олимпийского движения

Теория и методика детско-юношеского спорта

Спортивная медицина Профилактика правонарушений

Проблемы допинг-контроля

Спортивное законодательство и экономика

Информационное обеспечение физической культуры и спорта

Труды молодых ученых

Материалы для публикации в «Вестнике спортивной науки» представляются по адресу: 105005, Москва, Елизаветинский пер., 10, ВНИИФК, Центр развития и информационно-аналитического обеспечения спорта, или по электронной почте. Тел. (095) 261-21-64. Арансон Максим Всеволодович.

УДК 617.55-002

**А. Б. ТОЛКАЧ
В. В. МОРОЗ
В. Т. ДОЛГИХ
Б. А. РЕЙС
Ю. В. ТОЛКАЧ**

Омская государственная
медицинская академия

НИИ общей реаниматологии РАМН

ГЛАВНЫЕ ОРГАНЫ-МИШЕНИ ПРИ АБДОМИНАЛЬНОМ СЕПСИСЕ

В эксперименте на беспородных собаках моделировался абдоминальный сепсис путем введения каловой взвеси из расчета 0,11 г/кг массы тела. Динамическое определение содержания веществ низкой и средней молекулярной массы, олигопептидов, продуктов липопероксидации, антиоксидантов и активности антиоксидантных ферментов позволило установить, что главными органами-мишенями при абдоминальном сепсисе являются печень, поджелудочная железа и легкие, которые вносят наибольший вклад в формирование синдрома полиорганной недостаточности.

Сепсис остается одной из актуальных проблем медицины в силу неуклонного роста числа больных и стабильно высокой летальности при этой патологии [7,8]. При сепсисе особенно повреждаются легкие [8]. Основная причина дисфункции легких — повреждение эндотелия легочных капилляров. Говоря о легких как о главном органе-мишени при сепсисе, не указывается, о каком сепсисе идет речь: терапевтическом или хирургическом. Б.Р. Гельфанд [1]

выделяет четыре вида хирургического сепсиса: раневой, ожоговый, ангиогенный и абдоминальный. Логично предположить, что каждый вид хирургического сепсиса имеет свой главный орган-мишень. На наш взгляд, главными органами-мишенями при абдоминальном сепсисе, кроме легких, могут быть поджелудочная железа, и особенно печень, поскольку именно в портальную вену поступают бактерии и их токсины при воспалительном процессе в

брюшной полости, и от активности обезвреживающей функции печени будет зависеть распространность системного воспалительного ответа на другие органы. Цель настоящего исследования – на модели абдоминального сепсиса определить главные органы-мишени при этой патологии.

Материал и методы исследования

Эксперименты выполнены на 32 беспородных собаках. Проведено 3 серии опытов: I серия – контроль (12 здоровых наркотизированных собак), II и III серии по 10 животных в каждой, у которых моделировали абдоминальный сепсис путем введения каловой взвеси из расчета 0,11 г/кг. Подготовка животных к эксперименту включала премедикацию (атропин 0,1% - 0,5 мл), внутримышечное введение тиопентал-натрия (25 мг/кг) и местную анестезию новокаином (0,25% раствор – 10 мл) для выделения и канюлирования бедренной артерии и вены. Трахею интубировали и осуществляли искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) аппаратом РО-6. На фоне наркоза и ИВЛ через 12 час (II серия) и 24 час (III серия) после инфицирования брюшной полости забирали в жидкий азот кусочки внутренних органов. В гомогенатах этих органов определяли содержание веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНСММ) по [6], олигопептидов (ОП) по Лоури, малонового диальдегида (МДА) по [9], глутатиона, глюкозы, пирувата, мочевой кислоты стандартизированными методами и активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ) по [2]. Исследовали также кровь, лимфу и мочу на содержание ВНСММ. Содержание, уход за животными и выведение их из эксперимента осуществляли в соответствии с требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» и методическими указаниями «Деонтология медико-биологического эксперимента» (Москва, 1987).

Результаты исследований обработаны статистически с использованием параметрических и непараметрических критериев, корреляционного анализа и программы «Биостат». Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Экспериментально установлено, что инфицирование брюшной полости сопровождается развитием через 12 ч дыхательной недостаточности и тенденцией к ее прогрессированию через сутки, о чем свидетельствовало тахипноэ, участие в дыхании вспомогательной мускулатуры и снижение сатурации кислорода. Изменялось содержание метаболитов углеводного обмена в легочной ткани. Так, концентрация глюкозы через 12 часов после инфицирования возросла в 1,55 раза по сравнению с контролем, а через сутки оказалась ниже контрольных значений на 28%. Иная динамика выявлялась со стороны пирувата – через 12 ч наблюдалось уменьшение на 21,6%, а через сутки, наоборот, – увеличение на 41,5% (табл.). Корреляционный анализ выявил отрицательную связь между уровнем глюкозы и пируватом. Можно предположить, что в легких, что в течение 12 ч. после инфицирования расщепление глюкозы осуществляется аэробным путем, а по мере нарастания интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в динамике абдоминального сепсиса нарушается функционирование митохондрий и утилизация ими пирувата. Кроме того, в условиях гипоксии включается шунт Рапопорта-Люберинга, направленного на расщепление глюкозы

и обеспечение поддержания определенного уровня АТФ в клетках и приводящего к накоплению пирувата.

Снижение активности Г-6-ФДГ на 33-35% по сравнению с контролем свидетельствовало о снижении активности пентозофосфатного пути окисления глюкозы, что может быть обусловлено уменьшением объемного кровотока при гипоксии, интоксикацией и артериальной гипотензией. Увеличение содержания МДА на протяжении всего периода наблюдения в среднем на 21-23% следует рассматривать как следствие умеренной активации процессов ПОЛ, ограничиваемой достаточным снабжением тканей легкого антиоксидантом глутатионом. Это положение подтверждает нормальное содержание мочевой кислоты в легочной ткани и отсутствие пула веществ в диапазоне длин волн 238-260 нм через 12 ч. после инфицирования брюшной полости (рис. 1 В).

Обеспеченность тканей легкого глутатионом в условиях повышенной потребности в нем на протяжении всего периода наблюдения оставалась на уровне контрольных значений. Это может быть обусловлено метаболическими перестройками и торможением его использования в других реакциях, не связанных с интенсификацией процессов ПОЛ, что является защитно-компенсаторной реакцией тканей легкого, связанной с повышением содержания этого трипептида в клетках. Тем не менее такие перестройки способны оказывать лишь кратковременный эффект, а в дальнейшем могут только усугублять состояние органов и организма в целом.

Легкие – единственный орган, контролирующий концентрацию большинства метаболитов и при наличии собственной патологии отдающий токсические вещества в артериальный коллектор, обладающий способностью контролировать концентрацию ВНСММ и олигопептидов путем регуляции их содержания в крови и ткани легкого [6]. Через 12 ч. после инфицирования в ткани легкого выявлялось увеличение на 57,8% с контролем. Очевидно, повышение содержания ОП обеспечивалось за счет регуляторных пептидов, играющих важную роль в обеспечении гомеостаза. Это подтверждало отсутствие изменений в диапазоне длин волн 238-260 на характерных для продуктов ПОЛ. Именно регуляторные пептиды контролируют переход ВНСММ на гликокаликс эритроцитов, захват и вывод их через интерстиций по лимфатическим сосудам.

Через 12 ч. после инфицирования брюшины намечалась тенденция к снижению содержания ВНСММ в ткани легкого, но по мере нарастания интоксикации (через 24 часа) концентрация ОП снижалась, но по-прежнему превышала контрольные значения. Изменялся состав олигопептидной составляющей, нарастало количество ОП, образующихся в результате аутолиза, ишемии и гипоксии легкого, что подтверждалось появлением пула веществ в зоне с длиной волны 238-262 нм с тенденцией к повышению уровня ВНСММ. Такие изменения следует рассматривать как срыв компенсаторных возможностей легочной ткани как органа детоксикации и развитие легочной дисфункции.

Таким образом, на этапе формирования септического процесса легкое является активным органом детоксикации, что ставит под сомнение утверждение о том, что легкое – это главный орган-мишень при сепсисе. По мере прогрессирования воспалительного процесса в брюшной полости

Влияние абдоминального сепсиса на метаболические параметры легких, головного мозга, печени, поджелудочной железы и почки (M±m)

Таблица

Показатель	Орган	Группы животных		
		I (n = 12)	II (n = 10)	III (n = 10)
МДА, мкмоль/г	Л	3,82±0,330	4,73±0,250*	4,63±0,085*
	П	2,58±0,119	2,80±0,077	1,99±0,110***
	ПЖ	2,42±0,099	4,70±0,104***	4,60±0,200***
	М	3,16±0,114	2,68±0,072**	2,18±0,011***
	ПЧ	1,71±0,126	1,90±0,096	1,93±0,095
Г-6-ФДГ, мкмоль/(г·час)	Л	0,85±0,028	0,55±0,034***	0,57±0,014***
	П	1,54±0,069	1,10±0,040***	1,08±0,041***
	ПЖ	0,95±0,012	0,72±0,046***	0,55±0,015***
	М	0,90±0,016	1,04±0,034**	1,04±0,043**
	ПЧ	0,98±0,025	1,11±0,034**	0,86±0,017***
Глутатион, мкмоль/г	Л	0,31±0,020	0,31±0,015	0,34±0,014
	П	0,84±0,015	0,62±0,034***	0,70±0,034***
	ПЖ	0,57±0,016	0,49±0,018**	0,49±0,015**
	М	0,53±0,006	0,60±0,008***	0,56±0,002***
	ПЧ	0,49±0,010	0,75±0,023***	0,48±0,016
ВНСММ, опт. ед.	Л	28,3±3,55	24,1±0,45	28,7±2,70
	П	71,3±5,01	56,4±2,19**	72,8±3,03***
	ПЖ	129,6±4,6	118,1±2,6*	89,9±3,50***
	М	21,9±2,69	13,8±1,90*	16,4±1,70
	ПЧ	50,8±1,5	54,2±1,9	64,1±3,47**
Олигопептиды, мг/г	Л	1,14±0,07	1,80±0,08***	1,58±0,17*
	П	3,07±0,22	2,38±0,18*	2,53±0,18
	ПЖ	2,60±0,08	3,33±0,10***	3,05±0,17*
	М	0,43±0,03	1,29±0,10***	0,57±0,04***
	ПЧ	1,86±0,06	1,60±0,02***	2,31±0,19**
Глюкоза, мкмоль/г	Л	2,20±0,21	5,62±0,43***	1,85±0,025***
	П	13,48±0,36	5,26±0,30**	2,30±0,24***
	ПЖ	2,55±0,22	4,38±0,28***	1,68±0,22***
	М	1,65±0,375	5,80±0,451***	2,20±0,220***
	ПЧ	2,57±0,083	9,57±0,480***	3,60±0,5***
Пируват, нммоль/г	Л	127,5±11,25	100,0±4,00*	141,5±2,25***
	П	477,3±38,00	321,8±17,60	272,2±11,80***
	ПЖ	129,6±12,70	89,5±4,26**	58,5±3,49***
	М	180,0±5,50	194,5±12,7	112,0±5,50***
	ПЧ	323,5±17,90	231,5±13,3***	228,7±8,20***
Мочевая кислота, мкмоль/г	Л	350,5±19,70	358,5±14,76	327,5±16,75
	П	726,3±24,50	690,3±14,58	578,4±11,20***
	ПЖ	62,0±2,17	77,4±4,32**	74,0±2,90**
	М	24,5±5,70	17,5±4,25	22,3±2,65
	ПЧ	164,0±12,10	153,4±5,87	140,0±3,25*

происходит повреждение ткани легкого, и тогда легкое становится органом, принимающим активное участие в формировании эндогенной интоксикации и полиорганной недостаточности непосредственно в результате аутолиза, ишемии и гипоксии легочной ткани, так и опосредованно через нарушение газообмена.

Печень по сравнению с другими органами отличается большей чувствительностью к гипоксии, которая вызывает нарушение микроциркуляции в ней, спазм печеночных вен, парез артерий, отек паренхимы и некробиоз. При изучении метаболитов углеводного обмена в печени установлено снижение содержания глюкозы в ней на 61,0% через 12 ч. и на 83,0% - через сутки после инфицирования брюшной полости. Так как концентрация глюкозы в печени зависит от скорости образования ее из гликогена и утилизации тканями, можно предположить, что на фоне гипоксии, интоксикации, артериальной гипотензии (АД среднее уменьшилось на 40% по сравнению с контролем) и «кризиса микроциркуляции» (SpO₂ через 12 ч. снизилась на 9,0%, а через 24 ч. - на 18,3%) в печени эти процессы оказались нарушенными.

Кроме того, достоверное увеличение концентрации глюкозы через 12 ч. после инфицирования брюшной полости в жизненно важных органах (в головном мозге на 251,0%, в миокарде на 157,0%, в почках на 272,3%) может свидетельствовать о том, что в печени усилился гликогенолиз и повысилось выделение глюкозы в кровь как защитная реакция на энергодефицит, ацидоз и гипоксию этих органов. Снижение активности в печени Г-6-ФДГ на 28,6% через 12 ч и на 30,0% - через сутки свидетельствовало о снижении интенсивности окислению глюкозы в пентозофосфатном цикле, играющим важную роль в метаболизме печени. Уменьшение активности Г-6-ФДГ закономерно снижает активность глутатион-редуктазы, восстанавливающей образующийся в результате глутатионпероксидазной и глутатион-S-трансферазной реакций глутатиондисульфид (G-SS-G).

Снижение концентрации восстановленного глутатиона обусловлено повышенным расходом и недостаточной обеспеченностью им тканей печени (таб.). В условиях повышенной потребности снижение уровня глутатиона является одним из патогенетических факторов, способствующих чрезмер-

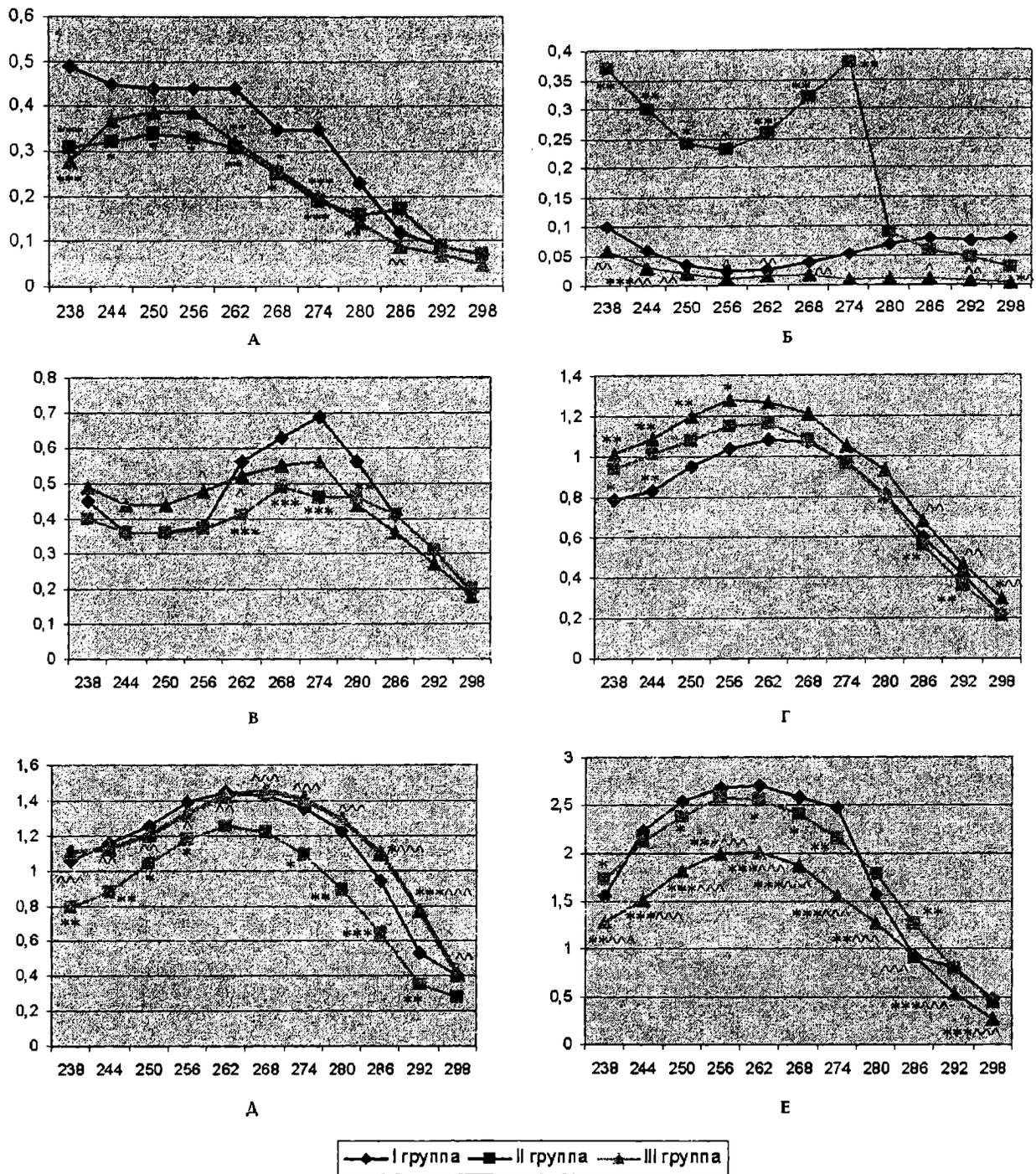


Рис 1. Распределение пула ВНСММ при абдоминальном сепсисе: А - головной мозг; Б - ликвор; В - легкое; Г - почка; Д - печень; Е - поджелудочная железа

Примечание. По оси абсцисс - длина волны (нм), по оси ординат - экстинция (опт. ед.) * - $P_{I-II}, P_{I-III} < 0,05$; ** - $P_{I-II}, P_{I-III} < 0,01$; *** - $P_{I-II}, P_{I-III} < 0,001$; ~ - $P_{II-III} < 0,05$; ^ - $P_{II-III} < 0,01$; ^^^ - $P_{II-III} < 0,001$

ной липопероксидации мембранных структур гепатоцитов, замедлению процессов биотрансформации и удалению токсинов, нарушению антиоксидантной защиты гепатоцитов.

Функциональные особенности печени предусматривают низкие концентрации пирувата, используемого по нескольким каналам: окисление, глюконеогенез, биосинтез жирных кислот. Снижение по мере нарастания интоксикации и лактацидоза концентрации пирувата в печени на 32,6% через 12 ч и на 43,0% через сутки после инфицирования брюшной полости указывает на повреждение ферментативных клеточных процессов и замедление гликолиза. В условиях дефицита энергии снижение концентрации глюкозы и пирувата в печени может свиде-

тельствовать об угнетении глюконеогенеза в ней [4].

По мере нарастания интоксикации содержание МДА не только не увеличивалось, а наоборот, имело тенденцию к снижению, особенно в конце суток. Это могло быть обусловлено как повышенным его расходом, так и цитолизом в условиях гипоксии и интоксикации. Отсутствие увеличения содержания МДА в печени по мере утяжеления заболевания сглаживало картину более тяжелой формы перитонита, более тяжелого повреждения мембран гепатоцитов.

Детоксикационная система печени осуществляет биотрансформацию ксенобиотиков и эндотоксинов путем включения их в метаболические процессы. Процесс биотрансформации предусматривает

связывание токсического вещества с белком-лигандом и поступление его в гепатоцит. Однако, при оценке процессов детоксикации в печени отмечалось уменьшение содержания ОП на 22,5% и ВНСММ на 20,9% уже через 12 ч после инфицирования (рис. 1Д), что может быть связано с активацией процессов биотрансформации токсинов как компенсаторной реакцией на гипоксию и интоксикацию с повышенным потреблением глутатиона. Можно предположить, что, во-первых, часть ВНСММ переходит на гликокаликс эритроцитов как естественный адсорбент и выводится кровотоком из печени, во-вторых, захват и вывод ВНСММ через интерстиций по лимфатическим сосудам через портокавальный коллектор, и это может служить мерой защиты гепатоцита при массивном поступлении токсинов из органов брюшной полости. ОП могут быть включены в звено обмена в качестве субстрата.

По мере прогрессирования воспалительного процесса в брюшной полости, нарастания гемодинамических нарушений, артериальной гипотензии, гипоксии, ацидоза и гипопроteinемии происходит замедление биотрансформации и удаления токсинов из организма, о чем свидетельствует тенденция к нарастанию содержания ОП и ВНСММ через сутки после инфицирования. Наблюдается срыв компенсаторно-приспособительных возможностей печени, что сопровождается повреждением гепатоцитов. Таким образом, при развитии перитонита с абдоминальным сепсисом метаболические нарушения усугубляют функциональную недостаточность гепатоцитов, при этом печень сама становится источником ВНСММ и ОП и может стать главным органом-мишенью при перитоните.

Повреждается и поджелудочная железа, которую рассматривают как «генератор» ферментов и гормонов, и в которой при действии патогенных факторов возникает некробиоз панкреатоцитов, ферментная аутоагрессия с последующим развитием некроза [3]. Содержание глюкозы в ней через 12 ч уменьшалось на 71,2%, а пирувата – на 31% (табл.). Очевидно, под влиянием инсулина усиливалось поглощение глюкозы клетками не только поджелудочной железы, но и других органов: почек, печени, головного мозга, селезенки.

В условиях развивающегося сепсиса катаболизм адениловых нуклеотидов и выход аденозина из клеток не приводит к улучшению кровотока в поджелудочной железе. В этих условиях аденозин катаболизируется до инозина. Последний расщепляется пуридинуклеозидфосфорилазой до гипоксантина, а затем ксантиноксидазой – до мочевой кислоты. Окисление гипоксантина в ксантин и пурины сопровождается образованием свободных радикалов [12]. Эти нарушения обуславливали увеличение на 24,8% концентрации мочевой кислоты в ткани поджелудочной железы. О накоплении ксантина в поджелудочной железе свидетельствовало увеличение на 10,9% пула ВНСММ на длине волны 238 нм, характерной для данного вещества (рис. 1Е).

Ксантиноксидаза в большом количестве находится в эндотелии капилляров различных тканей, включая поджелудочную железу [10], может попадать в гемоциркуляцию и способствовать развитию полиорганной недостаточности [12]. Усиление окисления гипоксантина до ксантина и мочевой кислоты может иметь неблагоприятные последствия для клеток поджелудочной железы.

Известно, что ксантиндегидрогеназа, катализирующая эти реакции, при определенных условиях, например, при отщеплении фрагмента молекулы или окислении входящих в ее состав SH-групп может подвергаться конверсии в ксантиноксидазу [11], способную генерировать супероксидные радикалы и перекись водорода, взаимодействующие с ненасыщенными жирными кислотами мембранных фосфолипидов. Об усилении липопероксидации мембран клеток поджелудочной железы свидетельствовало увеличение на 95,5% содержания МДА.

Интенсивность инактивации образующихся гидроперекисей липидов в результате глутатионпероксидазной и глутатион-S-трансферазной реакций снижалась, что подтверждалось уменьшением содержания глутатиона в поджелудочной железе на 14,1% через 12 ч после инфицирования животных. Это, по-видимому, было связано с повышенным его расходом на инактивацию продуктов ПОЛ и эндотоксинов, что подтверждалось снижением на 9,0% содержания ВНСММ в ткани поджелудочной железы.

Увеличение содержания ОП в поджелудочной железе на 28,1% спустя 12 ч. после инфицирования брюшной полости происходило, по нашему мнению, за счет накопления поступивших как из вне (бактериальные, кишечные), так и образовавшихся в результате ишемии, гипоксии и аутолиза самой железы. Через сутки по-прежнему сохранялся выраженный катаболизм пуриновых мононуклеотидов и сопутствовавшая ему повышенная продукция активных форм кислорода. Об этом свидетельствовало увеличение на 19,4% содержания мочевой кислоты и на 14,1% - глутатиона. На этом фоне продолжалось снижение активности Г-б-ФДГ, что могло быть следствием влияния токсических продуктов на ферменты, катализирующие реакции данного процесса, гипоксии и торможения реакций пентозного цикла.

