



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 1 (22) 2003 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Комитет по науке и высшей школе Администрации Омской области, Технический университет, Медицинская академия, Институт сервиса, МУП "Водоканал", НПЦ "Динамика"

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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.Т. Долгих - д-р мед. наук
В.В. Евстифеев - д-р техн. наук
Ю.З. Ковалев - д-р техн. 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
О.М. Рой - д-р социолог. наук
А.А. Теловой - канд. техн. наук

Ответственный секретарь - канд. ист. наук Г.И. Евсеева

Редактор - Т.П. Семина

Компьютерная верстка М.А. Зингельшухер

Макет обложки В.С. Гуринов

Зарегистрирован Сибирским окружным межрегиональным территориальным управлением Минпечати РФ.

Свидетельство № ПИ 12-0871 от 01.10.2001 г.

Подписной индекс 73774

© Редакция журнала

"Омский научный вестник", ОмГТУ

Подписано в печать 30.04.03. Формат 60x84 1/8. 31.25 усл. печ. л. Бумага офсетная. Отпечатано на дупликаторе на кафедре "Дизайн, реклама и технология полиграфического производства".

Тираж 1000 экз. (1-й завод 1-200). Заказ 85.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

- Н.И. Розовская.** Альтернативные подходы к рассмотрению природы социального неравенства. 5
Л.И. Мосиенко. Нигилизм как фактор социокультурного развития. 8
А.С. Якубенко. К вопросу о формировании общеструктуралистической доктрины. 12
Н.В. Воробьева. К вопросу о певческой реформе середины XVII века. 16
А.Ф. Щеглов. Нравственность и офицерский корпус России. 19
И.Н. Дергачева. «Польза и уроки истории наук» на примере творчества Луи де Бройля. 21
В.В. Гермизеева. Проблемы организации государственной службы в Западной Сибири (1905-1917 гг.). 23

ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

- В.Р. Ведрученко, В.В. Крайнов, А.В. Казимиров.** Влияние химико-кинетических факторов на экологические показатели котельной установки при сжигании мазута и водомазутной эмульсии. 27
С.А. Ровенская, Н.М. Островский. Кинетическая модель процесса превращения сырья различного состава на цеолитах в условиях «Цеоформинга». 31

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

- Г.Т. Караулова.** Реконструкция объекта по одному фотоснимку. 34
Л.А. Горбунова, Н.Г. Рыженко. Систематизация задач в курсе физики по трудности их решения. 37
Новые поступления 40

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ

- А.Д. Ваняшов, А.Н. Кабаков, С.В. Кононов.** Состояние и основные направления модернизации газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций магистральных газопроводов. 41
П.Д. Балакин, Г.И. Гололобов, О.С. Михайлик. Моделирование цепи управления механического автовариатора. 48
Специальные машины и технологии
В.Н. Давыдов. Пути повышения качества и снижения себестоимости строительства, ремонта и эксплуатации асфальтобетонных покрытий в условиях г. Омска и области. 51
А.М. Лукин. Блок-схема алгоритма функционирования имитационной модели работы фронтального погрузчика на элементах его цикла. 55
С.Н. Поляков, В.Г. Цысс. О расчете осесимметричного напряженно-деформированного состояния авиационных шин. 57

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- В.К. Федоров, П.В. Рысев.** Хаос в нелинейных электрических цепях. 59
Р.Т. Таминдаров, В.Г. Шахов, А.Н. Яворский. Основные задачи информатизации электроснабжающих предприятий. 63
В.К. Федоров, В.И. Суриков, П.В. Рысев. Энтропийный анализ режимов нелинейных электроэнергетических систем. 66
В.К. Федоров, В.Н. Горюнов, В.И. Суриков, П.В. Рысев. Случайные и хаотичные процессы в электроэнергетических системах. 69

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ДИАГНОСТИКА

- А.Н. Головаш, В.В. Молчанов, В.Г. Шахов.** Электронные системы диагностирования и направления их интеллектуализации. 75

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

- В.П. Кисмерешкин, П.Д. Алексеев, А.И. Жариков, А.П. Алексеев.** Исследование системы переизлучения энергии поверхностной волны открытого радиоволновода. 79
А.Б. Горощенко, А.И. Елецкий. Представление сферической волны, удобное для анализа антенн. 81

РУКОПИСИ РЕЦЕНЗИРУЮТСЯ.

Отклоненные материалы не возвращаются.