Более выраженная через сутки (по сравнению с 12 ч.) недостаточность антиоксидантной системы должна была бы способствовать еще большей активации процессов пероксидации мембранных структур панкреатоцитов. Тем не менее, содержание МДА не отличалось от одноименного показателя, зарегистрированного через 12 ч. после инфицирования животных. Отсутствие роста концентрации МДА по мере утяжеления заболевания можно объяснить тем, что значительная часть мембран панкреатоцитов уже подверглась деструкции.

Снижение пула ВНСММ на всех длинах волн у животных III группы на 23,9% по сравнению со II группой и на 30,7% по сравнению с контролем, а также тенденция к снижению уровня ОП может быть связано с выбросом токсинов как в брюшную полость, так и в системный кровоток. Таким образом, комбинация нескольких пусковых факторов (гипоксия, артериальная гипотензия, эндотоксемия) становится пусковым звеном для начальной внутриацеллярной активации протеолитических ферментов и аутокаталитического переваривания поджелудочной железы. Скорость развития панкреатической деструкции зависит от соотношения ферментактивирующих и ферментингибирующих механизмов, функциональной активности панкреатоцитов [5].

Панкреатические ферменты в силу своей агрессивности действуют местно и поступают за пределы паренхимы поджелудочной железы: в окружающие железу ткани и брюшную полость, по порталъ-

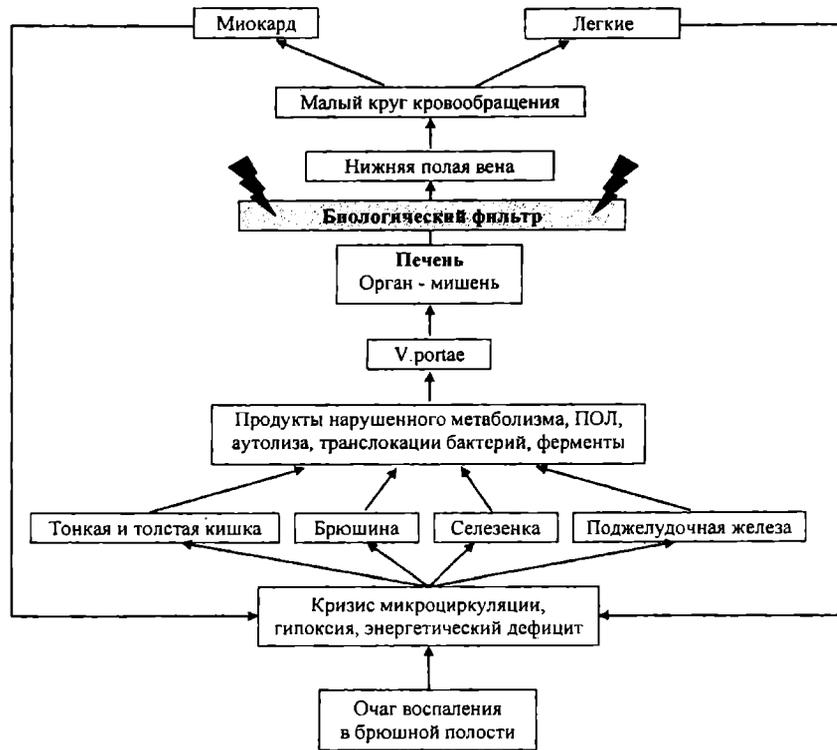


Рис. 2. Алгоритм формирования полиорганной недостаточности при абдоминальном сепсисе

ной системе в печень, по лимфатической системе в циркулирующую кровь, что характеризуется системными и органными циркуляторными расстройствами и эндогенной интоксикацией, усугубляющими изменения гомеостаза и функциональные нарушения, что определяет поджелудочную железу как орган-мишень при перитоните.

Аналогичные изменения изучаемых показателей и их динамика выявлялись со стороны головного мозга и почек, правда, менее выраженные (табл., рис 1А и 1Г).

Заключение. Таким образом, при развитии эндотоксемии, возникающей при абдоминальном сепсисе, в организме экспериментальных животных действуют источник токсемии, биологические барьеры, предупреждающие прорыв токсинов за пределы источника, механизмы переноса токсичных продуктов к «органам-мишеням» через кровь и лимфу, нейтрализации и выделения токсинов (рис. 2). Роль каждого органа и системы в формировании полиорганной недостаточности неоднозначна и неравнозначна.

По нашим данным, к главным органам-мишеням при абдоминальном сепсисе следует относить печень, поджелудочную железу, легкие.

Библиографический список

1. Гельфанд Б.Р., Гологорский В.А., Бурневич С.З. и соавт. Антибактериальная терапия абдоминальной хирургической инфекции. - М. - 2002. - с.140.
2. Захарьин Ю.Л. Изменение активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и б-фосфоглюконатдегидрогеназы в печени и мозге крыс под влиянием различных физиологических факторов // Вопр. мед. химии. - 1968. - т.14. - №4. - С.348-355.
3. Карпищенко А.И. Медицинская лабораторная диагностика (программы и алгоритмы). Справочник. - Санкт-Петербург, Интермедика, 2001. - 544 с.
4. Кендыш И.Н. Регуляция углеводного обмена. - М.: Медицина. - 1985. - 272 с.
5. Кузнецов В.В. и др. Протеолиз при гастродуоденальной патологии // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. Приложение №1. - Материалы 1-й

Российской гастроэнтерологической недели, 27 ноября – 2 декабря 1995 г. СПб. – Т.5, №3. - С.129.

6. Малахова М.Я. Эндогенная интоксикация как отражение компенсаторной перестройки и обменных процессов в организме // Эфферентная терапия. - 2000. - т.6. - №4. - С.3-14.

7. Мороз В.В., Лукач В.Н., Шифман Е.М. и др. Сепсис: клинико-патологические аспекты интенсивной терапии: Рук-во для врачей. – Петрозаводск, 2004. – 291 с.

8. Руднов В.А. Сепсис: Современный взгляд на проблему // Клиническая антимикробная химиотерапия. - 2000. - т.2. - №1. - Репринт. - с.2-7.

9. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения маловольного диальдегида с помощью тисбарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии. - М. - 1977. - С.66-68.

10. Gutierrez G. Cellular energy metabolism during hypoxia // Crit. Care Med. - 1991. - v.19. - N5. - p.619-626.

11. Rajab A. Ar., Dawidson I., Fabia R. Reperfusion injury // New Horizons. - 1996. - v.4. - N4. - p.224-234.

12. Tan S., Yoshifumi Y., Wang Z., et al. Hypoxia – reoxygenation is as damaging as ischemia-reperfusion in the rat liver // Crit. Care Med. - 1998. - v.26. - N6. - p.1089-1095.

ТОЛКАЧ Алла Борисовна, кандидат медицинских наук, зав. отделением реанимации Омской областной клинической больницы.

МОРОЗ Виктор Васильевич, член-корр. РАМН, доктор медицинских наук, профессор, директор НИИ общей реаниматологии РАМН (Москва).

ДОЛГИХ Владимир Терентьевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой патофизиологии с курсом клинической патофизиологии Омской государственной медицинской академии.

РЕЙС Борис Альбертович, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник ЦНИЛ Омской государственной медицинской академии.

ТОЛКАЧ Юрий Владимирович, студент 6-го курса лечебного факультета Омской государственной медицинской академии.

Дата поступления статьи в редакцию: 12.01.06 г.

© Толкач А.Б., Мороз В.В., Долгих В.Т., Рейс Б.А., Толкач Ю.В.

РАННЯЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОГО БИЛИАРНОГО ПАНКРЕАТИТА

Изучены результаты эндоскопического обследования и лечения 150 больных острым билиарным панкреатитом (ОБП). Мужчин было 42 (28%), женщин 108 (72%). Ранее перенесли операции по поводу желчнокаменной болезни 32 (21%) пациента (классическая холецистэктомия выполнена 22 и лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) 10 больным). Возрастной диапазон колебался от 27 до 84 лет.

Выявлено, что основным патогенетическим звеном в развитии ОБП явилась полная обтурация ампулярного отдела конкрементами (слаждем) с возникновением внутрипротоковой гипертензии. При этом способствующим фактором были первичные изменения большого дуоденального сосочка (БДС): рубцово-воспалительные изменения, околососочковые дивертикулы, опухоли. Раннее (до 12 часов) применение малоинвазивных эндоскопических вмешательств на БДС и внепеченочных желчных протоках при билиарном панкреатите является высокоэффективным, патогенетически обоснованным и в подавляющем большинстве ведет к abortивному течению данного заболевания. Длительность окклюзии БДС более 24 часов ведет к развитию деструктивных форм панкреатита и гнойного холангита. Разработанный лечебно-диагностический алгоритм позволяет на уровне приемного отделения провести дифференциальную диагностику и определить дальнейшую тактику лечения.

Проблема лечения больных с острым панкреатитом считается одной из самых сложных в хирургической гастроэнтерологии [1,2]. Высокая летальность при панкреонекрозе и большое число неудовлетворительных результатов заставляют искать новые методы ранней диагностики и эндохирургического лечения. В последние десятилетия активно обсуждаются вопросы лечения от крайне консервативного до радикального вмешательства на ранних стадиях болезни [1,5]. По данным всемирной статистики, от 40% до 65% случаев острого панкреатита обусловлены наличием желчных камней [3,5]. В связи с этим своевременное распознавание билиарного генеза острого панкреатита имеет большое значение, определяющее тактику лечения.

Десятилетний опыт лечения больных острым панкреатитом с систематическим осмотром и изучением состояния большого дуоденального сосочка и парапапиллярной зоны позволили выявить патологические изменения, обуславливающие нарушение оттока секрета поджелудочной железы. Основным патогенетическим фактором в развитии острого билиарного панкреатита (ОБП) явилась полная обтурация ампулярного отдела конкрементами или «слаждем» с возникновением внутрипротоковой гипертензии [4]. Именно это обстоятельство, не устраненное на ранних этапах лечения, ведет к развитию острого панкреатита от отечной формы до прогрессирующих деструктивных изменений в органе. При этом способствующим фактором были первичные изменения БДС: рубцово-воспалительные изменения, околососочковые дивертикулы, опухоли.

Основной целью при проведении клинических исследований являлось снижение летальности больных ОБП путем разработки алгоритма диагно-

стики и эндохирургического лечения. При этом предполагалось решение ряда важных, с практической точки зрения, задач: 1. Определить показания и сроки проведения эзофагогастродуоденоскопии; 2. Уточнить и систематизировать эндоскопические признаки ОБП (изменения зоны БДС) с оценкой сопутствующей гастродуоденальной патологии при эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС); 3. Оценить эффективность малоинвазивных эндохирургических вмешательств на БДС и желчевыводящих протоках в лечении больных с данной патологией; 4. Определить оптимальные сроки выполнения и показания к методам эндоскопической коррекции патологических изменений БДС и желчевыводящих протоков при ОБП.

При выполнении поставленных задач были изучены результаты эндоскопического обследования и лечения 150 больных ОБП в возрасте от 27 до 84 лет. Мужчин было 42 (28%), женщин 108 (72%). Ранее перенесли операции по поводу желчнокаменной болезни 32 (21%) пациента.

У всех больных, доставленных в приемное отделение, имелась клиническая картина острого панкреатита. Производился тщательный сбор анамнеза, необходимый для выявления возможных причин заболевания. При этом отмечено, что в 6% случаев при анамнестически преобладающей алкогольной этиологии, причиной развития острого панкреатита были желчные камни. По данным лабораторных исследований, отмечалось увеличение уровня ферментативной активности амилазы крови и диастазы мочи. У всех больных были выявлены признаки механической желтухи и уровень гипербилирубинемии в начальной стадии не превышал в среднем 25-40 ммоль/л. Важным моментом было про-

ведение абдоминальной сонографии. По данным УЗИ, в 78% случаях отмечено наличие конкрементов желчного пузыря и в 4% - конкрементов общего желчного протока. Следующим существенным сонографическим признаком было расширение внепеченочных желчных протоков более 7 мм. На этапе приемного отделения всем больным с подозрением на билиарную этиологию панкреатита проводилась ЭГДС с помощью операционных фибродуоденоскопов JF 1T10, JF 1T40 и TJF фирмы «Olympus», имеющих широкий инструментальный канал, что дает возможность, не извлекая из канала инструмент, обеспечить адекватную аспирацию дуоденального содержимого, а в случае возникновения осложнений - более эффективно с ними бороться. При проведении эндохирургических вмешательств использовали специализированный инструментарий для внутриканального проведения: катетеры, канюляционные (струнные) и неканюляционные (игольчатые) папиллотомы, билиарные дренажи, захваты (корзина Дормиа, баллонные экстракторы), механические билиарные лиготрипторы.

При эндоскопическом исследовании выявленные изменения были разделены на две группы: органические и функциональные. Функциональные нарушения характеризовались резким снижением гастродуоденальной моторики. Отмечалась различной степени выраженности недостаточность кардиального и в особенности пилорического сфинктеров, дуоденогастральный рефлюкс с наличием застойного содержимого в просвете желудка. Органические изменения при остром билиарном панкреатите подразделялись на прямые (признаки ампулярной окклюзии) и косвенные. Последние носили характер диффузного гастродуоденита, причем изменения слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки имели более выраженный характер: гиперемия и отек с утолщением её складок, лим-

сгусток фибрина. Продольная складка утолщена. По мере увеличения времени с момента обтурации (более 24 часов) возникает и нарастает имбибиция слизистой оболочки парапапиллярной зоны панкреатическим соком.

Замечено, что для развития билиарного панкреатита необходима полная окклюзия ампулы и устья БДС. В этом отношении риск развития напрямую зависит от величины желчных камней и у больных с камнями менее 5 мм риск наивысший (рис. 4). Обтурация протоковой системы наблюдается и при протяженной окклюзии на фоне рубцового папиллостеноза или опухолевого поражения БДС (рис. 5). Более крупные камни БДС и супрапапиллярного отдела могут и не вызывать полной обтурации панкреатического протока, и ведущими клиническими проявлениями в первую очередь становятся признаки холангита и выраженной механической желтухи (рис. 6).

При выявлении обтурации БДС производилась комбинированная эндоскопическая папиллосфинктеротомия (ЭПСТ). Вначале рассечение выполнялось неканюляционным методом с помощью игольчатого электрода на «11-12 часах» в направлении продольной складки короткими движениями папиллотомы сначала поверхностно, затем разрезая более глубокие слои тканей, до вскрытия ампулярной полости. При этом наблюдалось отхождение вколоченного конкремента. При выраженном рубцовом папиллостенозе обтурация БДС вызывалась группой микролитов, «замазкой» или плотным сгустком желчи. При ликвидации окклюзии отмечалось массивное поступление в просвет кишки желчи и панкреатического сока. В 30% случаев наблюдались явления холангита. Изначально необходимо производить рассечение БДС от устья для широкого доступа к панкреатическому протоку (рис. 4-6).

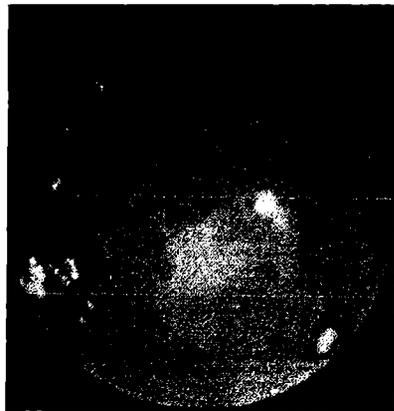


Рис. 1. Эндофото.
Обтурация БДС конкрементом
(в устье сгусток фибрина)

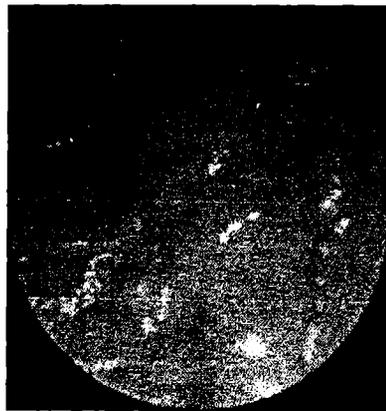


Рис. 2. Эндофото.
Деформация большого дуоденального
сосочка при его окклюзии

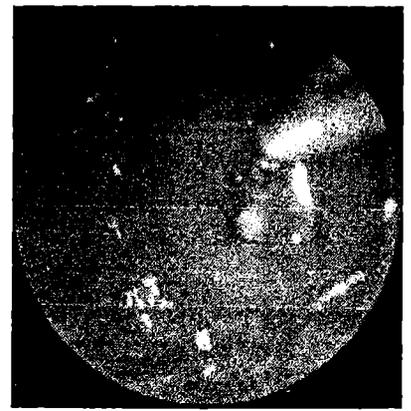


Рис. 3. Эндофото.
Пролабирование конкремента
через устье БДС

фангиоэктазии и участки поверхностного эрозирования. Основным признаком билиарного панкреатита является наличие острой окклюзии ампулярного отдела большого дуоденального сосочка желчными камнями (рис. 1-3). При этом наблюдается обтурация устья с полным отсутствием поступления желчи и панкреатического сока в просвет двенадцатиперстной кишки. Сосочек увеличен в размерах, занимая иногда до 2/3 просвета кишки, напряжен. Иногда через устье пролабирует конкремент или

В нашей практике в 6 случаях осуществлялось эндоскопическое исследование пациентам, ранее перенесшим резекционные вмешательства на желудке. В случае, когда резекция желудка была выполнена по Бильрот-I, существенных трудностей не возникло. При обследовании 5 пациентов после резекции желудка по Бильрот-II выявлено, что с культей желудка анастомозирована длинная петля тощей кишки, из-за этого у 2 больных технически провести эндоскоп в двенадцатиперстную кишку не пред-

ставлялось возможным. У остальных пациентов произведены адекватный осмотр и вмешательство на БДС. При таком типе операции используется ретроградный осмотр сосочка, поэтому исследование проводилось удлиненным аппаратом с торцевой оптикой (GIF-1T20). Достаточно было продвижения эндоскопа на 30-40 см за гастроэнтероанастомоз в приводящую кишку, чтобы достичь культи двенадцатиперстной кишки. Однако непривычное положение конца эндоскопа у фатерова сосочка диктовало некоторые технические особенности при проведении ЭПСТ.

Вторым этапом было проведение селективной холангиографии, при которой выявлялось состояние желчевыводящей системы. В случае обнаружения мелких конкрементов в общем желчном и печеночном протоках осуществлялась их экстракция с использованием захватов и экстракторов. При явлениях гнойного холангита и при наличии крупных (более 8 мм) конкрементов проводилась струнная сфинктеротомия с широким вскрытием общего желчного протока и последующая экстракция конкремента (рис. 10). Крупные конкременты удалялись при купировании симптомов панкреатита, холангита и уменьшении воспалительного процесса в области папиллотомной раны на 3-4-е сутки с использованием метода механической внутрипротоковой литотрипсии (рис. 11). У 6 больных при наличии крупных и множественных конкрементов холедоха, когда естественный отток желчи был неадекватен, про-

водилось назобилиарное дренирование с заведением дренажа за препятствие в проксимальные отделы внепеченочных желчных протоков (рис. 12).

При подозрении на опухолевой процесс в области БДС у 8 пациентов осуществлялся забор материала для гистологического исследования. Во всех случаях была выявлена аденома.

При эндоскопических вмешательствах по ликвидации ампулярной окклюзии у 119 больных с ОБП, выполненных в течение 12 часов от начала заболевания, наблюдалось быстрое купирование симптомов заболевания и нормализация лабораторных показателей. Деструктивных изменений в поджелудочной железе не возникало. Динамика развития панкреатита в зависимости от времени окклюзии приведена в таблице.

Из таблицы следует, что длительность окклюзии БДС более 24 часов ведет к развитию деструктивных форм панкреатита.

У 135 (90%) пациентов после эндоскопического устранения обтурации наступило выздоровление; из них 70 выписаны в удовлетворительном состоянии на 5-7-е сутки. У 68 больных на 3-4-е сутки произведена лапароскопическая холецистэктомия.

Таким образом, эндоскопический метод является основным в диагностике ОБП, связанного с обструкцией на уровне БДС. Желчные камни размерами менее 5 мм, вызывающие обтурацию на уровне устья БДС, наиболее часто способствуют возникновению ОБП. Наличие сопутствующих патологи-

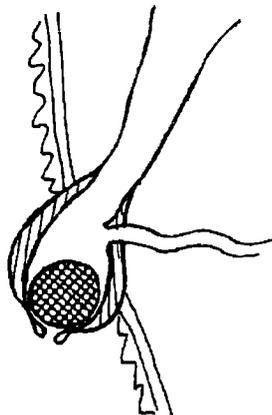


Рис. 4. Обтурация БДС в области устья

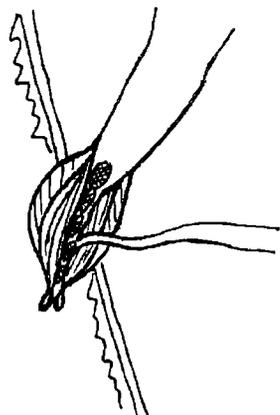


Рис. 5. Протяженная окклюзия ампулы БДС

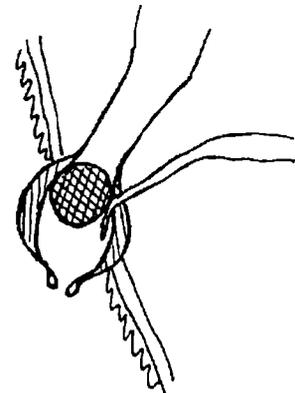


Рис. 6. Супрапапиллярная окклюзия

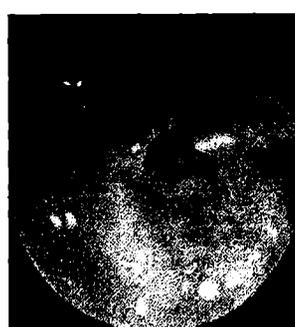


Рис. 7. Эндофото. Протяженный рубцовый стеноз и конкремент БДС

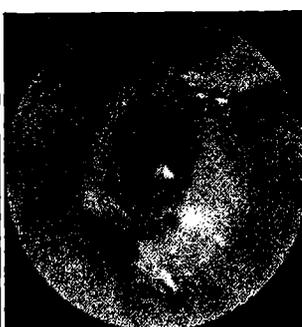


Рис. 8. Эндофото. Конкремент ампулы БДС. ЭПСТ

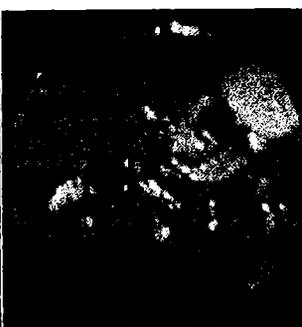


Рис. 9. Эндофото. Ущемленный камень устья БДС. Начальный этап ЭПСТ

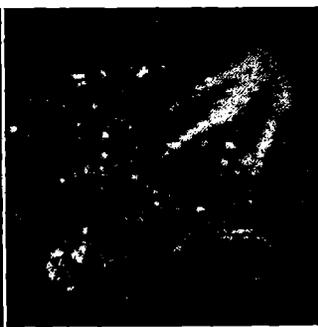


Рис. 10. Эндофото. Экстракция камня из холедоха корзиной Дорна

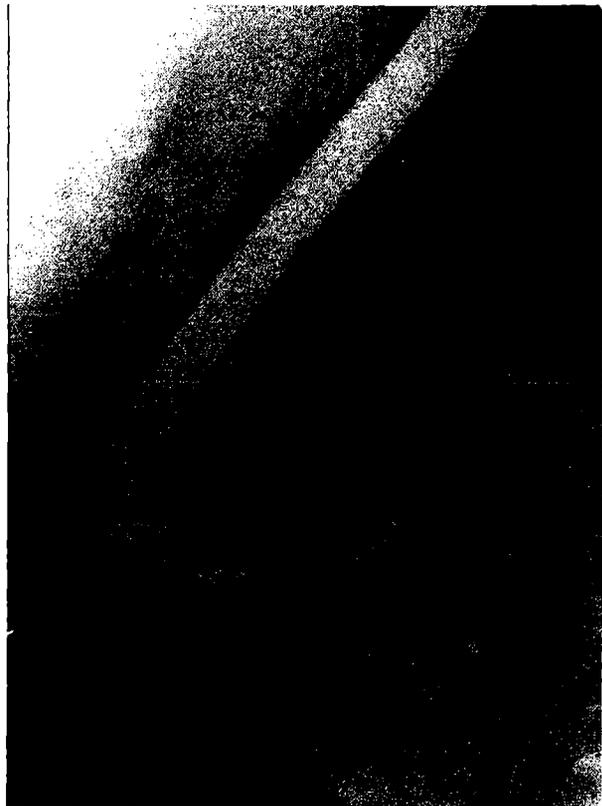


Рис. 11. РХПГ. Механическая литотрипсия



Рис. 12. РХПГ. Проведение дренирующего билиарного катетера выше конкремента

Таблица
Зависимость формы острого панкреатита от длительности окклюзии БДС

Форма панкреатита	Время окклюзии БДС		
	До 12 часов	12-24 часа	Более 24 часов
Интерстициальный	119	24	7
Деструктивный	нет	9	6

ческих изменений БДС (рубцово-воспалительный стеноз, аденома, парапапиллярный дивертикул) является усугубляющим фактором в развитии ОБП. Раннее (до 12 часов) применение малоинвазивных эндоскопических вмешательств на БДС и внепеченочных желчных протоках при билиарном панкреатите является высокоэффективным, патогенетически обоснованным и в подавляющем большинстве случаев ведет к abortивному течению заболевания. Длительность окклюзии БДС более 24 часов обуславливает развитие деструктивных форм панкреатита и гнойного холангита. Наличие резецированного желудка не является заведомо безуспешным, а тем более противопоказанием для осмотра и вмешательства на БДС при ОБП.

Эндоскопические методы должны быть основными в лечении больных с постхолецистэктомическим синдромом и симптомами острого билиарного панкреатита, направленными на устранение рубцово-воспалительного стеноза БДС и холедохолитиаза.

Разработанный лечебно-диагностический алгоритм позволяет на уровне приемного отделения про-

вести раннюю дифференциальную диагностику ОБП, определить дальнейшую тактику и этиотропное лечение. Ранний эндоскопический метод диагностики и лечения ОБП может быть применен в условиях хирургического отделения городских и центральных районных больниц.

Библиографический список

1. Ермолов А.С., Иванов П.А., Гришин А.В. и др. Современное состояние диагностики и лечения острого панкреатита // IX Всероссийский съезд хирургов. – Волгоград, 2000. С. 45-46.
2. Савельев В.С., Буянов В.М., Огнев В.Ю. Острый панкреатит. - М: Медицина, 1984. С. 223-229.
3. Савельев В.С., Филимонов М.И., Гельфанд Б.Р. и др. Острый панкреатит как проблема ургентной хирургии и интенсивной терапии // Consilium medicum. – 2000. №9. – С. 367-374.
4. Acosta J.M., Pellegrini C.A., Skinner D.B., Etiology and pathogenesis of acute biliary pancreatitis // Surgery. – 1982. – vol. 88. – p. 11-25.
5. Lamberti Ch., Malfertheiner P. Diagnostisches und therapeutisches Vorgehen bei biliarer Pancreatitis // Acta chir. Austriaca. – 1996. – vol. 27. – p. 196-201.

КОЛОКОЛЬЦЕВ Вадим Борисович, заведующий эндоскопическим отделением.

АРЕСТОВИЧ Роман Александрович, заместитель главного врача по хирургии.

Дата поступления статьи в редакцию: 22.12.05 г.
© Колокольцев В.Б., Арестович Р.А.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦИТОКИНОВ ПРИ ПЛЕВРАЛЬНЫХ ВЫПОТАХ

На основании анализа литературных данных выявлены закономерности формирования плевральных выпотов (ПВ) различного генеза с участием провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. Определение уровня последних в сыворотке крови и плевральной жидкости имеет диагностическое значение. Рассматривается возможность применения цитокинов с лечебной целью при плевральных выпотах опухолевой этиологии.

За последнее десятилетие большой интерес вызывают иммунобиологические исследования плевральной жидкости, трансудата и экссудата. Наибольшее распространение получили исследования, касающиеся инфекционных поражений плевры [1]. Мезотелиальные клетки плевры способны к аккумуляции нейтрофилов и мононуклеарных фагоцитов в плевральную полость. В середине 90-х годов описано семейство хемокинов, подразделяемых на С-Х-С-, С-С-хемокины и С-хемокин (лимфотактин), которые вырабатываются мезотелиоцитами [18]. Данные хемокины представляют собой вещества полипептидной природы молекулярной массой 7-10 кД. К подсемейству С-Х-С-хемокинов относится ключевой медиатор воспаления при инфекционных (неспецифических) заболеваниях плевры – интерлейкин 8 (ИЛ-8). Высокая концентрация последнего достоверно чаще определяется в плевральной жидкости при парапневмоническом ПВ и эмпиеме плевры [4]. К другим провоспалительным цитокинам, ответственным за бактериальное поражение плевры, в первую очередь, следует отнести интерлейкин-1 β (ИЛ-1 β), фактор некроза опухоли-альфа (ФНО- α) и липополисахариды (ЛПС), которые способны к экспрессии т-РНК ИЛ-8 [5].

В случае гранулематозных заболеваний плевры плевральная жидкость содержит большое количество мононуклеарных клеток. В опытах на животных показано, что при плеврите туберкулезной этиологии нейтрофилы доминируют в плевральной жидкости только в первые 24 часа с момента инстиляции микобактерий туберкулеза, затем в плевральную полость аккумулируются мононуклеарные клетки [4]. При этом ключевым медиатором воспаления является моноцит-хемотактирующий протеин (МХП-1), принадлежащий к семейству С-С и обнаруживаемый в плевральной жидкости в больших концентрациях при туберкулезных ПВ [12]. Важно отметить, что регуляция выработки МХП-1 осуществляется противовоспалительным цитокином – интерлейкином-4 (ИЛ-4) [5].

Одним из наиболее «заинтересованных» цитокинов при туберкулезном ПВ является интерферон-гамма (ИФН- γ). Биологический эффект ИФН- γ заключается в привлечении Т-хелперных (Th-1) кле-

ток при инфекции, вызванной микобактериями туберкулеза, в плевральное пространство [6].

Ниже приводится классификация цитокинов, играющих роль при различных заболеваниях плевры [5]:

Инфекционные заболевания

- ИЛ-8;
- Эпителиальный нейтрофил-активирующий протеин-78 (ЭНАП-78);
- МХП-1;
- Макрофагальный воспалительный протеин-1 α (МВП-1 α);
- Интерлейкин-1 α (ИЛ-1 α);
- Интерлейкин-1 β (ИЛ-1 β);
- Антагонист рецептора ИЛ-1;
- Интерлейкин-6 (ИЛ-6);
- Трансформирующий фактор роста- β (ТФР- β);
- Фактор роста фибробластов (ФРФ);
- Гранулоцитарный моноцит-колониестимулирующий фактор (ГМКСФ);
- Инсулин-подобный фактор роста (ИФР-1);
- Эндотелин-1 (ЭТ-1).

Опухолевые заболевания

- Ингибитор активации плазминогена (ИАП-1);
- ЭТ-1;
- Тромбоцитарный фактор роста (ТФР);
- Фактор роста фибробластов- β (ФРФ- β);
- Эндотелиальный сосудистый фактор роста (ЭСФР);
- Инсулин-подобный фактор роста (ИФР-1);
- Эпидермальный фактор роста (ЭФР);
- Гиалурон;
- Металлопротеиназы;
- Тканевой ингибитор металлопротеиназ (ТИМП);
- ИЛ-6;
- ИЛ-8.

Знание иммунологических аспектов формирования ПВ позволяет использовать данные о состоянии системы цитокинов в сыворотке крови и плевральной жидкости с диагностической и прогностической целью. Этому посвящен целый ряд исследований, в основном затрагивающих цитокиновый профиль на фоне ПВ, обусловленного пневмонией, туберкулезом и раком легкого.

При парапневмоническом ПВ и эмпиеме плевры концентрация ИЛ-8 в плевральной жидкости выше

по сравнению с ПВ опухолевой этиологии [3]. Указывается также на достоверное возрастание содержания ИЛ-1 β и ФНО- α в плевральной жидкости в случае бактериальной инфекции плевры по сравнению с ПВ туберкулезной и опухолевой этиологии [7,13]. ИЛ-8 рассматривается в сочетании с маркерами дегрануляции нейтрофилов-нейтрофильной эластазой и миелопероксидазой, отражающих активацию интерлейкином-8 нейтрофилов. Концентрация данных маркеров в плевральной жидкости максимальна при эмпиеме плевры [17].

Определение уровня цитокинов значимо для дифференциального диагноза между экссудатом и трансудатом. Так, выявлено, что концентрация ИЛ-1 β , ИЛ-2, ИЛ-6 и ИЛ-8 в плевральной жидкости достоверно выше в экссудате по сравнению с трансудатом. При этом максимально высокие значения ИЛ-1 β , ИЛ-6 и ИЛ-8 зафиксированы при эмпиеме плевры по сравнению с парапневмоническим и туберкулезным ПВ [2]. В случае трансудата, связанного с ХСН, концентрации ряда цитокинов в плевральной жидкости и крови (ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-11, ИЛ-15, ИЛ-17, ИЛ-18 и ФНО- α) оказываются невелики [8].

Особая роль в патогенезе туберкулезного плеврита отводится ИФН- γ и ФНО- α , однако имеет значение и определение ряда других цитокинов. Целесообразность этого обычно возникает при проведении дифференциального диагноза между опухолевым и туберкулезным ПВ. С этой целью определяют содержание ФНО- α , ИЛ-1 β и фибринолитических энзимов (ингибитора активации плазминогена-1 (ИАП-1) и активатора тканевого плазминогена (АТП) [9]. Уровень ФНО- α и ИАП- β в плевральной жидкости у больных с туберкулезным ПВ был достоверно выше по сравнению с ПВ злокачественного генеза. При опухолевом ПВ получена прямая корреляция между содержанием ФНО- α , ИЛ-1 β и ИАП-1 в плевральной жидкости. По-видимому, дисбаланс между ИАП-1 и АТП играет роль в формировании депозитов фибрина и плевральных спаек [9].

Показано, что содержание ИФН- γ достоверно выше в плевральной жидкости у пациентов с туберкулезным ПВ, а концентрации ГМ-КСФ и ИЛ-10 в плевральной жидкости при туберкулезе и раке легкого идентичны [7]. Маркерами туберкулезного ПВ признаны ИФН- γ и аденозиндеаминаза; их определение в плевральной жидкости характеризуется наибольшей чувствительностью и специфичностью [11,13]. Указывается также, что содержание данных цитокинов в сыворотке всегда меньше, чем в плевральной жидкости, поэтому рекомендуется определять их локально и в системном кровотоке.

Роль ФНО- α при туберкулезном ПВ двойственна. С одной стороны, его эффектами обусловлены такие симптомы, как снижение массы тела и лихорадка у больных с туберкулезом, с другой - повышенные концентрации ФНО- α в плевральной жидкости ассоциируются со сдерживанием инфекционного процесса посредством синергизма с ИФН- γ в активации макрофагов и регуляции Т-клеточного апоптоза [16].

С иммунобиологических позиций особое место занимают плевриты при неопластических процессах. Эта область в настоящее время является предметом интенсивных научных исследований [1].

При опухолях легких и карциноматозе плевры отмечено повышение ИЛ-6 и ИЛ-8 в плевральной жидкости с пропорциональным снижением растворимого рецептора к ИЛ-6 [10].

В отдельных работах подчеркивается диагностическая значимость определения цитокинов в плевральной жидкости; при этом повышается чувствительность других методов лабораторной диагностики (определение ЛДГ, глюкозы и рН). Так, чувствительность и специфичность ФНО- α в концентрации менее 80 пг/мл для пара-пневмонического негнояного ПВ составляет 78% и 89% соответственно, а при комбинации определения ФНО- α и ЛДГ чувствительность повышается до 91% [15].

Полученные к настоящему времени данные о иммунных механизмах поражения плевры используются в терапевтических целях. При эмпиеме плевры применяются фибринолитические препараты. У больных с ПВ злокачественного генеза внедряется стимуляция противоопухолевого иммунитета путем инстиляции ИФН- γ в плевральную полость [5]. На основании патогенетических механизмов доказана роль лечебного плевродеза. Так, введение талька в плевральную полость ассоциируется с возрастанием содержания основного фактора роста фибробластов, приводя к склерозу плевры [14].

Таким образом, определение уровня цитокинов в периферической крови и плевральной жидкости объясняет некоторые аспекты патогенеза ПВ и имеет диагностическое значение.

Библиографический список

1. Чучалин А.Г. Плевра: патофизиологические и клинические аспекты / А.Г. Чучалин // Пульмонология. -1999.-Т.9.-№1.
2. Akarsu S. The differential diagnostic value of cytokine levels in pleural effusions / S.Akarsu, A. Nese Citak // Mediators of inflammation. -2004.
3. Antony V.B. Recruitment of inflammatory cells to the pleural space. Chemotactic cytokine, IL-8, and monocyte chemotactic peptide-1 in human fluids / V.B. Antony, S.W. Godbey, S.L. Kunkel // J Immunol. -1993.- Vol. 151.-p.7216-7223.
4. Antony V.B. Pleural mesothelial cell expression of C-C and C-X-C (Interleukin-8) chemokines / V.B. Antony, J.W. Hott, S.L. Kunkel // Am J Respir Cell Mol Bio. -1995.- Vol.-12.-p.581-588.
5. Antony V.B. Immunological mechanisms in pleural disease / V.B. Antony // Eur Respir J.-2003.- Vol.-21.-p.-539-544.
6. Barnes P.F. Local production of tumor necrosis factor and IFN- γ in tuberculous pleuritis / P.F. Barnes, S.J. Fong, P.J. Brenna // J Immunol. -1990.-Vol.-145.-p.-149-154.
7. Chen Y.M. An analysis of cytokine status in the serum and effusions of patients with tuberculous and lung cancer / Y.M. Chen, W.K. Yang, J. Whang-Peng // Lung cancer-2001.- Vol.-31.-p.-25-30.
8. Chomej P. Differential diagnosis of pleural effusions by fuzzy-logic-based analysis of cytokines / P. Chomej, K. Bauer, N. Bitterlich, D.S. Hui // Respir Med.-2004.-Vol.-98.-p308-317.
9. Chung-Ching H. Proinflammatory cytokines and fibrinolytic enzymes in tuberculous and malignant pleural effusions / H. Chung-Ching, C. Liang-Che // Chest.-1999.- Vol.- 116.-p.-1292-1296.
10. Hoheisel G. Clinical investigation proinflammatory cytokine levels in patients with lung cancer and carcinomatous pleurisy / G. Hoheisel, G. Izbielki, M. Roth // Respiration.-1998.- Vol.-65.-p.-183-186.
11. Keisuke A. Diagnostic significance of interferon- γ in tuberculous pleural effusions / A. Keisuke, A. Hiraki, T. Murakami // Chest.-2003.- Vol.-123.-p.740-744.
12. Kunkel S.L. Cellular and molecular aspects of granulomatous inflammation / S.L.Kunkel, S.W.Chensue, R.M. Strieter // Am J Respir Cell Mol Bio.-1989.- Vol.-158.-p.439-447.
13. Naito T. Clinical significance of cytokine measurement in pleural effusion / T. Naito, M. Ohtsuka, H. Ishikawa // Kekkaku.-1997.- Vol.-72.- p.-565-567.
14. Nasreen N. Talc-induced expression of C-C and C-X-C chemokines and intercellular adhesion molecule-1 in mesothelial

cell/ N.Nasreen, D.L. Hartman, K.A.Mohammed // Am J Respir Crit Care Med.-1998.- Vol.-.p.-971-978.

15. Porcel J.M. Tumor necrosis factor- \pm in pleural fluid / J.M. Porcel, M. Vives // Chest.-2004.- Vol.-125.-p.-160-164.

16. Prabha C. Role of TNF- \pm in host immune response in tuberculous pleuritis / C. Prabha, V. Kripa // Curren science.-2003.- Vol.-85.-p.-639-642.

17. Segura R.M. Interleukin-8 and markers of neutrophil degranulation in pleural effusions / R.M. Segura J. Alegre, E. Varela // Am J Respir Crit Care Med.-1998.- Vol.157.-.p.-1565-1572.

18. Strieter R.M. The role of chemokines in models of human disease / R.M. Strieter, T.J. Standiford, G.B. Huffnagle // J Immunol.-1996.-p.-3583-3586.

СОВАЛКИН Валерий Иванович, заведующий кафедрой госпитальной терапии Омской государственной медицинской академии, профессор, доктор медицинских наук.

ПОДГУРСКАЯ Елена Петровна, заведующая пульмонологическим отделением Омской областной клинической больницы, главный пульмонолог Омской области.

Дата поступления статьи в редакцию: 02.02.06 г.

© Совалкин В.И., Подгурская Е.П.

УДК 616.7-001-08+615.851

А. А. ФИЛИППОВ
Ю. В. ДРОЗДОВСКИЙ
О. В. КРАЛЯ

Омская государственная
медицинская академия

СОЧЕТАННЫЕ ТРАВМЫ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА: ЛЕЧЕНИЕ С ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКОЙ

В статье авторы проводят анализ травм опорно-двигательного аппарата при сочетанных травмах, их хирургическое и психотерапевтическое лечение, в том числе и на этапе скорой помощи. Применение мультимодальной психотерапии сокращает сроки лечения больных с сочетанными травмами до 40%.

Современная жизнь характеризуется высоким уровнем развития научно-технического прогресса. В связи с этим возрастает число пострадавших с тяжелыми сочетанными и множественными повреждениями органов и систем.

По сводным данным, пациенты с политравмой составляют от 20 до 50% от общего числа пострадавших. Такие больные представляют серьезную проблему на всех этапах оказания помощи. Первый удар приходится на службу скорой помощи, и последующее состояние пациентов зависит не только от умения бригады оказывать первую помощь, но и от психологического состояния пациентов. На этапе скорой помощи могут применяться техники гипнотической направленности — современная гипнотерапия и эриксоновский гипноз. Суть эриксоновского гипноза, или "гипноза без гипноза" — это воздействие на подсознание человека в ходе беседы, незаметно для последнего. Для того, чтобы снизить тревожность, болевые ощущения, уменьшить концентрацию внимания человека на травме во время простой беседы. Важно то, что эту методику можно использовать для работы с несколькими людьми одновременно. Гипнотерапия применяется для тех же целей, и к тому же на этапе стационарного лечения для ускорения восста-

новления тканей. Производится при контролируемом погружении человека в трансное состояние, в отличие от эриксоновского гипноза, может применяться в более тяжелых случаях, при аффективном состоянии больных. Обе методики часто применяются при психологической помощи во время боевых действий, катастрофах.

70% поступивших к нам пациентов с политравмой находились в состоянии шока различной степени с гипотонией до 60 мм рт. ст. и ниже. Таких больных при поступлении помещали в реанимационный зал, где параллельно с противошоковыми мероприятиями проводилось комплексное обследование, к которому привлекались все заинтересованные узкие специалисты. [1,6].

Мы провели исследование 589 пострадавших с сочетанными травмами пролеченных в торакальном отделении 1-ой ОГКБ за 10 лет (1993-2002 гг.). Из них 48 человек (8,14%) — с повреждением опорно-двигательного аппарата. Летальности от травм опорно-двигательного аппарата не было. Из 48 случаев в 29 были повреждены верхние конечности, позвоночник — 10, нижняя конечность — 6, повреждение костей таза — у 3-х пострадавших (табл. 1).

Основой лечебных мероприятий на данном этапе составляли быстрое возмещение кровопотери,

обезболивание, купирование острой дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности. Диагностический поиск направлялся на выявление доминирующих повреждений, причем приоритет отдавался травме органов брюшной полости, грудной клетки, центральной нервной системы.

Тяжесть состояния больного при политравме, особенно в сочетании с алкогольным опьянением, часто проявляется через временной промежуток минимального благополучия.

При повреждениях паренхиматозных органов комплекс противошоковых мероприятий осуществлялся синхронно с оперативными вмешательствами. Если позволяло общее состояние больного, имелась возможность пролонгирования анестезиологического пособия или имелись абсолютные показания (открытые переломы конечностей с обширными ранами), выполнялся вынужденный остеосинтез. Методом выбора является внеочаговый остеосинтез переломов длинных трубчатых костей аппаратом Илизарова с первичной хирургической обработкой ран.

В большинстве (до 80%) политравм до полного купирования доминирующего поражения и нормализации общего состояния пациента методом выбора остается скелетное вытяжение или гипсовая иммобилизация, а затем — остеосинтез. В основном это ранний отсроченный остеосинтез в сроки 1-2 недели после травмы. Варианты применяемых методик зависят от характера и типа повреждения кости. Переломы костей голени любой локализации и открытые многооскольчатые переломы длинных трубчатых костей лечатся с помощью внеочагового чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова. При закрытых переломах плечевой кости, костей предплечья, бедренной кости используется остеосинтез либо накостными пластинами, либо интрамедуллярными фиксаторами, в зависимости от локализации и характера перелома.

Тяжелая общая реакция организма на сочетанную травму, глубокие расстройства гемодинамики и внешнего дыхания требуют изменения сроков и объема хирургической помощи по поводу открытых повреждений опорно-двигательного аппарата.

Первой, угрожающей жизни больного опасностью открытых повреждений является продолжающееся кровотечение из раны, которое усугубляет тяжесть состояния пострадавшего с сочетанной травмой, не позволяет устранить дефицит объема циркулирующей крови и тем самым вывести больного из состояния шока.

Вторая, не менее серьезная опасность — развитие анаэробной инфекции и столбняка. Для предупреждения этих осложнений производятся расчленение раны, удаление инородных тел и нежизнеспособных тканей, тщательное дренирование и аэрация, а также иммунопрофилактика и оксигенотерапия.

Третья опасность — возникновение гнойных осложнений и остеомиелита, вероятность которых при множественности повреждений значительно возрастает, что доказано экспериментальными исследованиями А.П. Козлицкого (1975).

Решающее значение при определении тактики лечения открытых переломов имели тяжесть и характер повреждений внутренних органов груди и живота. Поэтому сроки и методы "классической" хирургической обработки и фиксации во многих случаях были неприемлемы у данной категории пострадавших. Только у 36,4% больных хирургическая обработка была выполнена в сроки до 6 ч. с момента травмы.

У крайне тяжелых больных, которым было показано экстренное оперативное вмешательство по поводу повреждения внутренних органов груди и живота, мы ограничивались туалетом области открытого перелома, новокаиновой блокадой,

Таблица 1

Сочетанные травмы с опорно-двигательным аппаратом

Локализация повреждений	Закрытые		Открытые	
	Абсолют	Умерло	Абсолют	Умерло
ТГ + ЧМТ + н/конечность	4	1	1	-
ТГ + ЧМТ + в/конечность	15	2	2	-
ТГ + ЧМТ + позвоночник	4	-	-	-
ТГ + ЧМТ + таз	2	-	1	-
ТГ + ЧМТ + ТЖ + н/конечность	2	-	1	-
ТГ + ЧМТ + ТЖ + в/конечность	3	-	-	-
ТГ + ЧМТ + ТЖ + позвоночник	1	-	-	-
ТГ + ЧМТ + ТЖ + таз	1	-	-	-
ТГ + в/конечность	5	-	-	-
ТГ + позвоночник	4	1	-	-
ТГ + ТЖ + в/конечность	4	1	-	-
2-х сторон. ТГ + в/конечность	2	1	-	-
Множественные 2-х сторонние ТГ + позвоночник	1	1	-	-
Итого	48	7	5	-

обкалыванием раны антибиотиками с фиксацией конечности гипсовыми подкладочными лонгетами, а при переломах бедра – скелетным вытяжением. [6].