**ТРЕБОВАНИЯ
К ОФОРМЛЕНИЮ
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ,
НАПРАВЛЯЕМЫХ В "ОНВ"**

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

Об оформлении. Статью необходимо набрать на компьютере в редакторе Word-6.0 или 7.0, 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.

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

Заголовок. В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Далее по центру жирным шрифтом (Ж) Times New Roman Cyr размером 12 пт. прописными буквами печатается название статьи, ниже обычным шрифтом (10 пт.) – инициалы, фамилия автора, строкой ниже полное название организации. Ниже через строку помещают основной текст статьи.

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

Ссылки на литературные источники оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1]). Ссылки должны быть последовательно пронумерованы. Список литературы помещается после основного текста.

Примечания оформляются числами в виде верхнего индекса. Примечания должны быть последовательно пронумерованы. Тексты примечаний помещаются после основного текста перед списком литературы.

Формулы. Простые внутрострочные и однострочные формулы могут быть набраны без использования специальных редакторов – символами (допускается использование специальных символов из шрифтов Symbol, Greek Math Symbols, Math-PS, Mathematica ВТТ). Сложные и многострочные формулы должны

В.А. Захаренко, К.В. Серков. Стендовые исследования датчика вибрации. 83
А.Б. Неворотов. Актуальность использования перестраиваемых фильтров в радиоприемных устройствах КВ-диапазона. 86

ЮБИЛЕИ И ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ

В.Д. Полканов. Рожденный временем. (К юбилею факультета гуманитарного образования ОмГТУ). 88

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Д.П. Маевский, Н.М. Лисовая. Основные аспекты формирования информационного обеспечения стратегического планирования. 94

В.М. Бочаров, Ю.А. Нигородов, С.И. Сороченко. Комплексная система учета топлива на предприятиях железнодорожного транспорта. 97

В.Г. Шахов, А.В. Фофанов. Модель несанкционированного изменения данных в информационном комплексе и метод анализа способов повышения устойчивости информационного комплекса к внешним воздействиям. 100

В.И. Потапов. Приоритетные отечественные разработки многофункциональных искусственных нейронов и нейрокомпьютеров. 104

В.И. Потапов, И.В. Потапов. Построение проверяющих тестов для искусственных нейронных сетей без обратных связей из монофункциональных и многофункциональных искусственных нейронов. 106

О.Л. Шафеева. Векторные коды для локализации ошибок в двоичных данных. 109

Университет начинается с библиотеки

Е.А. Матвеева. Комплектование библиотек: значение процесса для сохранения национальной культуры, основные источники пополнения библиотечных фондов. 112

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

О.В. Батенькина, М.Д. Суворов. Интеграция систем систем автоматизированного проектирования – основа создания единого информационного пространства предприятия. 116

С.Ф. Абдулин, С.А. Легких. Автоматизация проектирования гибкого производства на швейном предприятии. 119

И.В. Алексеенко. Разработка информационного обеспечения для автоматизации технологической подготовки производства швейных предприятий. 121

С.Ф. Абдулин, А.А. Колоколов, А.Б. Коробова, В.Н. Аристов, Е.О. Захарова. Совершенствование базы данных исходной информации в САПР одежды для подростков. 124

С.Ф. Абдулин, А.А. Колоколов, А.Б. Коробова, Е.И. Кузнецова. Возможности применения САПР при формировании внешнего образа подростка с учетом законов гармонизации. 126

В.В. Пластинин, М.А. Чижик, Ю.Н. Волкова. Автоматизация швейного производства на базе лазерной обработки материалов. 127

В.Ю. Юрков, Т.М. Иванцова, Л.В. Юферова, О.А. Денежкина. Влияние формовочных свойств текстильных материалов на процесс конструирования и автоматизированного проектирования одежды. 130

В.А. Батурина, Г.Т. Караулова. Реконструкция объекта по паре фотоснимков с целью автоматизации исследований поверхности тела человека. 132

В.Ю. Юрков, Е.А. Баландина. Проектирование внешней формы манекенов и получение развертки в трехмерной среде. 134

В.Л. Ланшаков, М.В. Климцова. Использование геометрического аппарата конструирования линейчатых поверхностей для построения модели, характеризующей свойства тканей. 135

В.В. Пластинин, И.И. Шалмина, О.А. Рашева. Задача автоматизированного размещения деталей одежды на кожевенном полуфабрикате и пути ее решения. 137

быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0.