Нами выделены особо опасные зоны поврежденных конечностей при сочетанной травме: это переломы нижней трети плеча, нижней трети бедра, нижней трети голени. Они нередко бывают внутрисуставными и сопровождаются нарушениями со стороны магистральных сосудов. В этом плане особенно неблагоприятны сегментарные и оскольчатые переломы.

Учитывая сложность патологии у данного контингента больных, мы попытались в какой-то степени унифицировать методы их лечения с учетом состояния тканей в области перелома, доминирующего повреждения и срока после травмы. [1,3,5,6].

В остром периоде нами проводилась корригирующая терапия доминирующего повреждения и вызванных им осложнений: изменение реологических свойств крови, нарушений метаболизма, гиповолемии, коагулопатии. Для поврежденной конечности создавались благоприятные регионарные условия за счет оптимальной иммобилизации, путем новокаиновых блокад.

Самым сложным является лечение костной раны, когда имеются все условия для развития тяжелейшего гнойного процесса. Поэтому можно утверждать, что ПХО должна быть не только радикальной, но и предусматривать сохранение кровообращения в поврежденных тканях, а следовательно, и в поврежденной кости. ПХО, тщательное дренирование раны, проведение лекарственного лаважа, удаление гематомы – необходимые условия сохранения конечности и ее функции.

Методы фиксации должны полностью исключать дополнительное сдавление конечности, даже незначительное (бинтование, гипсовые повязки). Мы считаем рациональной фиксацию аппаратами Илизарова, Гудуашаури, Сиваша, при которой обеспечивается доступ к пострадавшим тканям и создается почти абсолютный покой для поврежденной кости.

Из всех повреждений, которые изначально имелись у больных с политравмой, реабилитации требуют: повреждения органов двигательного аппарата (84,6%), ЧМТ (14,5%), повреждения спинного мозга (0,6%).

Травмы груди и живота в связи с высокими функциональными резервами внутренних органов в подавляющем большинстве случаев специальной реабилитации не требуют. У пострадавших с тяжелыми сочетанными повреждениями опорно-двигательного аппарата отмечается длительное субдепрессивное состояние. Учитывая то, что в нашей стране профессиональная подготовка психотерапевтов становится всё более качественной, а методы, ими используемые, всё более современными и результативными, мы решили рассмотреть вопрос о возможности применения в комплексе терапии больных с политравмой интегративных трансперсональных технологий, предложенных американским доктором, руководителем онкологического центра К. Саймонтоном. Этот знаменитый профессионал применял творческую визуализацию для работы с онкобольными. Мы же подумали о возможности применения его метода в лечении больных с сочетанной травмой, учитывая то, что одной методикой можно работать с различными проблемами, а также рекомендации К. Саймонтона по работе с другими заболеваниями. Поводом для этого послужило также и сообщение д.м.н. проф.

Тукаева Р.Д. на IV Омском декаднике по психотерапии и наркологии о его работе с хирургическими пациентами. Разница состоит в том, что профессор Тукаев использует современную гипнотерапию, а мы решили попробовать для работы технику Саймонтона. Используя то, что в настоящее время в России существует направление, которое официально именуется как «Мультиmodalная психотерапия», мы решили разработать собственную методiku работы с хирургическими больными. Мы взяли на вооружение творческую визуализацию Саймонтона, трансперсональные методики и гештальт-подход, в результате чего сложилась собственная техника терапии. Суть нашей методики состоит в актуализации проблемы перед пациентом путём краткого гештальт-тренинга, осознания её и принятия ответственности за случившееся на себя (хотя бы частично), не вызывая при этом чувства вины за случившееся; визуализации мест травмы и процесса восстановления, и переживания телесных ощущений как в месте самой травмы, так и теле в целом, переоценки своего отношения к ситуации, вызвавшей травму. Учитывая то, что пациент переживает во время выздоровления интенсивную боль, мы старались использовать психотерапию и для работы с болью, так как в достаточном большинстве интенсивность её обуславливалась не только наличием травмы, но и страхом неудачного процесса лечения, страхом того, что «у меня не получится».

Сам процесс терапии проходит в состоянии транса, обычно неглубоком, при этом пациент с помощью психотерапевта начинает воспринимать свою болезнь в другом ракурсе – как материальный объект, каким-то образом располагающийся в теле, определяющий ощущения в данном участке тела и отношение человека к своей болезни. В дальнейшем пациент, по-прежнему находящийся в легком трансе, создаёт визуальный образ своей болезни, и образ выхода из проблемы. Например, он может представить, как сростаются клетki повреждённого органа, и то, как этот процесс идёт всё быстрее и качественнее. В результате повышается мотивированность пациента в выздоровлении, так как он «видит, как идёт процесс», а также повышается позитивный настрой на выздоровление; и сроки выздоровления укорачиваются за счёт мобилизации внутренних ресурсов организма. Либо, как вариант, при обычных сроках выздоровления, отмечается более низкий процент осложнений и более качественный исход болезни. В нашем случае, отмечается повышение настроения у больных, они становятся более общительными, меньше переживают по поводу случившейся травмы. В дальнейшем каждому из них было предложена визуализация процесса восстановления костной ткани. Они представляли себе, как расположены их кости, как выглядит перелом и как остециты всё быстрее и качественнее восстанавливают ткань, как идет этот процесс. Данная визуализация проводилась каждый день пациентами самостоятельно, вечером, перед отходом ко сну, и утром по пробуждении. Два раза в неделю мы контролировали течение процесса, работая по часу с каждым пациентом. Достаточное внимание мы уделяли тому, чтобы не сформировать зависимости от терапевта. Поэтому сеансы терапии проводились два раза в неделю, а остальное время пациенты работали над собой самостоятельно. По сравнению с контрольной группой пациентов, не получавших психотерапевтической поддержки, у пролеченных пациентов отмечается более позитивный настрой;

они субъективно лучше себя чувствуют; количество осложнений (как соматических, так и психологических) у контрольной группы, составило 64,3%. У пациентов, получавших психотерапию, на момент нахождения в стационаре в начале терапевтического процесса, процент осложнений составил 50%, в основном из-за наличия боли и недостаточного понимания психотерапии. В течение процесса психотерапии процент осложнений, характеризовавшихся наличием жалоб на боль, составил 30%, остальные пациенты чувствовали себя удовлетворительно, и не считали боль существенной жалобой. Состояние пациентов из группы, прошедших курс психотерапии, было качественно улучшено за счёт ускорения процесса выздоровления, повышения настроения и изменения отношения к заболеванию. Мы разработали опросник для контроля отдалённых результатов и таблицу оценки состояния пациентов, где постарались отразить как соматическое состояние, так и психологический статус больных. Выбор методов оперативного лечения переломов в остром периоде сочетанной травмы определяется состоянием пострадавшего, локализацией и характером перелома. Многолетний клинический опыт позволил нам определить особенности основных хирургических приемов при лечении больных с тяжёлыми механическими повреждениями в зависимости от тяжести травматического шока. Так, при прогнозе, благоприятном для оперативного лечения, операции в остром периоде травматической болезни, как правило, осуществляются в полном объёме, окончательном варианте, с применением методик реабилитационного характера (например, пластических). При сомнительном прогнозе принимается во внимание опасность развития осложнений. Оперативный метод лечения в большинстве случаев не является окончательным и выбирается с учётом дальнейших вмешательств. При отрицательном же прогнозе единственная задача врача – спасение жизни больного, поэтому основными критериями выбора метода лечения являются его противошоковый эффект, атравматичность и скорость осуществления. [2,3,9,10].

Исходя из этого, выбор метода лечения в отсроченном и плановом порядке диктуется только особенностями перелома, при срочных же операциях предпочтение отдаётся чрескостному остеосинтезу. Другие операции в срочном порядке могут быть проведены лишь у больных с благоприятным для оперативного вмешательства прогнозом.

В заключение необходимо отметить, что при тяжёлых травмах внутренних органов в сочетании со скелетной травмой, сопровождающихся грубыми, часто смертельными расстройствами гемодинамики, нет и не может быть однозначного подхода к оперативному лечению скелетных повреждений. Естественно, что ранняя прочная стабилизация переломов значительно снижает риск жировой эмболии, купирует проявление шоковых реакций, уменьшает число осложнений и облегчает уход за больными. Но вместе с тем, основываясь на многолетнем опыте работы травматического отделения

многопрофильной больницы, остеосинтез переломов длинных трубчатых костей у пострадавших с сочетанной травмой целесообразно осуществлять после купирования доминирующего повреждения и улучшения общего состояния пациентов, в отсроченном порядке - в сроках до 2-х недель.

Библиографический список

1. Брюсов П.Г., Жажин В.И., Коноваленко Е.И., Назаренко Г.И. Медицинская сортировка – важнейший организационный элемент оптимизации медицинской помощи пострадавшим при чрезвычайных ситуациях. «Военно-медицинский журнал». - 1992.- № 1.- с.31-33.
2. Ермолов А.С., Абакумов М.М., Соколов В.А.//Вестник травматологии.-2003.-№ 12.-с..
3. Горячев А.Н., Дементьев В.Н. Объём и сроки оперативных вмешательств при политравме и шоке. // В кн.:Сочетанная травма и травматический шок (патогенез, клиника, диагностика и лечение). Республиканский сборник научных трудов. –// Ленинград.- 1988.- №6.-с.18-21.
4. Гроф С., Хэлифакс Д., «Человек перед лицом смерти». М. 2003, ООО «АСТ» с. 296 (1), серия «Тексты трансперсональной психологии»
5. Лебедев В.В., Охотский В.П., Каншин Н.Н. Нотложная помощь при сочетанных травматических повреждениях. // – Москва.- 1980.- 185 с.
6. Петров П.Н., Соколов В.А., Быченко Б.Д., Кораблев Н.Н. Особенности лечения открытых переломов конечностей, сочетающихся с травмой грудной клетки и брюшной полости. // В кн.: Труды IV Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов. ЦИТО.- Москва.- 1982.- с.54-56.
7. Петров П.Н., Соколов В.А., Коваленко И.А. Вопросы оказания помощи в условиях специализированного отделения множественной и сочетанной травмы. //Ортопедия и травматология.- 1980.- № 10.- с.65.
8. Саймонтон К., Саймонтон С., «Психотерапия рака» СПб., 2001, с.288, серия «Современная медицина»
9. Селезнев С.А., Черкасов В.А. Сочетанная травма и травматическая болезнь (Общие и частные вопросы патогенеза, клиники и лечения). – Пермь.- 1999.- 332 с.
10. Соколов В.А., Бялик Б.И., Шариков И.А. и др. Схема прогнозирования исходов при сочетании повреждений опорно-двигательного аппарата и головного мозга на раннем госпитальном этапе. //Вестник травматологии и ортопедии.- 1997.- № «.- с.7-12.
11. Хромов Б.М. Первая помощь при травмах и транспортировка пострадавших. //Ленинград.- 1968.- 241 с.

ФИЛИППОВ Александр Александрович, к.м.н., ассистент кафедры общей хирургии.

ДРОЗДОВСКИЙ Юрий Викентьевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой психиатрии, наркологии и психотерапии с курсом клинической психологии.

КРАЛЯ Олег Викторович, аспирант кафедры психиатрии, наркологии и психотерапии с курсом клинической психологии.

Дата поступления статьи в редакцию: 07.02.06 г.
© Филиппов А.А., Дроздовский Ю.В., Краля О.В.

ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ С РАЗЛИТЫМ ГНОЙНЫМ ПЕРИТОНИТОМ

В работе представлена динамика показателей отражающих работу сердца в раннем послеоперационном периоде у 99 больных сахарным диабетом 2 типа в фазе декомпенсации с разлитым гнойным перитонитом. Установлено, что проводимая терапия практически не способствует коррекции показателей, отражающих работу сердца. В послеоперационном периоде у больных с исходным гипердинамическим типом кровообращения отмечается отрицательная динамика показателей, отражающих работу сердца.

У больных с разлитым гнойным перитонитом эндотоксикоз обуславливает тяжелые нарушения микроциркуляции и расстройства сократительной функции миокарда, способствующие развитию синдрома полиорганной недостаточности [7]. Особенно это касается больных сахарным диабетом с разлитым гнойным перитонитом, у которых компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы весьма ограничены [2]. Это и послужило основанием для изучения параметров, отражающих работу сердца у больных сахарным диабетом в фазе декомпенсации с разлитым гнойным перитонитом с различными вариантами кровообращения в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы исследования. Обследовано и пролечено 99 больных (40 – мужчин и 59 – женщин) с разлитым гнойным перитонитом на фоне сахарного диабета 2 типа в фазе декомпенсации. Средний возраст пациентов составил $63 \pm 2,5$ года, а длительность заболевания – $14,5 \pm 1,1$ года. Все пациенты имели сопутствующую патологию: ишемическую болезнь сердца (100%), постинфарктный кардиосклероз (20%), стенокардию напряжения (34%) артериальную гипертензию (46%), а также осложнения сахарного диабета 2-го типа (диабетическую нефропатию, гепатопатию, ретинопатию, макроангиопатию). Причиной перитонита послужили острый гангренозно-перфоративный аппендицит, прободная язва желудка и двенадцатиперстной кишки, кишечная непроходимость. После оперативного устранения очага инфекции больным в раннем послеоперационном периоде проводили респираторную, трансфузионную, инфузионную, антибактериальную и симптоматическую терапию. Все больные при поступлении были распределены на три группы (по 33 человека в каждой) в зависимости от типа кровообращения, определяемого методом реографии при поступлении в отделение реанимации: I группа – гиподинамический, II – группа нормодинамический и III группа – гипердинамический [1]. Определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС, мин^{-1}), ударный объем сердца (УОС, мл), минутный объем кровообращения (МОК, л), сердечный индекс (СИ, $\text{л}/\text{мин}\cdot\text{м}^2$), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, $\text{дин}\cdot\text{см}\cdot\text{с}^{-5}$), объем циркули-

рующей крови (ОЦК, л), плазмы (ОЦП, л) и эритроцитов (ОЦЭ; л) [1]. Тяжесть эндотоксикоза оценивали по содержанию веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНСММ) на эритроцитах и в плазме артериальной и венозной крови [3], уровню нейтрофильного лейкоцитоза и лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) по Кальф-Калифу. Стандартизированными методами определяли уровень глюкозы в крови и содержание гликозилированного гемоглобина (HbA1c). Контрольные биохимические, функциональные, гематологические и иммунологические исследования были проведены на 20 здоровых донорах (сотрудниках больницы и их родственниках). Исследованные показатели состояния здоровья и константы гомеостаза доноров сравнивались с аналогичными данными больных сахарным диабетом с разлитым гнойным перитонитом в фазе компенсации. Исследования на здоровых испытуемых (контроль) выполнены неинвазивными методами с информированного согласия испытуемых и соответствуют этическим нормам Хельсинской декларации (2000 г.) Системный статистический анализ результатов клинических, лабораторных и инструментальных исследований был проведен в несколько этапов. На первом этапе по данным о характере распределения и дисперсиям подбирали приемлемые методы параметрического или непараметрического анализа результатов к полученным количественным данным и определяли основные статистические характеристики изучаемых параметров. Затем проводили тест на нормальность распределения (критерии Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wil, W-test) [6]. На втором этапе исследования, в случае нормального или близкого к нормальному распределения, при условии равенства дисперсий использовали методы параметрической статистики. Проведенный дисперсионный анализ (ANOVA Фридмана) позволял выявить статистически значимые изменения изученных показателей в динамике наблюдения. Это свидетельствовало о том, что для определяемых показателей в течение 7 суток наблюдения менялась только дисперсия (разброс признака) за счет уменьшения количества вариант в крайних рангах [6]. Статистическая обработка параметрических критериев проводилась путем вычисле-

ния средней арифметической (M), стандартного отклонения (s), стандартной ошибки средней (m), t -критерия Стьюдента. Для исследования тесноты и направленности взаимосвязи между изучаемыми параметрами применялся параметрический корреляционный анализ Пирсона с обязательным определением достоверности установленной связи по величине « r ». Наличие связи документировалось только при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Состояние пациентов I группы при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии оценивалось как крайне тяжелое и было обусловлено острой сердечно-сосудистой недостаточностью, возникшей за счет резкого снижения МОК и ОЦК, вследствие выраженной эндогенной интоксикации и декомпенсации сахарного диабета, что подтверждалось высоким содержанием глюкозы и HbA1c (табл.). Значительное уменьшение сердечного выброса было, в первую очередь, связано с резким снижением насосной функции сердца. МОК на фоне низкого ударного объема сердца компенсировался выраженной тахикардией. В это же время наблюдалось компенсаторное повышение ОПСС до 2028 ± 52 дин см сек⁻⁵, что было связано как со снижением УОС, так и с гиповолемией. Наличие гиповолемии у больных объяснялось не только нарушением капиллярного кровотока, повышенной проницаемостью сосудов на фоне токсемии, декомпенсацией сахарного диабета, но и секвестрацией жидкости в «третье» пространство, которое неизбежно образуется при парезе кишечника в связи с нарушением регионарного кровообращения и интоксикацией [2]. Уже при поступлении у больных регистрировался синдромом полиорганной недостаточности (тяжесть общего состояния по шкале SOFA – $10,3 \pm 0,2$ балла).

Интенсивная терапия позволяла добиться стабилизации гемодинамики в конце вторых-начале третьих суток. Это происходило за счет увеличения УОС, МОК и возрастания ОЦК (табл.).

Проводимая терапия в течение всего периода наблюдения практически не способствовала снижению тяжести эндотоксикоза и компенсации сахарного диабета. Выраженная гипергликемия и некупированный эндотоксикоз обуславливали сохраняющуюся в течение всего периода лечения гиповолемию, что, в свою очередь, способствовало сохранению недостаточности насосной функции сердца. Хотя к концу седьмых суток и отмечалось увеличение в 1,3 раза ударного объема сердца, однако это было явно недостаточно для поддержания адекватного кровообращения. МОК к концу седьмых суток наблюдения не превышал $6,2 \pm 0,1$ л и поддерживался за счет выраженной тахикардии. Низкий ударный объем сердца, величина которого зависит от венозного возврата, диастолического наполнения желудочков сердца и влияния на сократительную функцию миокарда катехоламинов, ацидоза, гипоксии и эндотоксемии [5], несмотря на выраженную тахикардию, оказался не в состоянии увеличить МОК. Очевидно, что эндотоксикоз, декомпенсация сахарного диабета, диабетическая макро- и микроангиопатии, нарастающая гипоксия значительно снижают сократимость миокарда, а, следовательно, и МОК. Кроме того, в конце периода лечения у больных отмечались признаки органных дисфункций (табл.).

По данным дисперсионного анализа в течение 7 суток наблюдения статистически значимо изменялись следующие параметры центральной гемо-

динамики: ЧСС, УОС, МОК, СИ, ОПСС, ОЦК. С учетом результатов дисперсионного анализа можно говорить о том, что проводимая в раннем послеоперационном периоде базисная терапия у больных с гиподинамическим типом кровообращения была в какой-то степени эффективна в отношении коррекции показателей, отражающих работу сердца.

Дисперсионный анализ не позволил выявить в течение 7 суток статистически значимых изменений следующих параметров эндогенной интоксикации: ВНСММ на эритроцитах и в плазме артериальной и венозной крови, лейкоцитоза и ЛИИ. Статистически значимо в течение 7 суток наблюдения изменялись только данные шкалы SOFA. Учитывая данные дисперсионного анализа и динамику параметров эндотоксикоза, можно было говорить о том, что проводимая в раннем послеоперационном периоде базисная терапия у больных с гиподинамическим типом кровообращения практически не эффективна в отношении снижения тяжести эндогенной интоксикации.

У больных не было выявлено корреляционной связи между УОС и содержанием ВНСММ на эритроцитах и в плазме артериальной крови. Это позволяло предполагать, что у больных сахарным диабетом с разлитым гнойным перитонитом с гиподинамическим типом кровообращения роль ВНСММ в формировании недостаточности кровообращения не вполне доказана.

Состояние пациентов II группы при поступлении оценивалось как тяжелое и было обусловлено эндотоксикозом, декомпенсацией сахарного диабета (табл.), которые способствовали возникновению гиповолемии в основном за счет уменьшения плазменного компонента и снижению УОС до 53 ± 1 мл. Тахикардия имела компенсаторный характер и позволяла поддерживать сердечный выброс на уровне $6,1 \pm 0,1$ л. Выраженность проявлений органных дисфункций по шкале SOFA составила $6,9 \pm 0,2$ балла.

В течение всего периода лечения компенсации сахарного диабета достичь не удавалось: по-прежнему сохранялся высокий уровень гликемии и HbA1c (табл.). После проведенной терапии у больных отмечалось незначительное улучшение гемодинамических показателей: увеличение УОС, МОК и СИ. Отсутствие выраженной положительной динамики УОС было обусловлено некупированной интоксикацией, декомпенсацией сахарного диабета и гиповолемией, в основном за счет глобулярного компонента.

По данным дисперсионного анализа в течение 7 суток наблюдения статистически значимо изменялись следующие параметры центральной гемодинамики: ЧСС, УОС, СИ, ОПСС, ОЦК. В то же время дисперсионный анализ не позволил выявить статистически значимых изменений МОК. Учитывая данные дисперсионного анализа, можно говорить о том, что проводимая в раннем послеоперационном периоде базисная терапия у больных с гиподинамическим типом кровообращения была малоэффективна в отношении коррекции показателей, отражающих работу сердца.

Проводимая терапия не способствовала устранению синдрома эндогенной интоксикации, что убедительно подтверждалось уровнем ВНСММ на эритроцитах и в плазме артериальной и венозной крови, нейтрофильного лейкоцитоза и ЛИИ (табл.).

Дисперсионный анализ не позволил выявить в течение 7 суток статистически значимых изменений следующих параметров эндотоксикоза: ВНСММ на

Функционально-метаболические показатели у больных сахарным диабетом с разлитым гнойным перитонитом (M±m)

Показатели	Контроль	Поступление			1 сут.			7сут.		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
ЧСС, мин-1	68±2	113±1*	112±1*	110±1,0*	117±3*	109±1*	107±1*	95±2*!	100±1*	113±1*
УОС, мл	92±2	40±1*	53±1*	64±1*	39±3*	52±1*	66±1*	66±1*!	65±1*!	53±1*!
МОК, л	6,2±0,3	4,8±0,2*	6,1±0,1	7,1±0,3*	4,6±0,3*	5,8±0,1	7,0±0,2*	6,2±0,1*	6,2±0,2	6,0±0,2!
СИ, л/мин-м2	3,4±0,1	2,6±0,1*	3,3±0,3	4,1±0,5	2,5±0,2*	3,2±0,3	4,0±0,4	3,4±0,1!	3,4±0,1	3,0±0,3!
ОПСС, дин-см-с-5	1257±55	2028±52*	1712±42*	1631±23*	2031±63*	1716±40*	1606±24*	1432±31*!	1513±11*!	1710±29*!
ОЦК, л	4,51±0,02	3,14±0,1*	3,50±0,06*	3,80±0,03*	3,55±0,1*	3,90±0,03*	4,10±0,03*	4,23±0,04*!	4,20±0,02*!	4,10±0,02*!
ОЦП, л	2,56±0,03	1,61±0,05*	1,70±0,05*	2,10±0,04*	2,05±0,09*	2,20±0,05*	2,20±0,05*	2,73±0,04*!	2,60±0,02*!	2,50±0,02*!
ОЦЭ, л	1,95±0,01	1,48±0,01*	1,80±0,02*	1,80±0,01*	1,43±0,01*	1,70±0,03*	1,70±0,02*	1,46±0,02*!	1,60±0,02*!	1,50±0,02*!
Глюкоза, ммоль/л	5,3±0,2	14,3±0,3*	13,9±0,3*	14,1±0,3*	14,0±0,3*	13,7±0,2*	13,5±0,2*	12,9±0,5*!	12,7±0,3*!	13,9±0,2*
HbA1c, %	4,3±0,07	15,3±0,3*	14,9±0,2*	15,6±0,5*	15,5±0,5*	14,9±0,3*	15,0±0,3*	15,1±0,4*	14,3±0,2*	15,1±0,3*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,8±0,4	15,2±0,2*	14,5±0,3*	14,4±0,2*	15,3±0,2*	15,0±0,3*	14,5±0,2*	14,4±0,5*	13,7±0,2*	14,6±0,3*
ЛИИ, у.е.	1,0±0,03	7,2±0,5*	6,5±0,3*	5,9±0,3*	7,4±0,5*	7,0±0,4*	6,0±0,3*	5,2±0,4*!	5,3±0,4*!	6,2±0,2*
ВНСММ эр.(а), у.е.	26,7±0,4	35,8±0,4*	34,9±0,3*	34,0±0,4*	36,1±0,5*	35,0±0,3*	34,9±0,3*	35,4±0,4*	35,6±0,3*	35,6±0,2*
ВНСММ эр.(v), у.е.	30,9±0,7	37,0±0,2*	36,5±0,3*	35,8±0,3*	36,8±0,2*	36,2±0,2*	36,3±0,3*	36,8±0,3*	36,0±0,3*	35,6±0,2*
ВНСММ пл.(а), у.е.	6,9±0,02	21,7±0,7*	19,8±0,5*	20,6±0,6*	22,5±0,8*	20,4±0,5*	23,3±0,4*	20,8±0,4*	22,4±0,3*!	23,4±0,3*!
ВНСММ пл.(v), у.е.	9,8±0,08	23,9±0,5*	25,1±0,5*	25,9±0,4*	23,8±0,6*	25,2±0,4*	27,1±0,3*	22,8±0,4*	22,5±0,2*!	23,4±0,3*!
Шкала SOFA, баллы	0	10,3±0,2	6,9±0,2	6,1±0,1	10,8±0,4	6,3±0,3	4,0±0,1	2,3±0,2!	2,5±0,2!	3,1±0,1!

Примечание: * (P<0,05) - достоверные различия с группой контроля, (P<0,05) - достоверные различия в исследуемой группе до начала лечения.

эритроцитах в артериальной и венозной крови, лейкоцитоза и ЛИИ. Статистически значимо в течение 7 суток наблюдения изменялись только ВНСММ в плазме артериальной и венозной крови и данные шкалы SOFA. Учитывая данные дисперсионного анализа и динамику параметров эндотоксикоза можно было говорить о том, что проводимая в раннем послеоперационном периоде базисная терапия у больных с нормодинамическим типом кровообращения была малоэффективна в отношении снижения тяжести эндотоксической интоксикации.

Корреляционный анализ выявил прямые статистически значимые связи между ВНСММ на эритроцитах в артериальной крови с УОС, МОК и СИ, что свидетельствовало о негативном влиянии эндотоксикоза на показатели, отражающие работу сердца.

Состояние пациентов III группы (с гипердинамическим типом кровообращения) при поступлении также оценивалось как тяжелое (тяжесть общего состояния по шкале SOFA — 6,1±0,1 балла). Повышенный сердечный выброс достигался за счет тахикардии, так как ударный объем сердца был

снижен на 30% в сравнении с контролем. Гипердинамический тип кровообращения можно рассматривать как компенсаторную реакцию в ответ на активацию метаболизма и повышение потребления кислорода тканями. Возрастающая при эндотоксикозе нагрузка на миокард в сочетании с невозможностью обеспечения возросших потребностей организма в кислороде на фоне метаболических нарушений в сердце приводит к сердечной недостаточности, особенно у больных, практически не имеющих компенсаторных возможностей [4, 5].

К концу наблюдения отмечалось снижение ударного объема, но благодаря тахикардии сердечный выброс превышал контрольные значения. Поскольку снижению ударного и минутного объемов сердца предшествовало увеличение ОПСС, можно предположить, что одной из причин формирования недостаточности кровообращения под влиянием эндотоксемии является депрессия сократительной функции миокарда, а ОПСС могло увеличиваться за счет непосредственного влияния эндотоксинов на тонус артериол [7].

По данным дисперсионного анализа в течение недельного наблюдения статистически значимо изменялись следующие параметры центральной гемодинамики: УОС, МОК, СИ и ОЦК. В тоже время статистически значимых изменений ЧСС и ОПСС не наблюдалось. Учитывая данные дисперсионного анализа и динамику параметров, отражающих работу сердца, можно говорить о том, что проводимая в раннем послеоперационном периоде базисная терапия у больных с гипердинамическим типом кровообращения была неэффективна в отношении коррекции показателей, отражающих работу сердца.

Декомпенсация сахарного диабета, сохранявшаяся у больных в течение всего периода лечения, усиливала исходную дегидратацию организма за счет увеличения осмолярности плазмы крови, что в конечном итоге приводило к гиповолемии, преренальной почечной недостаточности, нарушению экскреции токсинов с поражением жизненно важных органов и систем и синдрому полиорганной недостаточности. Гиповолемия проявлялась в уменьшении плазменного и глобулярного компонентов (табл.). Анемия была, очевидно, обусловлена некупируемым эндотоксикозом [2, 4].

Дисперсионный анализ не позволил выявить статистически значимых изменений в содержании глюкозы в сыворотке крови и уровня HbA1c, что подтверждало декомпенсацию сахарного диабета и малую эффективность проводимой базисной терапии в отношении компенсации сахарного диабета.

Действительно, проводимая в течение семи суток базисная терапия оказалась малоэффективной в отношении устранения эндотоксикоза: содержание ВНСММ на эритроцитах и в плазме артериальной и венозной крови удерживались на высоких цифрах. Более того, равенство концентраций ВНСММ в артериальной и венозной крови, как на эритроцитах, так и в плазме свидетельствовало о нарушении дыхательных функций легких [3].

Дисперсионный анализ не позволил выявить в течение 7 суток статистически значимых изменений следующих параметров эндогенной интоксикации: ВНСММ на эритроцитах в венозной крови, лейкоцитоза, ЛИИ. Статистически значимо в течение недели изменялись параметры ВНСММ на эритроцитах в артериальной крови, ВНСММ в плазме артериальной и венозной крови и данные шкалы SOFA. Учитывая данные дисперсионного анализа и динамику параметров эндотоксикоза, можно говорить о том, что проводимая в раннем послеоперационном периоде базисная терапия у больных с гипердинамическим типом кровообращения была малоэффективна в отношении снижения тяжести эндогенной интоксикации.

Проведенный корреляционный анализ выявил обратную статистически значимую взаимосвязь между показателями, отражающими работу сердца и содержанием ВНСММ на эритроцитах и в плазме артериальной крови.

Выводы

1. У больных сахарным диабетом с разлитым гнойным перитонитом уже при поступлении отмечаются органые дисфункции, степень выраженности которых зависит от различных вариантов кровообращения.

2. Проводимая терапия мало способствует снижению тяжести эндотоксикоза и коррекции показателей, отражающих работу сердца. К концу седьмых суток у больных с исходным гипердинамическим типом кровообращения отмечается отрицательная динамика показателей работы сердца.

3. Выраженность нарушений показателей центральной гемодинамики обусловлена тяжестью эндотоксикоза и декомпенсацией сахарного диабета.

Библиографический список

1. Колесников И.С., Лыткин М.И., Тищенко М.И. и др. Интегральная реография тела как метод оценки состояния системы кровообращения при хирургических заболеваниях // Вестник хирургии. - 1981. - Т. 126, № 1. - С. 9-19.
2. Кулешов Е.В., Кулешов С.В. Сахарный диабет и хирургические заболевания. - М.: Воскресенье, 1996.
3. Малахова М.Я. Эндогенная интоксикация как отражение компенсаторной перестройки обменных процессов в организме // Эфферентная терапия. - 2000. - Т. 6, № 4. - С. 3-14.
4. Мороз В.В., Зак И.О., Мещеряков Г.Н. Шкалы оценки тяжести и прогноза в клинике интенсивной терапии // Вестник интенсивной терапии. - 2004. - № 4. - С. 3-6.
5. Остапченко Д.А., Шишкина Е.В., Мороз В.В. Транспорт и потребление кислорода в критических состояниях // Анест. и реаниматол. - 2000. - № 2. - С. 68-71.
6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю.Реброва. - М.: МедиаСфера, 2002. - 305 с.
7. Koperna T., Schulz F. Prognosis and treatment of peritonitis. Do we need new scoring systems? // Arch. Surg. - 1996. - V. 131, № 2. - P. 180-186.

ГИРШ Андрей Отгович, ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи, кандидат медицинских наук.

Дата поступления статьи в редакцию: 27.02.06 г.
© Гирш А.О.

Книжная полка

Соколов А.Г. Сосудистая хирургия и ангиология: учебное пособие. - М.: Феникс, 2006. - 174 с.

Учебное пособие содержит основную информацию по сосудистой хирургии и ангиологии, изложенную в соответствии с современными достижениями науки и клинической практики. В пособии используются достоверные и обоснованные сведения, основанные на принципах доказательной медицины. Учебное пособие полностью соответствует требованиям Государственного стандарта. Рекомендуется для студентов медицинских вузов и специалистов-хирургов.

УДК 532.574.27

И. В. КАРНАЦЕВИЧОмский государственный
аграрный университет
Омский государственный
педагогический университет

О ТОЧНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РЕЧНОЙ ГИДРОМЕТРИИ В АСПЕКТЕ СОЗДАНИЯ ВОДНОГО МОНИТОРИНГА В БАССЕЙНЕ ИРТЫША

В статье проводится критический анализ проблемы точности изменений расходов воды в Иртыше. Предлагается использовать для гидрометрических работ два прибора, созданных автором.

В 2002-2003 гг. коллектив научных работников Омского государственного аграрного университета принимал участие в международном проекте IBRIS, целью которого была рекогносцировка гидрометеорологического обеспечения проектируемого мониторинга водных ресурсов и водозаборов в бассейне реки Иртыша от границы Казахстана с Китаем до створа с Красноярка Омской области. Основой такого мониторинга, то есть контроля поступлений и изъятий воды из рек бассейна, должны стать массовые данные режимных измерений уровней и расходов воды, а также локальных сбросов воды в русла рек и расходы водозаборов. Если частные балансы будут со временем приблизительно вязаться, станет возможным определить такие неизмеряемые вели-

чины, как суммарное испарение с поверхности водосборов, местный поверхностный и подземный сток, испарение с водных поверхностей водохранилищ.

Цель настоящей работы – наметить первоочередные практические задачи, решение которых нужно начинать уже сегодня, для того чтобы потом было на что опереться в теоретических построениях.

Напомним основы речной гидрометрии. В каждом гидрометрическом створе реки (например, в Омском, Павлодарском) ежедневно утром и вечером измеряют рейкой с сантиметровыми делениями уровень воды над постоянной условной плоскостью. Эта работа ведется без каких-либо модернизаций в течение многих десятков лет. Несколько раз в году производятся измерения глубин и скоростей в створе,

что значительно более сложно и менее точно, отнимает много времени и средств, но позволяет затем вычислить средний суточный расход воды, то есть объем стока за единицу времени в $\text{м}^3/\text{с}$, соответствующий среднему уровню в день измерений. Заметим, что можно достаточно точно измерить объемным способом с помощью ведра и секундомера расход воды, поступающей из кухонного крана, но в таких реках, как Иртыш, никто и никогда расход воды не измеряет, его вычисляют графоаналитическим способом по приближенным зависимостям, выведенным в конце 19 века, хотя по нашей инициативе С.А. Хрущевым [3] разработана компьютерная программа для обработки гидрометрических данных, которая не только ускоряет расчет и упраздняет графические построения, но и гарантирует от случайных ошибок.

Измерение глубин и скоростей воды в реке в сотнях точек одного створа — работа кропотливая и дорогостоящая. Поэтому средние суточные расходы воды ежедневно определяют приближенным способом по измеренным средним суточным уровням — с помощью заранее построенной кривой зависимости расходов от уровней $Q(H)$. Эта кривая обычно неустойчива по годам из-за неустойчивости русла, из-за паводочных гистерезисных петель, из-за ледового режима. Эту кривую при высоких уровнях приходится экстраполировать, а экстраполяции всегда чреваты большими ошибками. По данным Гидрометслужбы, средняя погрешность вычисления расходов воды составляет $\pm 10\%$. Это значит, что при среднем годовом расходе воды в Иртыше у Омска, равном $860 \text{ м}^3/\text{с}$, средняя ошибка учета стока равна $\pm 86 \text{ м}^3/\text{с}$! Максимальные же ошибки вычисления при измерениях глубин и скоростей в конкретные дни года, особенно во время ледоходов, достигают наверху $\pm 20\%$.

Таким образом, погрешность массовых гидрометрических данных о стоке воды с водосбора Иртыша в наши дни превышает, например, водопотребление такого крупного города, как Омск, в 10 раз, а то и в 20 раз, поскольку миллионный Омск каждую секунду забирает из Иртыша и возвращает в реку лишь около 8 м^3 воды. Оказывается, современная гидрометрия, созданная в 19 веке, характеризуется весьма низкой точностью, и дело с измерениями потоков воды в реках обстоит далеко не благополучно. Как это ни парадоксально, но при существующей низкой точности гидрометрии можно вполне пренебречь водопотреблением таких мелких потребителей воды, как города Омск, Павлодар или Семипалатинск, так как значения этого водопотребления на порядок меньше погрешности измерений стока воды в реке. В бассейне Иртыша сегодня живут лишь 7-8 миллионов людей, которые потребляют все вместе $60-70 \text{ м}^3/\text{с}$, то есть меньше, чем средняя квадратичная ошибка измерений.

Из-за чего же возникают такие большие ошибки измерений? Здесь много причин. Не очень точно измеряются уровни воды. Погрешность в 1 см уровня воды в Иртыше дает погрешность в месячном объеме стока у Омска почти 4 млн куб м воды, то есть $\pm 0,2\%$. Уровни следовало бы измерять в наши дни не 2 раза в сутки, как это делали 100 лет назад, а каждый час, или поставить самописцы уровней через каждые хотя бы 200 км, и не на одном берегу, а на обоих берегах друг против друга. Все это, конечно, требует капиталовложений, но если хозяева водных ресурсов решили наладить учет стока, а не ограничиться благими намерениями, то деньги нужно найти.

Погрешности возникают при измерениях глубин эхолотом, скоростей — специальным прибором — гидрометрической вертушкой, особенно велики эти неточности измерений при работе на морозе и на ветру — ведь техника и инженерам приходится работать с секундомером в руках при температуре до минус 47 градусов в Омской области (1968 г.). Гидрометрическая вертушка ТМ-21 — очень дорогой и капризный прибор. Ее тарировка стоит более тысячи рублей. Если вертушку сразу после работы не промыть и не просушить, ржавеют подшипники, и прибор уже не пригоден для работы без ремонта и новой тарировки.

Гидрометрические вертушки (речные и морские) — изобретение древнее, восходящее еще к 18 веку. На смену им должен прийти новый прибор для измерений скорости потоков воды и воздуха — спидометр [4]. Этот прибор (рис. 1) не содержит ни одной вращающейся части, очень прост, дешев и сразу показывает на табло скорость с точностью до сотых долей секунды, при работе же с вертушкой сначала подсчитывается число оборотов за определенное время, а затем по тарировочной кривой определяют скорость. Идея спидометра — поплавков и секундомер, но путь поплавок не 100-200 м, как это принято в практической гидрометрии, а всего около 150 мм, включение же и выключение миллисекундомера, выполненного на базе генератора частот, осуществляется кольцевым магнитным полем тора, установленного в поплавке. В качестве конечных выключателей используются герконы диаметром 2 мм, помещенные в стеклянной трубке, по которой скользит поплавок на фторопластовой втулке. Спидометр

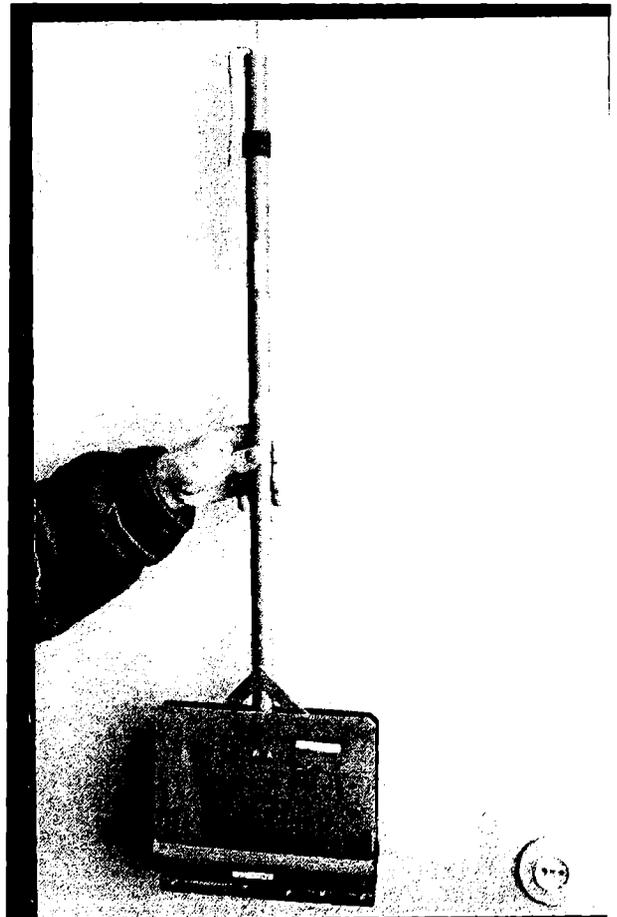


Рис. 1. Спидометр — прибор для экспресс-замеров скорости потока

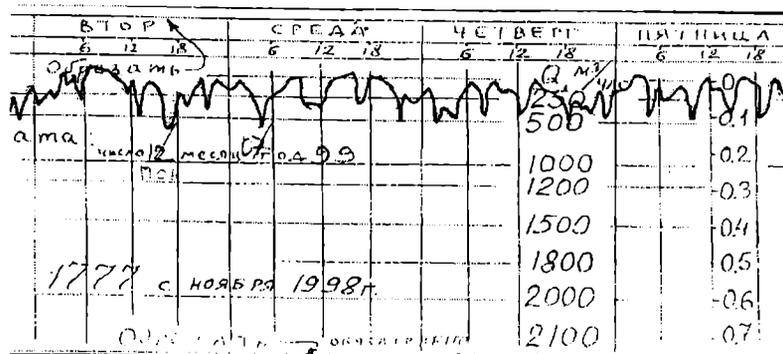


Рис. 2. Лента самописца уровней воды

создан благодаря финансированию конструкторских работ Омским нефтезаводом (В.А. Попов).

Выше мы перечислили технические погрешности определения стока, но существует еще один аспект возникновения грубых погрешностей. На широкой сети гидропостов работают далеко не везде такие честные, высокообразованные и беззаветные труженики, как в Омске — инженеры А.К. Юнг и В.Р. Пушкарев. При инспекционных проверках работники региональных управлений Гидрометслужбы часто сталкиваются с фактами недобросовестного отношения к работе конкретных наблюдателей. Вот что пишет по этому поводу профессор А.М. Комлев [1]:

«Известно, что «опытные» наблюдатели гидрологических постов, пропустившие несколько сроков наблюдений, пользуются методом интерполяции. Некоторые из них решают, что в зимний период проще сделать в журнале запись «река замерзла», чем измерять расходы воды. Так, ежегодно промерзающей в Горном Алтае по данным изданий Государственного водного кадастра (ГВК) считалась р. Чаган. Однако при разговоре автора (А.М. Комлева) с наблюдателем поста в пос. Кызыл-Маны выяснилось, что всю зиму жители поселка пользуются водой этой реки. Так же, по данным ГВК, р. Каргат у Здвинска Новосибирской области, ранее никогда не промерзавшая, с 1951 года стала ежегодно «промерзать». Причина оказалась простой: в 1951 г. на посту произошла смена наблюдателя».

Когда-нибудь на берегах наших рек будут установлены самописцы, тогда человеческий фактор недобросовестного отношения к работе будет автоматически исключен.

Низкое качество измерений объясняется во многих случаях выходом воды на поймы. В этих случаях значительная часть водного потока движется среди кустарников, деревьев, значит, меняется шероховатость поверхностей соприкосновения потока с дном и берегами. Следовало бы использовать при этом кривую $Q(H)$, построенную для данных конкретных условий, однако её нет ни на одной гидростанции, ни на одном посту.

В дни ледохода вязкость потока увеличивается, следовало бы использовать кривую $Q(H)$, построенную для этого случая, однако, по вполне очевидным причинам, во время ледохода невозможно поставить катер на якорь для измерений, поэтому погрешности в определении расходов в эти дни достигают наибольших значений. Возможно, в Иртыше у Омска при расходе $3000 \text{ м}^3/\text{с}$ в период ледохода ошибки в оценке стока достигают $\pm 600 \text{ м}^3/\text{с}$, то есть в 75 раз больше водопотребления Омска. Никто из гидравликов в мире не имеет поля скоростей в речном потоке во время ледохода, а ведь в это время за

несколько суток в сибирских реках проходит значительная доля годового стока!

В летнее время в Казахстане и Омской области забирают воду из Иртыша около 1000 насосных станций, однако суммарная величина отъемов воды на орошение в бассейне реки вместе с забором воды тремя самыми длинными в мире групповыми водопроводами в Омской области и каналом Иртыш-Караганда составляет не более 0.6 — 0.8 куб. км в год, а это не так уж много. Небезынтересно отметить, что таких же значений достигают невязки водных балансов Бухтарминского водохранилища. По расчетам ГГИ потери на дополнительное испарение с водного зеркала этого водохранилища при условии его заполнения до нормального горизонта должны были составить 1.5 куб. км воды в год, что в три раза больше суммарных безвозвратных потерь на орошение в бассейне Иртыша [2].

Выше мы сказали о необходимости использования самописцев уровня. Такие приборы нашей конструкции, созданные 10 лет назад в Омске, успешно работают и зимой, и летом на больших коллекторах промканализации Омского нефтезавода. Приборы автономные, взрывобезопасные, очень надежные и простые, недорогие и не требующие ни квалифицированного обслуживания, ни электрического питания. В течение недели прибор непрерывно пишет на бумажной ленте кривую (рис.2), а через неделю ленту просто нужно заменить. Можно при небольших дополнительных затратах поставить вместо этого прибора небольшой датчик из гирлянды герконов, записывающий информацию на съемный чип, который можно быстро снять, отвезти в контору и через модем занести результаты измерений в компьютер для обработки.

В 70-х гг. мы делали попытки увязать сток воды в Иртыше в нескольких створах, расположенных от Семипалатинска до Омска, но, к сожалению, огромные невязки даже в условиях закрытого русла в зимний период заставили нас отказаться от продолжения этой работы. Не лучше обстоит дело в области гидрометрии и сейчас, в начале 3-го тысячелетия. И все наши планы организовать водный мониторинг останутся планами до тех пор, пока жизнь не заставит нас выделять десятки миллионов рублей на переоснащение гидрометрии.

Вывод. Первоочередной задачей будущего мониторинга должна стать сегодняшняя модернизация гидрометрии.

Библиографический список

1. Комлев А.М. Закономерности формирования и методы расчетов речного стока. Изд. Пермского ун-та, Пермь. 2002. - 163 с.

2. Мезенцев В.С., Карнацевич И.В. Антропогенные изменения в режиме Иртыша у Омска до 1980 г. / Водохозяйственные проблемы освоения Сибири. - Сб. науч. тр. Омского гос. аграрного ун-та. Омск. 1996.-С.10-17.

3. Хрущев С.А. Вычисление расхода потока методом интегральных сумм с помощью ЭВМ// Вопросы теории и практики гидрологии, климатологии и водных мелиораций/Сб. науч. тр. ОмГАУ.-Омск.-2001.С.14-23.

4. Российское Агентство по патентам и товарным знакам/ Патент RU (1.32606 d.U1 (54) устройство для измерения скорости потока. Дата публикации сведений о выдаче патента: 20.09.2003, Бюл. № 26.

КАРНАЦЕВИЧ Игорь Владиславович, доктор географических наук; профессор кафедры гидрогеологии, гидравлики и инженерной гидрологии Омского государственного аграрного университета и кафедры физической географии Омского государственного педагогического института.

Дата поступления статьи в редакцию: 24.01.06 г.
© Карнацевич И.В.

УДК 551.581 (571.1)

И. В. КАРНАЦЕВИЧ
О. В. ВАСИЛЬЕВА

Омский государственный
педагогический университет
Омский государственный
аграрный университет

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИСПАРЕНИЯ СО СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В статье произведена оценка максимально возможных и фактических (вычисленных теоретически) норм испарения со снежного покрова в средний (по термическим условиям зимы) год.

В соответствии с Межгосударственным соглашением, заключенным Россией, Казахстаном и Францией о совместном проекте мониторинга бассейна реки Иртыша от границы Казахстана с Китаем до створа села Красноярка в Омской области в 2002 и 2003 гг. группа научных работников Омского государственного аграрного университета занималась расчетами элементов водного баланса частных водосборов в бассейне р.Иртыша, в том числе оценкой вклада испарения с поверхности снега в бассейне Иртыша и его притоков за длительный зимний период залегания снежного покрова.

Целью работы было создание модели водохозяйственного баланса, определение объемов водопотребления и водных ресурсов реки Иртыша на отдельных участках. Вклад испарения со снега в расходную часть водных балансов можно оценить, если умножить слой воды, содержащейся в верхней, испарившейся толще снега (около 30 мм в среднюю по погодным условиям зиму), на площадь водосбора Иртыша от государственной границы Казахстана с Китаем до Омска (265 000 кв. км). Объем воды, который теряет снежный покров за зиму в бассейне Иртыша в пределах Казахстана и Омской области (до Омска) составляет около 8 миллиардов куб. м, то есть солнечные лучи за зиму поднимают в атмосферу 8 миллиардов тонн воды. Величина эта получается вполне сопоставимой с водными ресурсами Иртыша у Омска (28 куб. км в год). Отсюда можно заключить, что проблема количественной оценки испарения со снега за зимнее полугодие на тер-

ритории Западной Сибири и Омской области — серьезная практическая задача.

Суммарное испарение с поверхности водосборов невозможно измерить из-за того, что частные испаряющие поверхности — почва, лес, болота, озера, лужи, наземный снежный покров и снежный покров деревьев — испаряют совершенно по-разному. Переход воды из жидкой и твердой фазы в пар — невидимый процесс; это также затрудняет измерения. Измерение испарения со снежного покрова чрезвычайно затруднено в связи с тем, что суточные значения этой величины очень малы, искажения истинной картины вызваны надуванием кристаллов льда (снежинок) в измерительный прибор при малейшем ветре. Факторами испарения являются: коротковолновая солнечная радиация, температура и влажность воздуха и снега, облачность, которые для одной и той же станции в разные зимы различны.

В течение 19 — 20 веков метеорологи, гляциологи, гидрологи, геофизики, геокриологи не раз обращались к проблеме определения интенсивности испарения со снежного покрова в разных физико-географических и климатических условиях. Впервые на необходимость изучения испарения со снежного покрова обратил внимание А.И. Воейков [1].

Процесс испарения со снежного покрова до настоящего времени исследован недостаточно. Наиболее полная сводка работ по этой теме приведена в работе В.И. Кузнецова [2].

В СССР в период с 1938-го по 1950 год исследования снежного покрова водосборов выполнялись под

руководством О.А. Спенглера, А.И. Решетникова и П.П. Кузьмина в Валдайской лаборатории Государственного гидрологического института. Измерения испарения производили с помощью испарителей различных размеров и конструкций. В 1938 году использовались чашки Петри, затем металлические и стеклянные испарители. В основном для измерения испарения служили весовые металлические испарители площадью 100 см^2 и высотой 6 см. Испарители заряжались снежными монолитами с ненарушенной структурой и устанавливались на ровной открытой площадке при отрицательных температурах непосредственно в снегу, а во время весеннего снеготаяния - в металлических гнездах. Взвешивание испарителей производилось на весах с точностью до $0,1 - 0,01 \text{ г}$ два раза в сутки зимой и через каждые 2-4 часа в период весеннего снеготаяния.

Кроме этого, с 1953 года в весенний период начали производить наблюдения по гидравлическому испарителю большой модели (БГИ) площадью 5 м^2 , позволяющему непрерывно регистрировать с помощью трех самописцев ход испарения снега и конденсации влаги на поверхности снега. Суточный ход испарения со снега, конечно, можно было бы в течение многих зим непрерывно регистрировать с помощью гидравлического испарителя, однако при больших морозах и сильных метелях даже этот уникальный прибор дает большие погрешности.

Литературный обзор количественных представлений, сложившихся у гидрологов на конец 1960-х гг., приведен в работе [3].

Р.Е. Боричевский [4] в результате измерения испарения в Омске в весенние месяцы сделал следующие выводы. В декабре, январе и феврале в снежном покрове преобладает конденсация, дающая весьма значительную прибавку запаса воды в снеге - около 10-20 мм. Конденсация происходит за счет водяных паров, проникающих в снег из почвы.

И.С. Соседов и Л.Н. Филатова [5,6] в результате экспериментальных исследований в горах Заилийского Алатау с января по апрель 1958 г. делают вывод о том, что конденсация зимой отмечается лишь в нескольких случаях (при сильных оттепелях). За 165 дней непрерывного залегания снега, по данным этих авторов, испарение составило 60 мм на южном склоне и 41 мм на северном; это несколько меньше, чем в средний год.

А.Р. Константинов [7], используя собственную схему расчета, основанную на эмпирической зависимости испарения со снежного покрова от температуры и влажности воздуха, установил в результате расчетов, что в пределах Украины в зимний период (декабрь - февраль) величины испарения изменяются от 7-9 мм в юго-западных районах и до 35-40 мм на северо-востоке территории.

М.И. Иверонова [8] в результате обработки данных инструментальных наблюдений пришла к выводу, что испарение со снежного покрова не зависит от физико-географических условий. По её мнению, суммарная величина испарения со снежного покрова для всей территории России одинаковая и составляет 25 мм.

А.М. Алпатьев и Ф.Ф. Перченко [9] выполнили расчеты испарения со снежного покрова по схеме Константинова для европейской территории страны и получили значения испарения от 10 мм в юго-восточных районах до 50 мм на северо-западе. Такое распределение испарения авторы объясняют, прежде всего, изменением продолжительности залегания снежного покрова.

И.В. Зыков [10] отмечает, что под влиянием главным образом ветрового воздействия в лесостепной зоне Западной Сибири наблюдается весьма интенсивное испарение снега, «в результате чего снег в процессе таяния минует или почти минует жидкую фазу».

А.А. Красовский [11] оценивает потери на испарение снега значениями, равными 20-25 % от снегозапасов.

Согласно наблюдениям Н.М. Горшенина весной 1941 г. при затяжном характере и значительных запасах воды в снеге испарение в межполосных пространствах составило около 8% снегозапасов, а в 1940 г. на участках с небольшими запасами воды в снежном покрове оно достигало 25 % снегозапасов.

В.М. Котляков [12,13] указывает, что суммарные величины испарения со снежного покрова на равнинах не превышает 3 см за зиму, а в горах на высотах 1500-3000 м достигает 45-60 мм.

В.И. Кузнецов на основе расчетных данных по схеме Константинова построил схематические карты средних многолетних величин испарения со снега, конденсации влаги на его поверхности, а также итоговых потерь (алгебраическая сумма) за весь период залегания устойчивого снежного покрова [2, рис. 6,7,8]. Итоговые потери на испарение за весь период залегания снежного покрова изменяются на территории Сибири, по Кузнецову, от 0 до 10-15 мм.

В монографии Мезенцева и Карнацевича [3, с. 103] суммарное испарение за зимний период с водосборов Западной Сибири получилось при замыкании водных балансов в средний год от 20 до 50 мм. Значения суммарного испарения по данным разных авторов приведены в таблице 1.

Из-за недостатка надежных, сравнимых и репрезентативных экспериментальных материалов до сих пор нет хорошо обоснованных данных о величинах испарения со снега для территории Сибири. Согласно карте испарения за зимние месяцы, составленной ГГО [1] территория Западной Сибири характеризуется величинами испарения менее 10 мм, в то время как в работе А.Р. Константинова [7, с. 428] сумма испарения только за 2 зимних месяца (март и ноябрь) составляет около 30 мм. По В.И. Кузнецову [2], в Западной Сибири за зимний сезон (5-8 месяцев) испаряется около 5-10 мм влаги.

Если генерализовать данные карты В.И. Кузнецова, то можно считать, что на севере Западной Сибири за зиму испаряется 5-10 мм воды, в таежной и лесной зоне - 10-15 мм, а на юге Сибири 20-25 мм.

До настоящего времени никто из исследователей не делал попытки выполнить теоретическую оценку верхнего предела испарения со снега, хотя, начиная с работы [16], возможность такой оценки существует. Поскольку запасы влаги при сплошном снежном покрове неограниченны, по аналогии с испарением с водной поверхности, можно в первом приближении считать, что фактическое испарение со снега зависит только от тепловых ресурсов зимнего сезона.

Теплоэнергетические ресурсы зимнего периода T_z представляют собой сумму коротковолновой радиации за зимний (радиационно-темный) сезон R^+t и адвективного прихода тепла к земной поверхности от более теплых, чем снег масс воздуха (P^+t). Для построения карты T_z [17] были использованы материалы 192 метеорологических станций.

ТЭР зимнего периода составляют на Северной Земле и на северном острове Новой Земли 300 МДж/м^2 , на севере Ямала и на юге Таймыра 200 МДж/м^2 , в

Суммарное испарение за зимний период (ноябрь-март), по данным разных авторов, мм

Станция	Орлова [14]	Константинов [7]	Кузнецов [2]	По формуле Семенова [2]	Мезенцев, Карнацевич [3]
Сургут	0		0	17	36
Енисейск		28	1,1	31	40
Тобольск		34	3,2	31	39
Тюмень		33		46	38
Тара		41		17	32
Томск	1	46	1,4	31	45
Тайга		55		31	41
Омск	0	33	1,1	17	22
Барабинск	0		1,0	17	30
Чулым		44		17	30
Новосибирск		40	0,6	31	34
Красноярск		38	5,8	75	
Барнаул	3	46	2,2	46	41

континентальных областях Якутии не превышают в средний год 50 МДж/м^2 , по линии Тобольск – Томск – Северобайкальск равны примерно 100 МДж/м^2 .

Приход энергии со стороны атмосферы в Арктике за 9 месяцев зимы составляет $200\text{-}350 \text{ МДж/м}^2$, а на севере Сибири за 5 зимних месяцев - $100\text{-}150 \text{ МДж/м}^2$. Меньше всего энергии приходит к поверхности снега в континентальной Якутии (всего 50 МДж/м^2). Эта область представляет собой центр устойчивого азиатского антициклона и включает полюс холода северного полушария.

Однако наблюдения за процессом таяния снега показывают, что при низких отрицательных температурах таяние и возгонка происходит только под влиянием коротковолновой радиации, создающей в толще снега специальные оптические эффекты и микроклимат, обеспечивающий превращение снежных кристаллов в водяной пар. По устным сообщениям полярников (А.В. Солопов), в течение полярной ночи испарения в Арктике не происходит – напротив, на выстиранной одежде, развешенной на просушку, за время полярной ночи намерзает толстый слой инея. Исследования зависи-

мости интенсивности испарения от освещенности на разных участках энергетического спектра [18] показывает, что, при прочих равных условиях, испарение почвы тем интенсивнее, чем короче длина электромагнитных волн освещенности, так как, по Планку, энергия квантов коротковолновой радиации в 2-3 раза выше, чем длинноволновой.

Приход коротковолновой радиации за зимний (точнее, за радиационно-темный) сезон R^+t (рис.1) составляет на арктических побережьях Сибири в средний год около 10 МДж/м^2 , по линии Салехард – Игарка – Жиганск – Верхоянск – Билибино – 20 МДж/м^2 , по линии Сургут – Подкаменная Тунгусска – Мирный – Якутск – 50 МДж/м^2 , на юге Омской области и Кулунды, а также вдоль западной половины трассы БАМ – 100 МДж/м^2 [18]. Положительный радиационный баланс зимнего сезона R^+t представляет собой энергетический предел ("потолок") затрат энергии на испарение снега в Западной Сибири. Пересчитав величину R^+t в величину максимально возможного испарения радиационно-темный сезон $Z_{пт}$ (водного эквивалента теплоэнергетических ресурсов) за получим:

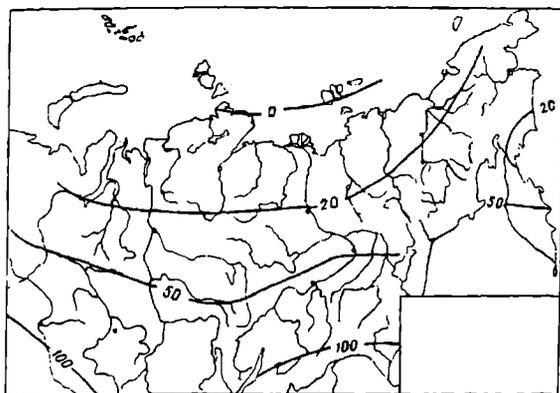


Рис. 1. Коротковолновая составляющая ТЭР климата за радиационно-темный сезон R^+t , МДж/м^2

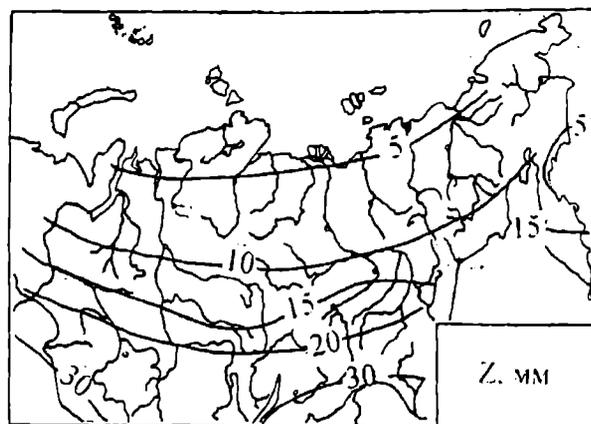


Рис. 2. Испарение со снежного покрова на территории Сибири в средний год

Таблица 2
Составляющие теплоэнергоресурсов климата зимнего сезона T_t , МДж/м²
и испарение со снежного покрова Z_t , мм

Метеостанция	T_t , МДж/м ²	$P+t$, МДж/м ²	$R+t$, МДж/м ²	$Z_{пт}$, мм	Z_t , мм
Салехард	120	101	19	7	5
Сургут	110	60	50	18	14
Енисейск	62	0	62	22	17
Демьянское	112	52	60	21	17
Васюганское	88	20	68	24	19
Тобольск	97	25	72	23	20
Ягыл-Яг	79	0	79	28	22
Тара	85	0	85	30	24
Томск	80	0	80	28	22
Омск	98	0	98	34	28
Барабинск	82	0	82	29	23
Чулым	85	0	85	30	24
Новосибирск	87	0	87	31	24
Красноярск	80	0	80	28	22
Барнаул	92	0	92	32	26

Таблица 3

Испарение за зимний период Z_t , мм
в годы разной вероятности превышения (повторяемости) по теплоресурсам

Метеостанция	Очень теплая зима P=3%	Теплая зима P=10%	В ср.год	Холодная зима P=90%	Очень холодная зима P=97%
Салехард	8	7	5	3	3
Сургут	23	20	14	9	7
Енисейск	28	24	17	11	9
Демьянское	28	24	17	11	9
Васюганское	31	27	19	12	10
Тобольск	33	28	20	13	10
Ягыл-Яг	36	31	22	14	11
Тара	39	34	24	15	12
Томск	36	31	22	14	11
Омск	46	39	28	18	15
Барабинск	38	32	23	15	12
Чулым	39	34	24	15	12
Новосибирск	39	34	24	15	12
Красноярск	36	31	22	14	11
Барнаул	43	36	26	17	14

$$Z_{пт} = R^+ / L, \text{ мм},$$

где L – удельная теплота сублимации, равная 2.85 МДж/м²Чмм.

Если учесть, что не все тепло расходуется на испарение, а часть его идет на транспортировку пара, то, приняв коэффициент полезного действия процесса

равным 80%, получим фактическое испарение со снега за зиму в средний год (Z_t) равным: на севере Западной Сибири 3-5 мм, в средних широтах территории – порядка 15 мм, а на юге равнины – 20-25 мм (таблица 2, рисунок 2).

В работе [14] по 26-летнему ряду измеренных зимних сумм $R+t$ (за период с отрицательными

температурами) установлено, что коэффициент вариации этих сумм $CV = 0,29$. Принимая $CV = 0,30$, определим при $C/S = 2CV$ значения испарения со снега разной вероятности превышения $P = 3, 10, 90, 97, 99\%$ (таблица 3).

Как видно из таблицы, изменчивость испарения со снега по годам весьма значительна. Это говорит о том, что сводки, подобные приведенным в работах [1,3], мало информативны, поскольку данные разновременных измерений несопоставимы по причине неоднородности рядов и полей.

В Забайкалье, например, твердых осадков за зиму выпадает немного — запас воды в снежном покрове к концу зимы составляет на равнинах не более 20-40 мм. Все исследователи отмечают, что к весне в степях Забайкалья снег исчезает, якобы перетираясь при ветрах и испаряясь. Согласно нашей теории, там, где фактические влагозапасы в снеге к концу зимы оказываются менее, чем испарение за зиму Z_t , так и должно быть, поскольку весь снег успевает испариться.

Анализ частотного распределения значений зимнего испарения во времени объясняет широкое рассеяние эпизодических замеров в разные годы и на разных станциях по программе Государственного гидрологического института в 40-50-х гг. Как видно из таблицы 3, изменчивость испарения со снега по годам весьма значительна. Это говорит о том, что сводки, подобные приведенным в работе [2], мало информативны, поскольку данные разновременных измерений несопоставимы по причине неоднородности рядов и полей.

В Забайкалье, например, твердых осадков за зиму выпадает немного — запас воды в снежном покрове к концу зимы составляет на равнинах не более 20-40 мм. Все исследователи отмечают, что к весне в степях Забайкалья снег исчезает, якобы перетираясь при ветрах и испаряясь. Согласно нашей энергетической интерпретации, там, где фактические влагозапасы в снеге к концу зимы оказываются меньше, чем испарение за зиму Z_t , так и должно быть, поскольку весь снег успевает к весне испариться.

Библиографический список

1. Воейков А.И. Снежный покров, его влияние на почву, климат и погоду и способы исследования. Избр. соч., т.2. - М.-Л., 1949.
2. Кузнецов В.И. Испарение со снежного покрова // Труды ГГИ, вып.109, 1964. - С. 3-36.
3. Карнацевич И.В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины. - Л.: Гидрометеиздат, 1969. - 168с.
4. Боричевский Р.Е. Испарение с поверхности снега и почвы в весенний период // Известия Омского отд.ВГО, вып 3, 1959.
5. Соседов И.С., Филатова Л.Н. Результаты наблюдений над испарением со снежного покрова в горах Заилийского Алатау // Метеорология и гидрология, №8. 1961.

6. Соседов И. С. Филатова Л.Н. Зимнее испарение с почвы на южных склонах Заилийского Алатау //Сб. «Вопросы гидрологии Казахстана». -1963.

7. Константинов А.Р. Испарение в природе. - Л.: Гидрометеиздат, 1963.

8. Иверонова М.И. К вопросу об испарении со снежного покрова на территории СССР. Изд АН СССР, М.,1961.

9. Алпатьев А.М., Перченко Ф.Ф. Суммарное испарение с поверхности снежного покрова на Европейской территории СССР // Изв. ВГО, том 95, вып. 6, 1963.

10. Зыков И.В. Особенности снеготаяния и значение лесных полос в Сибирской лесостепи // Природа, №4, 1951.

11. Красовский А.А. О необходимости учета величины испарения снежного покрова в естественных условиях // Метеорология и гидрология, № 1,1941.

12. Котляков В.М. Снежный покров Земли и ледники. - Л.: Гидрометеиздат, 1968.-468с.

13. Котляков В.М., Дрейер Н.Н. Снежно-ледовые ресурсы на территории СССР. Труды V Всесоюзного гидрологического съезда. Т. 2. Водные ресурсы и водный баланс. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - с. 59-67.

14. Орлова В.В. Западная Сибирь / Климат СССР. Вып.4. - Гидрометеиздат, -Л.-1962.-360с.

15. Атлас теплового баланса. Под ред. М.И.Будыко. Изд.ГГО.-Л.-1955.

16. Карнацевич И.В. Расчеты тепловых и водных ресурсов малых речных водосборов на территории Сибири. - Омск: ОмСХИ, 1989. - Ч.1. - 76с.

17. Карнацевич И.В. Теплоэнергетические ресурсы зимнего периода на территории полярных стран и Сибири // Проблемы мелиоративного и водохозяйственного освоения Сибири.- Сб. науч. трудов ОмСХИ, Омск, 1993.-С. 23-27.

18. Коринец В.В. и др. Влияние спектрального состава оптического излучения на изменение влажности почвы // Эксплуатация гидромелиоративных систем и повышение эффективности использования орошаемых земель. — Волгоград: Волгогр. с.-х. ин-т, 1984. - С.130 — 136.

19. Карнацевич И.В. Расчеты тепловых и водных ресурсов малых речных водосборов на территории Сибири. - Ч. 1. Теплоэнергетические ресурсы климата и климатических процессов: Учеб. пособие. — Омск, 1989. — 75 с.

КАРНАЦЕВИЧ Игорь Владиславович, доктор географических наук, профессор кафедры гидрогеологии, гидравлики и инженерной гидрологии Омского государственного аграрного университета и кафедры физической географии Омского государственного педагогического института.
ВАСИЛЬЕВА Ольга Владимировна, инженер, аспирант Омского государственного аграрного университета.

Дата поступления статьи в редакцию: 24.01.06 г.
© Карнацевич И.В., Васильева О.В.

НОВЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ИЗМЕРЕНИЙ МЕСТНОЙ СКОРОСТИ В БЕЗНАПОРНЫХ ПОТОКАХ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

В статье авторы представляют преимущества нового прибора для экспресс-измерений местной скорости в безнапорных потоках жидкостей и газов.

Для измерения скорости воды в потоках в 20-м столетии в системе Росгидрометслужбы повсеместно использовался стандартный прибор – гидрометрическая вертушка ГР-21м, представляющий собой винтовой ротор, связанный редуктором с электро-механическим счетчиком оборотов. Существенным недостатком этого прибора является повышенная чувствительность к ударам, после чего он должен быть отдан в ремонт и вновь подвергнут тарировочным испытаниям в специальном лотке. Стоимость тарирования вертушек в ценах 2005 г. составляла около 2000 рублей, ремонт (в основном замена шариковых подшипников) тоже очень дорог.

Сразу после замеров вертушку нужно разобрать, промыть бензином и просушить. В противном случае шарики подшипников ржавеют, и вертушка занижает действительную скорость потока. При глубинах потока менее 130 мм для определения скорости использовать гидрометрическую вертушку нельзя, поскольку диаметр ротора у вертушки ГР-21 составляет 120 мм.

При определении поверхностных скоростей воды в речных потоках во всем мире широко используется поплавковый метод, использовавшийся еще Леонардо да Винчи (общеизвестна гравюра, где великий итальянец катит тележку-измеритель расстояния по берегу реки, на поверхности воды виден поплавок). База, на которой замеряется при таком методе время и расстояние, составляет сотню-другую метров, время регистрируется и в наши дни ручным секундомером. Механический секундомер позволяет отсчитывать время с точностью до 0,2 - 0,1 с. Поплавковый метод не применим в самотечных трубопроводах и коротких лотках.

Появление кварцевых генераторов и электронных секундомеров позволяет использовать счетчик времени с интервалом до сотых долей секунды, следовательно появляется возможность сократить путь поплавка до несколько сантиметров. Для мгновенного безынерционного включения и выключения миллисекундомера не годятся механические системы вроде подпружиненного спускового механизма обычного ручного секундомера. Поэтому система включения-выключения должна быть иной. Изобретение и широкое внедрение в электрических схемах герконов (герметичных контактов), управляемых движущимся магнитным полем, дало возможность

замыкать и размыкать электрические цепи измерителей времени с нужной скоростью (порядка 0,2 — 1,5 м/с) для фиксации интервала времени на расстояниях в десятки миллиметров.

В Омске создан и в течение многих лет работает принципиально новый прибор - спидометр конструкции Карнацевича [1]. Этот прибор служит для измерения скорости потока воды или воздуха. Идея прибора возникла зимой 1997 г. в связи с необходимостью производить гидравлические измерения в системе промышленно-ливневой канализации Омского нефтезавода в зимних условиях. Использовать гидрометрическую вертушку зимой в условиях пурги, сильных морозов в потоках воды с нефтью практически невозможно, поскольку каждое измерение требует повышенного внимания к точным показаниям приборов, особенно секундомера и звукового сигнала, требует визуального контроля за положением вертушки в неосвещенной и заполненной паром нижней части глубоких колодцев.

Конструкция

Датчик представляет собой основание, на котором смонтированы стеклянная направляющая трубка длиной 200 мм и стопорный механизм. Основание жестко соединено с титановой трубчатой штангой диаметром 25 мм и длиной около 1 метра. По стеклянной трубке диаметром 6 мм, смонтированной на основании скользит круглая втулка-диафрагма с кольцевым магнитом. В начале измерения диафрагма удерживается в потоке в крайнем положении защелкой, связанной со спусковым крючком.

Внутри тонкой стеклянной трубки установлены два геркона, включаемые и выключаемые кольцевым магнитом во время его движения. Провода от герконов соединяются с фиксирующим прибором.

Фиксирующий прибор - миллисекундомер выполнен на МОП-интегральной микросхеме, которая сохраняет устойчивые частотные характеристики при значительных отклонениях питающего напряжения от номинала. К недостатку данного вида микросхем относится низкая частота работы (32 кГц). Для повышения частоты в схему включен кварцевый генератор, и частота повышена до 150 кГц.

Погрешность измерений прибора $P_{\max} = 0,8T$, где T - период опроса геркона. $P_{\max} = 0,00168$ с. Средняя погрешность $P = 0,00084$ с.

Диапазон измеряемых скоростей, определяется промежутком времени, в течение которого герконы замкнуты. Это время должно быть больше периода опроса герконов:

$$T_{\text{замык}} > T_{\text{опроса}}$$

$$T_{\text{замык}} = 0,005m/V,$$

где 0,005 м - это расстояние, определяемое площадью контактов геркона и толщиной ферритового магнитного кольца, а V — скорость потока. Расчет показывает, что при скорости 1,5 м/с $T_{\text{замык}} = 0,0033$ с. Следовательно, в диапазоне скоростей потоков от 0,2 до 1,5 м/с прибор дает надежные результаты. При скоростях более 1,5 м/с нужен прибор с частотой не менее 1 мгц, но такой прибор сложнее и дороже.

Датчик не может занижать истинную скорость, он может (из-за задержек в пути), только завышать ее. Явно выходящие из ряда измерений завышенные результаты бракуются, так как свидетельствуют о том, что поплавок мешали какие-то препятствия (плывущий в потоке мусор).

Интегральный способ измерения средней скорости заключается в том, что после каждого измерения табло не обнуляется, но отсчеты записываются для контроля вариации их разностей в журнал. Десятый отсчет — в случае незначительной вариации разностей соседних измерений — делится на 10, а затем по таблице определяется средняя скорость.

Питание прибора осуществляется от встроенного блока питания (двух аккумуляторов АГ-13).

Производство измерений

Исходное положение поплавка — одно из крайних, фиксируемых защелками. Датчик опускается в поток глубиной не менее 6 см и выставляется по направлению потока. Освобождается защелка, и в самом начале своего движения втулка-диафрагма кольцевым магнитом включает геркон, замыкающий цепь миллисекундомера. В конце своего движения (через несколько десятых долей секунды при скорости потока около 1 м/с) кольцевой магнит замыкает контакты второго геркона, который выключает

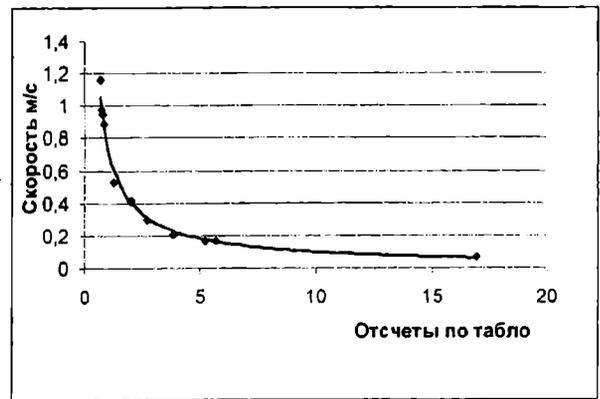


Рис. 1. Результаты тарировки датчика № 2

миллисекундомер. Время движения поплавка t высвечивается на табло. Базис L (расстояние между точками сработки герконов) точно измерен, его значение приводится в паспорт датчика. Отношение длины пути L ко времени t дает местную скорость U , м/с. На производство одного замера с фиксацией показания табло уходит 3 - 4 с. Для оптимального усреднения местных скоростей производится 10-12 замеров и определяется средняя скорость.

Лабораторные испытания

В целях определения надежности, чувствительности, совершенствования конструкции и тарировки приборы были подвергнуты лабораторным испытаниям в большом и малом лотках гидравлической лаборатории кафедры гидрогеологии, гидравлики и инженерной гидрологии Омского аграрного университета. Большой гидравлический лоток имеет ширину 50 см, высоту 70 см и длину 10 м, малый - ширину 0,25 м, высоту 0,7 м и длину 5,0 м. Расход потока в большом лотке определяется объемным, а в малом - весовым способами. Точность вычисления расхода около 0,4%. Уклоны лотков можно менять с помощью домкратов. Испытания производились 13, 14 и 17 января 2000 г. с 9.00 до 11.30.

В промежутках между испытаниями были внесены изменения в конструкции датчиков и миллисекундомера. Всего было произведено 19 серий испытаний при скоростях от 0,07 до 1,40 м/с. Для иллюстрации приведены результаты одной серии испытаний.

Параметры и результаты испытаний трех датчиков

Опыт №8. 14 января 2000 г. Малый лоток. Объем мерного бака 410 л; время наполнения 30 с; расход воды 0,0137 м³/с. Ширина лотка 0,25 м; глубина лотка 0,095 м; площадь живого сечения 0,023 м². Истинная средняя скорость 0,58 м/с.

ДАТЧИК 1 (длина базиса 0,113 м) Серия отсчетов по табло: 1,06; 1,12; 1,22; 1,06; 1,15; 1,16; 1,09. Средний отсчет 1,13.

ДАТЧИК 2 (длина базиса 0,137 м) Серия отсчетов по табло: 1,66; 1,75; 1,47; 1,66; 1,50; 1,75; 1,44; 1,68. Средний отсчет 1,61.

Соотношения между показаниями табло и истинными скоростями, полученные в результате испытаний, приведены в табл. 1. По этим данным построена тарировочная кривая (рис. 1).

Вывод

Новый прибор обладает не меньшей точностью, чем стандартная гидрометрическая вертушка, более

Таблица 1
Показания табло и истинная скорость в лотке

Датчик №1		Датчик №2	
Показания табло	Скорость, м/с	Показания табло	Скорость, м/с
10,1	0,09	16,9	0,07
4,27	0,32	5,2	0,17
0,86	0,54	5,66	0,17
1,13	0,58	3,83	0,21
0,57	0,87	2,68	0,30
0,49	1,40	1,99	0,41
		1,26	0,53
		0,83	0,89
		0,82	0,95
		0,75	0,98
		0,67	1,16

прост, дешевле в производстве, менее капризный в эксплуатации, не имеет нижнего предела чувствительности. В силу всех этих преимуществ новый прибор должен в ближайшие годы полностью вытеснить стандартные гидрометрические вертушки при измерениях скоростей в самотечных трубопроводах и водотоках.

Библиографический список

1. Российское агентство по патентам и товарным знакам/ Патент RU 32606. Устройство для измерения скорости потока. Бюл. № 26.-20.09.2003.

КАРНАЦЕВИЧ Игорь Владиславович, доктор географических наук, профессор кафедры гидрогеологии, гидравлики и инженерной гидрологии Омского государственного аграрного университета и кафедры физической географии Омского государственного педагогического института.
ТРОЯН Тамара Петровна, доцент кафедры проектирования автомобильных дорог.

Дата поступления статьи в редакцию: 26.01.06 г.
© Карнацевич И.В., Троян Т.П.

УДК 532.574.27

Т. П. ТРОЯН

Сибирская государственная
автомобильно-дорожная академия

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СКОРОСТИ ПОТОКА ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ВЕРТУШКОЙ И СПИДОМЕТРОМ

В статье идет речь о неоспоримом преимуществе спидометра по сравнению с вольмановскими вертушками.

Для измерения скорости воды в реках инженеры начали создавать приборы еще в середине 18 века. Немецкий инженер Рейнхард Вольтман (1757-1837), работая в Ганновере в Управлении портами, написал книгу "Теория и практика гидрометрической вертушки", изданную в 1790 г. В ней описана вертушка с двумя лопастями, червячным редуктором и счетчиком оборотов. Для ее включения служила проволочная тяга, с помощью которой червяк мог быть введен в зацепление с шестерней [1].

За прошедшие 200 лет принцип работы вертушки не изменился. В прошлом веке и в наши дни в системе Росгидрометслужбы на сети гидрологических станций и постов повсеместно использовались и используются стандартные приборы – гидрометрические вертушки моделей ГР-21м, ГР-55, ГР-99. Самым главным недостатком этих приборов является то, что при исчезающе малых скоростях потока ротор не может вращаться из-за трения в червячном редукторе и подшипниках. Шариковые подшипники быстро приходят в негодность из-за коррозии, а при их замене необходимо заново тарировать прибор. Гидрометрические вертушки выпускались в советское время на заводе в Тбилиси, но в годы перестройки выпуск их прекратился. Несколько лет назад в Санкт-Петербурге государственное предприятие «ГИДРОМЕТ-ПРИБОР» запустило в производство измеритель скорости потока ИСП-1, оснащенный преобразователем сигналов вертушки ПСВ-1 ГМП 18.0000.00 ПС.

Диапазон измерения скорости водного потока лопастными винтами вертушки ($d_1 = 70$ мм, $d_2 = 120$ мм) от 0,1 до 5,0 м/с. При сохранении прежней точности (2%) время измерения скорости водного потока уменьшилось до 60 с, т. к. лопастные винты изготовлены из более легкого, но прочного сплава, что позволяет за меньшее время преодолеть инерцию вертушки.

Принцип работы измерителя ИСП-1 основан на том, что вращение лопастного винта вызывает циклическое изменение выходного электрического сигнала вертушки, частота которого функционально связана со скоростью набегающего на винт водного потока. Преобразователь, связанный с выходной цепью вертушки сигнальным проводом, формирует из выходных сигналов вертушки последовательность электрических импульсов, измеряет их частоту следования и в соответствии с градуировочной характеристикой лопастного винта, заложенной в памяти преобразователя, вычисляет значение измеряемой скорости водного потока. На панели преобразователя высвечиваются показания как в об/с, так и в м/с.

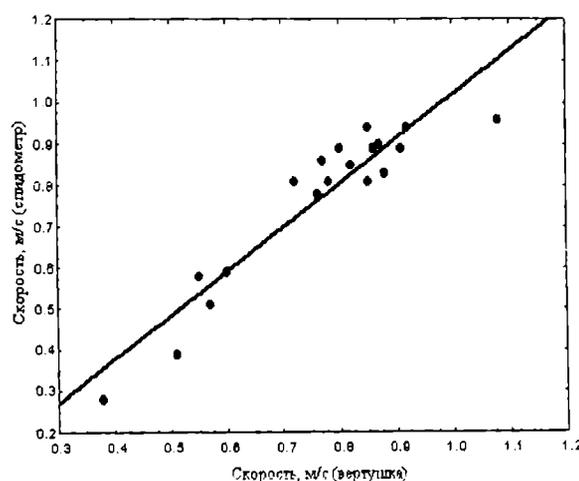


Рис. 1. Результаты сопоставления измеренных поверхностных скоростей воды в р. Иртыше у г. Омска спидометром и стандартной гидрометрической вертушкой ГР-21м

Поверхностная скорость потока воды в р. Иртыше, измеренная спидометром и гидрометрической вертушкой, U, м/с

№ станции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Спидометр	0.81	0.78	0.90	0.78	0.59	0.89	0.94	0.86	0.58	0.28	0.81	0.83
Вертушка	0.77	0.76	0.87	0.76	0.6	0.91	0.92	0.77	0.55	0.38	0.72	0.88
№ станции	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Спидометр	0.81	0.69	0.85	0.94	0.89	0.51	0.39	0.83	0.96	0.66	0.69	
Вертушка	0.77	0.61	0.82	0.85	0.8	0.57	0.51	0.88	1.08	0.56	0.61	

Однако существенным недостатком всех вертушек, применяемых в мировой практике гидрометрии является их дороговизна (современная российская вертушка ИСП-1 стоит 36 т.руб.), а также то, что ротор имеет большие размеры, и при глубине потока в несколько сантиметров выполнение измерений становится невозможным.

Принципиально новый прибор для измерения местной скорости в потоке представляет собой созданный в конце 90-х гг. в Омске спидометр Карнацевича [2]. Его конструкция описана в статье И.В. Карнацевича и Т.П. Троян в настоящем сборнике. Идея прибора заимствована у древнего как мореплавание, поплавкового метода. Однако, если при поплавковом методе определения скорости воды в реке базис для производства работ принимает обычно равным 100-200 м, то у спидометра длина базиса составляет всего лишь 100-200 мм. Для высокоточного отсчета времени в спидометре используется часовой миллисекундомер, цепь которого получает питание от аккумулятора для ручных часов.

Преимущество спидометра по сравнению с вертушками заключается в том, что в этом простом и недорогом приборе отсутствуют вращающиеся детали. Другим важным преимуществом нового прибора является отсутствие дорогостоящих конструктивных материалов, огромная скорость получения результатов (за 1 минуту производится до 10-12 замеров), результат измерения выводится на жидкокристаллический дисплей (автомобильные часы стоимостью 50 руб.). И наконец, если в медленно движущийся поток поместить поплавок с большой парусностью (размером порядка 1 метра), связанный нитью с втулкой-тором спидометра, можно измерить исчезающе малые скорости (0.005-0.01 м/с), что совершенно невозможно сделать при использовании вертушек.

Безусловно, большой интерес вызывает сравнение результатов замера скорости в одной точке потока стандартной вертушкой и спидометром. С целью осуществления подобного сравнения летом 1999 и 2000 гг. на плесе р. Иртыша близ Омского телецентра в створе гидропоста Омской гидрологической станции были проведены параллельные измерения поверхностных скоростей течения по всей ширине реки (около 300 м). Для этого использовались гидрометрическая вертушка ГР-21м №3219, тарированная в Бюро поверок Омского УГМС, и экспериментальный спидометр с датчиком №3 (личный прибор проф. Карнацевича). Катер "Прогресс" с лебедкой "Лука" становился на якорь в 4-5 точках

по ширине реки на скоростных вертикалях каждого из поперечных профилей. С борта катера производились измерения скорости под поверхностью воды вертушкой с 20-килограммовым грузом-рыбой, а затем в этой же точке при поднятой гарнитуре скорость потока замерялась несколько раз спидометром (от 5 до 12 отсчетов в каждой точке). Таким образом, были обработаны 23 станции.

Результаты двухлетних параллельных измерений скорости воды в р. Иртыш двумя приборами приведены в таблице 1. Используя возможности программного обеспечения «Statistica», была получена прямая регрессии, проходящая под углом 45° к координатным осям, что свидетельствует об отсутствии систематических ошибок. Результаты сопоставления скоростей, измеренных двумя разными приборами, и полученная прямая регрессии представлены на рисунке 1.

Поскольку вертушка ГР-21м № 3219 не является образцовым (эталонным) прибором, есть основания считать таковым спидометр, протарированный в лабораторных условиях в гидравлических лотках, скорость в которых измерялась весовым и объемным способами.

Вывод

Неоспоримые преимущества простого и недорогого спидометра по сравнению с вольмановскими вертушками 18-21 столетия, особенно в условиях массового промышленного производства спидометра, не могут оставить равнодушными к прогрессу не только гидрометристов всего мира, но и являются гарантией того, что вентиляторщики и газовики станут использовать спидометр для экспресс-определений скоростей газовых потоков.

Библиографический список

1. Бисвас А.К. Человек и вода. Л. Гидрометеоиздат, 1975. С. 214-215.
2. Российское Агентство по патентам и товарным знакам/ Патент RU 32606 Устройство для измерения скорости потока. Бюл. № 26. - 20.09.2003.

ТРОЯН Тамара Петровна — доцент кафедры проектирования автомобильных дорог.

Дата поступления статьи в редакцию: 26.01.06г.
© Троян Т.П.

Contents

EDUCATION

Bogatchinskaya Yu.S. Pedagogical mission in temporal culture of teacher	5
Musokhranova M.B. Psychological peculiarities of identification process of future professional growth	8
Amelina O.A., Balakin P.D. Social and cultural preference of student's youth	11

SOCIETY. HISTORY. MODERNITY

Boltunov V.S. Spiritual culture as interaction of opponent movements in public sense	17
Kaluzhsky M.L. Civital globalization in modern world	20
Mironenko V.I. Social dynamics against reascent positivism and scientism	28
Volokh O.V. Positive and negative political and law foundations of public service's functioning in mediator role of Russian government and society interaction	31
Dityatkovsky M.Yu. Interrelation between local and federal authorities	35
Morozova O.V. Principal areas of social work with women having under school children	42
To the 61-st anniversary of soviet people victory in the Great Patriotic War	
Porkhunov G.A. With a thought of the motherland (the publicism of soviet war soldier writers)	45

PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES

Kogut A.T., Skosyrskikh I.V., Stchegolsky I.A. Investigation of optimisation techniques convergence rate at polynomial approximation	47
Zaviyalov M.A., Zaviyalov A. M. Mathematical model of volumetric thermal capacity of asphalt-and-concrete road pavement during exploitation	51
Zykina A.V. Multi-criterion approach for correction of contradictory problem in quadratic programming	53

CHEMISTRY, SCIENCE OF MATERIALS

Myshlyavtsev A.V., Myshlyavtseva M.D. Non-ideality of adsorbed overlayer and self-sustained oscillations for Langmuir – Hinshelwood mechanism. Irreversible adsorption	57
Kalachevsky B.A., Rastchupkin V.P. Improvement of mechanical properties of high-manganese steel by means of optimization of system components	61

DESCRIPTIVE GEOMETRY

Panchuk K.L. About conditions for setting up of collineation of manifold of lines in P_3 space	66
Myasoedova N.V., Volkov V.Y. Computer 3D design of produces from database of component parts and accessories	68

MECHANICS, MECHANICAL ENGINEERING

Gritsenko V.I., Kochurin A.V. Problems of design of throttle micro-cryogenic systems with adjustable compressor actuator	73
Ovchar Z.N. Optimisation of design of face seals in oil transfer pumps using hydro-mechanical and heat processes modelling	77
Spiridonov S.B. Experimental comparative assessment of wear proof of plunger pairs in high pressure fuel pumps of distributive type	81
Galdin N.S., Semenova I.A. Automated engineering system for design of active type ripper	85
Serdyuk V.S. Development of technological process for electromagnetic pressing of tubular parts of flight apparatus under special conditions with regard to safety requirements	88
Serdyuk V.S. Technique of displacement recording of generalized line of tubular type part during electromagnetic pressing	92

INSTRUMENTS, TESTING METHODS AND DIAGNOSTICS

Maystrenko V.A., Bogachkov I.V., Eletsky A.I., Katunsky E.A. Experimental researches of electromagnetic properties of oil and oil deposits in the band 2 – 8,5 GHz	95
Aistov I.P. Diagnostic model of evaluation of gear pump technical condition	101
Ovcharenko S. M. Estimation of best practical diagnostic period	108

Mihailov A.V., Rozhkov N.F., Rodionov M.G. Increase of accuracy at measuring of sinusoidally changing temperatures	111
Batulko D.V. Use of current probe TDZLV-10 with detector MIR OPL-01 for remote detection of one phase ground short circuit damage in air power lines with insulated neutral	114
Batulko D.V. Testing of current probe TDZLV-10 and current transformers TZLM for noise stability under interference of magnetic field induced by close located energized wires	116
Rozbakh O.V. Efficiency of quality control in motor oils	119

RADIOENGINEERING AND COMMUNICATIONS

Kosykh A.V. Quartz generators with digital thermo-compensation: problems and implementation trends	121
Semenov I. I., Tikhonov A.I. Receiver for sequential multifrequency broadband signals	126
Gritsutenko S.S., Danilyuk R.V., Klikushin Yu.N. Comparative assessment of thinning signal methods	131
Danilyuk R.V., Klikushin Yu.N. Peculiarities of S-type identification scale	135
Klikushin Yu.N., Koshekov K.T. Identification scale of distribution as analogy of chemical elements table	138

INFORMATION TECHNOLOGIES

Potapov I.V. New approach of safety assessment for neurocomputing systems with time redundancy	148
Volkov V.E., Shakhov V.G. Peculiarities of setup of authentication system in Linux OS	152
Nopin S.V., Shakhov V.G. Potentials to use windows os built-in sound codecs for ip-telephony	155

POWER ENGINEERING

Vedrutchenko V.R., Galimsky E.V. Analysis of influence of carbon-black gas composition upon temperature of burning products at furnace extension and ecological indexes of boiler-utilizer by method of mathematical experiments planning	158
---	-----

LIGHT INDUSTRY

Kataeva S.B., Nemirova L.F. Development of methods and estimation of thread structure characteristics using computer technologies	162
---	-----

AGRICULTURE

Andrienko L.N., Trubina N.K. Bio-testing method used as technique for assessment of heavy metals influence on plants	166
Ermokhin Yu.I., Nevenchannaya N.M. Influence of dung peat tablets on growing, evolution, chemical composition of sprouts and crop capacity of aubergines	169
Ermokhin Yu.I., Nevenchannaya N.M. Dependence of sprout quality indexes and crop productivity of tomatoes using different organic-mineral tablets	172
Kozhevina M.N., Yuschenko N.S. Efficiency of fertilizer introduction for plane wormwood on liver-colored soil of the Central part of Kazakhstan	174
Belkina S.V., Yuschenko N.S. Influence of mineral fertilizers on peppermint productivity	176

ECONOMICS AND MANAGEMENT

Rylov V.P. Problems of competitive territory rating assessment	179
Eikhler L.V. About necessity of inter-branch integration creating effective system of freight transportation in Omsk region	184
Gvozdeva O.M. General characteristic of civil rights in Russian Federation for business or other legal economic activity, private ownership	188
Dorobolyuk T.B. Triad of domains and factors influencing on business activity	193

PHILOLOGICAL SCIENCES

Literature criticism

Khomiyakov V.I. Culture and authority (conception of earth creation in Russian literature of soviet period from 1920 to 1930)	200
Paliy A.A. Historical review of Jane Austen's masterpieces in domestic criticism and literature	204
Fesenko O.P. Genre peculiarities of friendly letters of I.I. Puschin	208
Bezdenzhnykh M. A. Towards Omsk poetic school (questionnaire results)	211

Scherbakova N.N. Semantic word formation as linguistic problem	215
TEACHING TECHNIQUES IN HIGHER EDUCATION	
Lobova G. N. Assessment of creative and intellectual abilities of students	221
PHYSICAL CULTURE AND SPORT	
Nalobina A.N., Mikheeva O.V. Theoretical and methodical fundamentals of physical rehabilitation of patients with cardio-cerebral pathology	226
Fomina E.V. Effect of eye preference on dynamic changes in interhemispheric asymmetry of spectral density of EEG energy	231
Shulpina V.P. Accounting of biological principles of development in correction sanitary work among children with psycho and sensor disables	235
Yakimenko S.N., Polustruev A.V., Novikova S.V. Differentiated usage of physical aids of recovery at stage of pre-competition training of gymnasts at age of 13 to 15 years old	241
MEDICINE	
Tolkach A.B., Moroz V.V., Dolgikh V.T., Reis B.A., Tolkach Yu. V. Main target organs in abdominal sepsis	247
Kolokoltsev V.B., Arestovich R.A. Early endoscopic checkup and treatment of acute biliary pancreatitis	253
Sovalkin V.I., Podgurskaya E.P. Diagnostic significance of determination of cytokines in pleural effusions	257
Philippov A.A., Drozdovsky Yu.V., Krälya O.V. Combined injuries of musculoskeletal system: treatment with psychotherapeutic support	259
Girsh A.O. Parameters of blood circulation at patients with diadetes with diffuse purulent	263
EARTH SCIENCE	
Karnatsevich I. V. About accuracy of modern river hydrometry with regard to Irtysh basin water monitoring	267
Karnatsevich I.V., Vasilyeva O.V. Energy solution of problem of quantitative evaluation of evaporation from snow cover on territory of Western Siberia	270
Karnatsevich I.V., Troyan T.P. New device for express train-measurement of local velocity in low-pressure streams of liquids and gases	275
Troyan T.P. Results of parallel measurements of stream velocity by propeller flow meter and speedometer	277

Summary

EDUCATION

Bogatchinskaya Yu.S. Pedagogical mission in temporal culture of teacher

This article considers the phenomenon of the teacher temporal culture with respect to the anthropological approach. The principle role of a pedagogical mission is defined within the culture structure. The cultural and historical approaches are determined to clarify the mission role.

Musokhranova M.B. Psychological peculiarities of identification process of future professional growth

The main principles of personal development physiological theory are investigated in this paper. The knowledge of those principles helps to determine professional development of young people at the beginning of their study at higher educational institutions. Thus, the problem of unsuccessful knowledge learning is due to its absence on indistinctness atrophying student's attitude motivated by a professional value to the academic activity.

Amelina O.A., Balakin P.D. Social and cultural preference of student's youth

Based upon general knowledge and the author investigations, the dynamics of social changes in youth is shown. The most adverse trends that need correction multilevel measures are defined.

SOCIETY. HISTORY. MOERNITY

Boltunov V.S. Spiritual culture as interaction of opponent movements in public sense

The question of a considerable lag behind the spiritual culture of the society as compared with the material culture is studied taking into consideration the conditions of a state. The main premise is the influence of the revolutionary emancipator concept over the progress of culture and civilization.

Kaluzhsky M.L. Civital globalization in modern world

The author speculates about the civital globalization in the modern world. It is considered a phenomenon with its own system-category characteristics within the frames of generation's social relations.

Mironenko V.I. Social dynamics against renescent positivism and scientism

In the present article the necessity of social dynamics development is proved. It is the new domain of social philosophy which is derived from not originally scientific but proper suppositions.

Volokh O.V. Positive and negative political and law foundations of public service's functioning in mediator role of Russian government and society interaction

This scientific exploration views positive and negative functioning foundations of the public service institute in developed democracy conditions. The comparative analysis of these foundation usages in Russia's political system is carried out; the role of the public service as a mediator of Russian government and society interaction is defined clearly.

Dityatkovsky M.Yu. Interrelation between local and federal authorities

This article has been dedicated to questions about the interrelation between local and federal authorities and the replacement of the Federal Law from the 28 August 1995

year № 154-FL «About general principals of organization of executive organs in RF», into the Federal Law from the 6 October 2003 year № 131-FL «About general principals of organization of executive organs in RF», and others local Laws of Russian Federation.

Morozova O.V. Principal areas of social work with women having under school children

This article investigates some typical problems to women with up to 10 years marriage status with children. It is the description of research sorting out women in several categories according to their relation to the bringing up. This article shows a probable negative effect of the women problems to the social adaptation of their children. It pays attention to the educational role of a family and a need in the comprehensive and systematic social work directed to this women category is proved. The priority directions of family social work are highlighted and the forms of activity are specified.

To the 61-st anniversary of soviet people victory in the Great Patriotic War

Porkhunov G.A. With a thought of the motherland (the publicism of soviet war soldier writers)

PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES

Kogut A.T., Skosyrskikh I.V., Stchegolsky I.A. Investigation of optimisation techniques convergence rate at polynomial approximation

Some methods for finding the optimum of a function were examined in this article. These methods are based on the approximation of the function including both the first derivatives for Newton method and the second derivatives for methods based on the polynomial approximation. It is proved that the polynomial approximation has a higher degree rate, than the Newton method. It is shown by an example tested.

Zaviyalov M.A., Zaviyalov A. M. Mathematical model of volumetric thermal capacity of asphalt-and-concrete road pavement during exploitation

The mathematical model of the process of change of the volumetric thermal capacity of road clothes with asphalt coverings is presented. The size of the volumetric thermal capacity is a basic parameter for definition of values of the thermodynamic potentials describing the condition of the road clothes allowing to use the scientifically approved terms of the repair work.

Zykina A.V. Multi-criterion approach for correction of contradictory problem in quadratic programming

An approximation task is constructed for an improper task of quadratic programming of the first order where the solution comes to the inverse task of linear complementarity. In this article some solvability criterions are determined and the algorithm of the inverse task solution is shown.

CHEMISTRY, SCIENCE OF MATERIALS

Myshlyavtsev A.V., Myshlyavtseva M.D. Non-ideality of adsorbed overlayer and self-sustained oscillations for Langmuir – Hinshelwood mechanism. Irreversible adsorption

In this paper the influence of lateral interactions on the possibility of self-sustained oscillations appearance for Langmuir – Hinshelwood mechanism (the case of irreversible adsorption) have been studied. The standard lattice gas model on square lattice has been chosen as a model for

adsorbed overlayer. Self-sustained oscillations were shown to observe for some sets of lateral interaction energies. These oscillations arise due to Hopf's bifurcation.

Kalachevsky B.A., Rastchupkin V.P. Improvement of mechanical properties of high-manganese steel by means of optimization of system components

The problem of complex alloying of the steel 110G13LA is considered via the dependence of mechanical steel properties from the parameters of electronic atomic structure of different elements. The problem solution is offered on the basis of the equations that show relations between the steel properties and chemical composition. The integral parameter value of the alloy level Z_y for this steel is set in the range of 0,5-0,6.

DESCRIPTIVE GEOMETRY

Panchuk K.L. About conditions for setting up of collineation of manifold of lines in P_3 space

In this article the collineation of a variety of lines in P_3 space is studied on the basis of structural-analytical adequacy between the plane P_2 and same variety. General requirements for setting up of variety of lines collineation are determined and proved. The theoretical results can be used for design of the linear forms.

Myasoedova N.V. Volkov V.Y. Computer 3D design of produces from database of component parts and accessories

This paper is about an opportunity to use 3D graphics for design and virtual testing of experimental samples.

MECHANICS, MECHANICAL ENGINEERING

Gritsenko V.I., Kochurin A.V. Problems of design of throttle micro-cryogenic systems with adjustable compressor actuator

Some future trends to design closed throttle micro-cryogenic systems with an adjustable compressor actuator are considered. The paper describes the main results of the work done. The system characteristics are specified at operation with variable rpm. The main problems are identified and the ways of solution are represented.

Ovchar Z.N. Optimisation of design of face seals in oil transfer pumps using hydro-mechanical and heat processes modelling

The results of an analytic investigation of the design parameter influence and petroleum crude properties on operation and leak-proofness of oil transfer pumps face seals are considered.

Spiridonov S.B. Experimental comparative assessment of wear proof of plunger pairs in high pressure fuel pumps of distributive type

In this paper an approach is offered for a comparative assessment of plunger pairs in distributive type fuel pumps. The accelerated tests were carried out on test benches. The results of the fuel pump tests performed under different operational conditions are represented.

Galdin N.S., Semenova I.A. Automated engineering system for design of active type ripper

The paper shows the principles of automation in engineering design of hydropercussion pulse systems used as the operational actuators for road building machines.

Serdyuk V.S. Development of technological process for electromagnetic pressing of tubular parts of flight apparatus under special conditions with regard to safety requirements

The complex technique is presented to design the technological process of electromagnetic pressing of tubular

parts of flight apparatus under special conditions with regard to the safety requirements. It considers the development of the technological process to be a closed system consisting of two subsystems ("technological process" and "the operator") that are incorporated by a generalized criterion coordinating technological parameters, risk factors and safety means.

Serdyuk V.S. Technique of displacement recording of generalized line of tubular type part during electromagnetic pressing

The high-speed film-shooting technique is used for checking of the tubular part displacement in real-time at electromagnetic pressing by means of an inductor with a lateral aperture. Shooting in passing light enables to estimate a qualitative changes of moving of pipe's various points to define in calculations of process, for example, functions of moving.

INSTRUMENTS, TESTING METHODS AND DIAGNOSTICS

Maystrenko V.A., Bogachkov I.V., Eletsy A.I., Katunsky E.A. Experimental researches of electromagnetic properties of oil and oil deposits in the band 2–8,5 GHz

In the given work the output data of experimental researches electromagnetic properties of oil and oil deposits in the frequency band 2 – 8,5 GHz are indicated.

Aistov I.P. Diagnostic model of evaluation of gear pump technical condition

The diagnostic model is presented to evaluate the technical condition gear pump. It allows revealing the terms of the arising main pump defects. Some diagnostic signs are offered to characterize the working condition of the gear pump on stages at acceptance-delivery tests after pump assembly. The received results can be recommended for diagnosing of gear pumps without their disassembling at acceptance-delivery tests during gear pump manufacture.

Ovcharenko S. M. Estimation of best practical diagnostic period

The organisation of a diagnostic process on the basis of an object entropy analysis is considered in this article. The reliability characteristics of the system components determine the system entropy dynamics according to its lifetime. The evaluation of the specific parameters of efficiency of the data collection let us to make a decision of the diagnostic operation expediency.

Mihailov A.V., Rozhkov N.F., Rodionov M.G. Increase of accuracy at measuring of sinusoidally changing temperatures

The problems are considered to increase accuracy of temperature measurements in mediums where the medium temperature is changed by a sinusoidal law. The measurement technique has been produced. It is based on the usage of a temperature cell that consists of two primary converters installed in the same case where both of them have different thermal inertia indexes. The algorithm determines the current characteristics of the temperature cell during the measurement process. It is shown that the general error is not affected by the additive component of the temperature cell instrumental error, the frequency amplitude and an average value of the medium temperature. According to this technique the measurement error trend is defined with regard to the change of the medium temperature frequency.

Batulko D.V. Use of current probe TDZLV-10 with detector MIR OPL-01 for remote detection of one phase ground short circuit damage in air power lines with insulated neutral

This article actualizes the selective detection of one phase ground short circuit damage in power lines 6-10 kilovolts.

Batulko D.V. Testing of current probe TDZLV-10 and current transformers TZLM for noise stability under interference of magnetic field induced by close located energized wires

This article considers the test results of current probe TDZLV-10 and current transformers TZLM for the noise stability under interference of a magnetic field induced by close located energized wires.

Rozbakh O.V. Efficiency of quality control in motor oils

There are problems to keep motor oil quality during its service and transportation. There exists a necessity in the systematical control of the oil operating characteristics. It has been proved that the express methods are needed for testing of the oil quality under modern conditions.

RADIOENGINEERING AND COMMUNICATIONS

Kosykh A.V. Quartz generators with digital thermo-compensation: problems and implementation trends

This article addresses main problems of design of quartz generators with digital thermo-compensation and the solutions of the problems are offered.

Semenov I. I., Tikhonov A. I. Receiver for sequential multi-frequency broadband signals

In this paper on the basis of an idealized analysis, the skeleton diagram of the radio-receiving device is considered with usage of broadband sequential multifrequency signals. It is steady against intensity of noises and clutters.

Gritsutenko S.S., Danilyuk R.V., Klikushin Yu.N. Comparative assessment of thinning signal methods

In the given work the results of the comparative analysis of three discrete signals thinning methods are produced. The task of thinning has arisen from a necessity to reduce the amount of calculations in the alarm processor and, thus to increase its productivity.

Danilyuk R. V., Klikushin Yu.N. Peculiarities of S-type identification scale

The results of the researches are produced that have allowed establishing in the analytical form the dependence of position fixed points of an S-type identification scale from the volume of the sample. The received formulas are used for automatic correction action in virtual devices with the built - in identification scales.

Klikushin Yu.N., Koshekov K.T. Identification scale of distribution as analogy of chemical elements table

The comparative analysis results of the identification distribution's scale and the chemical elements table were presented. The analogy for this system was established. This fact gives an opportunity to solve a problem of the signals characteristics predication by using extra and interpolation methods of the scale etalons point's location.

INFORMATION TECHNOLOGIES

Potapov I.V. New approach of safety assessment for neurocomputing systems with time redundancy

This article describes the method of setting up equation for time redundancy neurocomputing systems safety assessment analysis. A distribution function of the system mean time between failures without spare time and the distribution function of the system rebuilding after failures are shown.

Volkov V.E., Shakhov V.G. Peculiarities of setup of authentication system in Linux OS

This paper considers the basic ability of the authentication system in Linux OS. The setup recommendations are issued to improve the system security.

Nopin S.V., Shakhov V.G. Potentials to use windows os built-in sound codecs for ip-telephony

The paper considers a potential to do sound compression/decompression by means of Windows OS built-in sound codec. It could be used for developing of a system of speech transmission via the Internet/Ethernet networks.

POWER ENGINEERING

Vedrutchenko V.R., Galimsky E.V. Analysis of influence of carbon-black gas composition upon temperature of burning products at furnace extension and ecological indexes of boiler-utilizer by method of mathematical experiments planning

Approximate polynomial mathematical models are developed to analyse dependence of temperature at the output of a boiler-utilizer on the total amount of additive natural gas, water content and temperature before the burner.

LIGHT INDUSTRY

Kataeva S.B., Nemirova L.F. Development of methods and estimation of thread structure characteristics using computer technologies

In this article the methods are produced to estimate threads structure characteristics using computer technologies. The parameters are given for different types of textile threads.

AGRICULTURE

Andrienko L.N., Trubina N.K. Bio-testing method used as technique for assessment of heavy metals influence on plants

The influence of Cd, Ni, Zn on the salad crop capacity is studied under micro field conditions. Its toxicity is found by the bio-testing method.

Ermokhin Yu.I., Nevenchannaya N.M. Influence of dung peat tablets on growing, evolution, chemical composition of sprouts and crop capacity of aubergines

On the basis of long-time investigations the organic-mineral tablets have been made that have high efficiency at growing of sprouts and increase vegetable crop capacity.

Ermokhin Yu.I., Nevenchannaya N.M. Dependence of sprout quality indexes and crop productivity of tomatoes using different organic-mineral tablets

The organic-mineral tablets have been developed for the vegetables as the result of the research carried out at JSC "Ovoshevod" placed in Omsk district of Omsk region. It accounts the physiological-biochemical peculiarities that improve quality of the sprouts and increase productivity of the culture.

Kozhevina M.N., Yuschenko N.S. Efficiency of fertilizer introduction for plane wormwood on liver-colored soil of the Central part of Kazakhstan

In the paper the agronomic and economic aspects are considered to find out the efficiency of fertilizer introduction for plane wormwood when it is grown on liver-colored soil of the Central part of Kazakhstan.

Belkina S.V., Yuschenko N.S. Influence of mineral fertilizers on peppermint productivity

This paper shows the results of the researches investigating the fertilizer influence on the peppermint productivity. That is grown on liver-colored soil of the Central part of Kazakhstan.

ECONOMICS AND MANAGEMENT

Rylov V.P. Problems of competitive territory rating assessment

The review is done for some rating assessment methods for competitive territories paying attention to the regions (subjects of Russian Federation) and municipal unions (city and rural settlements) of Russian Federation. The rating is determined and the territory public opinion is taking into consideration.

Eikhler L.V. About necessity of inter-branch integration creating effective system of freight transportation in Omsk region

The freight transportation system of the region has to be considered both a set of economical spheres of the transport application: production, exchange, distribution and consumption, and a set of organisational elements of the system i.e. agent of business — for general and private good. Development of a new feature at the regional freight transportation system can be provided by means of a combination of an efficient and task-oriented governmental regulation at all levels.

Gvozdeva O.M. General characteristic of civil rights in Russian Federation for business or other legal economic activity, private ownership

On the basis of the Constitution of Russian Federation the civil-economic rights are investigated with regard to the manufacture sphere.

Dorobolyuk T.B. Triad of domains and factors influencing on business activity

In the given article the external domains, influencing on activity of businesses are investigated. The base domains of functioning of any geographical region which at the further decomposition are conditionally divided into factors are submitted: political, economic, legal and social — psychological.

PHILOLOGICAL SCIENCES

Literature criticism

Khomyakov V.I. Culture and authority (conception of earth creation in Russian literature of soviet period from 1920 to 1930)

The analysis has been done of "spiritual crisis" of Russian literature in 1920-1930 that was affected by the authority pressure on the literature.

Paliy A.A. Historical review of Jane Austen's masterpieces in domestic criticism and literature

In this article the historical review of the Russian literature criticism devoted to the novels of Jane Austen is given.

The author comes to the conclusion that such aspects as the typology and genre peculiarities of Jane Austen's novels, her stylistic innovations require further profound study.

Fesenko O.P. Genre peculiarities of friendly letters of I.I. Puschin

The epistolary heritage of I.I. Puschin was previously investigated just from the literature study point of view for a long time. In the present work the complex analysis of friendly letters by I.I. Puschin is carried out from the linguistic point of view. The genre peculiarities of the epistolary are studied and the individual writer peculiarities are analyzed.

Bezdenzhnykh M. A. Towards Omsk poetic school (questionnaire results)

This article is devoted to the problem of the existence of Omsk poetic school and peculiarities that differ it from other schools (Moscow, S.-Petersburg etc.).

Linguistics

Scherbakova N.N. Semantic word formation as linguistic problem

Through all the stages of the language development the replenishment of Russian language lexical content is provided not only by means of morphologies derivation but the semantic word formation as well changing the meaning of a word. The semantic word formation is still the most discussable point in linguistics. This article is devoted to an identification of the major problems found in this area and also to the problems of the practical lexicography being interfered with the problems posed (on the basis of dictionaries of XVIII century).

TEACHING TECHNIQUES IN HIGHER EDUCATION

Lobova G. N. Assessment of creative and intellectual abilities of students

In the article experimental results of the operative estimation creative and intellectual abilities of students of technical university are shown. Results are processed by a method of angular transformation of Fisher. On the basis of the received results conclusions are made and necessary recommendations for purposeful and regular development of creative and mental abilities of students are formulated. Such abilities are leaders in research activity.

PHYSICAL CULTURE AND SPORT

Nalobina A.N., Mikheeva O.V. Theoretical and methodical fundamentals of physical rehabilitation of patients with cardio-cerebral pathology

The article is devoted to the study of a functional state of patients with a combined cardio-cerebral pathology. As a result of the study it was found that there is a disorder of adaptive abilities at early stage of the cardio-cerebral syndrome that depends upon the vegetative regulation disturbance. The results are the basement to submit a differential method of rehabilitation taking into account the individual typological peculiarities that optimizes the process of the patient recovery.

Fomina E.V. Effect of eye preference on dynamic changes in interhemispheric asymmetry of spectral density of EEG energy

The analysis of an eye preference effect on spectral characteristics of EEG has shown specific dynamic changes caused by a sport load. The inversion of hemispheric dominance and an increase of right hemisphere activity were identified in highly qualified athletes with left eye preference. The athletes with right eye preference did not have significant changes in interhemispheric asymmetry.

Shulpina V.P. Accounting of biological principles of development in correction sanitary work among children with psycho and sensor disables

This article considers the information about breathing function development according to the age variation. The question discusses the most favorable periods of development and perfection of power resources and regulation of the breathing system in children and teenagers with maldevelopment (intellectual problems, common hypoplasia of speech, sight and hearing problems) during school ontogenesis period. From this point of view the pedagogical technology is set to provide correction and development actions expanding functional abilities of the cardiorespiratory system and improving children health.

Yakimenko S.N., Polustruev A.V., Novikova S.V. Differentiated usage of physical aids of recovery at stage of pre-competition training of gymnasts at age of 13 to 15 years old

For the risen complexity of competition programs and training process intensification in rhythmic gymnastics there is a need in introduction of the efficient work capacity recovery system for gymnasts that will increase their functional ability.

Tolkach A.B., Moroz V.V., Dolgikh V.T., Reis B.A., Tolkach Yu.V. Main target organs in abdominal sepsis

Authors modelled abdominal sepsis in inbred dogs using intraperitoneal injection of fecal dredge (0,11 g/kg of body weight). Dynamical calculation of the low and medium molecular mass substances, oligopeptides, substances of lypoperoxidation, antioxidants and activity of antioxidant enzymes let authors to determine that the main target organs in abdominal sepsis are liver, pancreas and lungs. The damage of these organs takes the main part in the formation of multiorgan dysfunction syndrome.

Kolokoltsev V.B., Arestovich R.A. Early endoscopic check-up and treatment of acute biliary pancreatitis

The results of the endoscopic checkup and treatment of 150 patients of acute biliare pancreatitis have been analysed. There were 42 men (28%) and 108 women (72%). The 32 (21%) patients had been operated on because of the gallstone disease (classical cholecystectomy – 22 patients; laparoscopic cholecystectomy – 10 patients). The age of the patients was from 27 to 84 years.

It was discovered that the main link of the pathogenesis of acute biliare pancreatitis was the complete occlusion of the ampular part by the concrements (sludge) which leads to the intraductular hypertension. At the same time the primary changes in the papilla duodena majoris, such as scar stenosis, parapapillar diverticuli, tumours, were the key factors. An early (up to 12 hours) endoscopic operations were highly effective and reasonable. In most cases it has resulted in abortive course of the disease. The occlusion of the papilla duodena majoris which lasts more than 24 hours leads to the development of the destructive types of pancreatitis and suppurative cholangitis. The elaborate algorithm gives an opportunity to establish differential diagnose and to determine further tactics of the treatment in actual practice of an emergency department.

Sovalkin V.I., Podgurskaya E.P. Diagnostic significance of determination of cytokines in pleural effusions

On the basis of the given literary analysis it reveals regularities of shaping pleural effusions different genesis with participation proinflammatory and antiinflammatory cytokines. The determination of level of lasts in whey shelters and pleural liquid is of diagnostic importance. It is considered the possibility of using cytokines with medical that will aim at malignancy pleural effusions.

Philppov A.A., Drozdovsky Yu.V., Kralya O.V. Combined injuries of musculoskeletal system: treatment with psychotherapeutic support

In this article the authors analyze combined injuries of musculoskeletal system, surgical and psychotherapeutic treatment of this pathology, including emergency level. Application of the multimodal psychotherapy cuts the treatment terms of patients with combined injuries down to 40%.

Girsh A.O. Parameters of blood circulation at patients with diadetes with diffuse purulent

In this work, dynamics of blood circulation parameters in early postoperative period of 99 patients with diabetes of 2 types in a phase decompensation with purulent peritonitis is studied. It is established that carried out therapy does not promote correction of parameters of blood circulation. In the early postoperative period it is especially with patients with gyperdinamic type of blood circulation when the maximal display is by the end of the seventh day.

EARTH SCIENCE

Kamatsevich I. V. About accuracy of modern river hydrometry with regard to Irtysh basin water monitoring

According to long-term researches done by the author and the critical case study the accuracy of modifications of expenditures of water in Irtysh is improved. It is offered to use for hydrometric two gears created by the author.

Karnatsevich I.V., Vasilyeva O.V. Energy solution of problem of quantitative evaluation of evaporation from snow cover on territory of Western Siberia

The authors have created a map of positive net-radiation on a territory of Siberia for winter period on materials actinometry published in the Reference on climate USSR, part I. The evaluation of the most possible and actual (calculated theoretically) norms of evaporation from a snow cover in average (on thermal conditions of winter) year is made.

Karnatsevich I.V., Troyan T.P. New device for express train-measurement of local velocity in low-pressure streams of liquids and gases

On the basis of author developments and alpha tests the device and calibration of a new gear for measurement of the velocity of streams is described.

Troyan T.P. Results of parallel measurements of stream velocity by propeller flow meter and speedometer

Two series of parallel measurements of a stream surface velocity are performed at river Irtysh in Omsk