Если в тексте статьи содержатся **таблицы и иллюстрации**, то они должны быть пронумерованы (например, "Таблица 1", "Рис. 1", жирным шрифтом), озаглавлены (таблицы должны иметь заглавие, а иллюстрации – подрисовочные подписи, те и другие жирным шрифтом) и помещены в самом конце статьи, после аннотации на английском языке. В основном тексте должны содержаться лишь ссылки на них.

Тексты примечаний. Если в тексте есть примечания, ниже основного текста набирается по центру жирным шрифтом заглавие "Примечания" и через строку помещаются тексты примечаний, пронумерованные числом в виде верхнего индекса (например, ¹).

Список литературы. Если в тексте есть ссылки на литературу, ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру жирным шрифтом заглавие "Литература" и помещается пронумерованный перечень источников в соответствии с действующими требованиями к библиографическому описанию.

Таблицы помещаются на новой странице после списка литературы последовательно, согласно нумерации. 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 размещаются на новой странице после таблиц (или списка литературы) последовательно, согласно нумерации. Если иллюстрация имеет большой формат, она 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 или выполнены средствами компьютерной графики. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) **приветствуется размещение иллюстраций в отдельном файле** электронной версии.

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.

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

- С.Ф. Абдулин, А.А. Колоколов, А.Б. Коробова, В.Н. Аристов, Е.О. Захарова.** Систематизация зависимости влияния цвета одежды на функциональное состояние организма подростка для применения в САПР одежды. 139
- А.Н. Силаевков, З.Е. Нагорная, Р.Х. Сало.** Исследование структурных и физических свойств меха морских животных с целью автоматизированного проектирования одежды. 142
- С.Ф. Храпский, О.Ю. Вышенская.** К вопросу об автоматизации процесса проектирования меховых изделий. 144
- С.Ф. Абдулин, Н.И. Ковалева.** Использование компьютерных технологий для определения параметров показателей качества меховых шкур. 146
- М.Ю. Архипенко, З.Е. Нагорная.** Возможности использования компьютерных технологий в процессе подготовки меха к раскрою. 149
- И.Г. Браилов, Г.М. Андросова, О.В. Свириденко.** Разработка исходной информации для автоматизации способа комбинаторного формообразования полотен из кожи и меха. 151

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Э.Ф. Зорина, Г.М. Зелева, Е.Ю. Тюменцева.** Влияние природы альдегида на устойчивость химических отделок для повышения формоустойчивости, износостойкости и закрепления складчатых форм. 153
- Э.Ф. Зорина, Г.М. Зелева, Е.Ю. Тюменцева.** Химические способы улучшения эксплуатационных свойств меха. 155

МЕДИЦИНА

- Ж.Б. Сафонова, В.М. Яковлев, И.А. Братишко, О.А. Мельникова, Т.В. Колтошова, И.Н. Шевелева.** Концептуальная модель программы первичной психофизической профилактики сердечно-сосудистых и других неспецифических заболеваний в структуре медико-педагогической помощи студентам. 159
- В.В. Мишкин.** Неврологические аспекты сколиотической болезни у детей. 161
- И.И. Ларькин, Л.А. Ситко, В.И. Ларькин, А.И. Пак.** Стеноз позвоночного канала у детей. 163
- Е.С. Бочарников, В.А. Курило.** Остеохондропатия у детей. 166
- В.К. Федотов, А.В. Юшко, С.К. Кудренко, Б.Б. Злобин, М.А. Степанов, В.Ю. Соломин.** Антроскопия коленного сустава у детей как диагностическая и лечебная процедура. 169
- В.К. Федотов, Б.Б. Злобин, Е.М. Соловьев, А.В. Юшко, В.В. Пироженко, А.Б. Тищенко.** Рациональный подход к лечению переломов шейки бедренной кости у детей. 170
- А.Б. Тищенко, Б.Б. Злобин, В.К. Федотов, Е.М. Соловьев, А.В. Юшко, В.В. Пироженко.** Щадящие варианты чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову у детей младшего возраста. 172
- В.К. Федотов, Л.Б. Ерофеева, В.Ю. Соломин.** Возможности ультразвуковой визуализации элементов коленного сустава у детей. 173
- М.С. Коржук, О.В. Краля, И.В. Краля.** Психосоциальная реабилитация больных со стенозом трахеи. 176

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

- Е.А. Торгунаков.** Вопросы выбора источников финансирования бизнеса. 178
- В.П. Рылов.** О проблемах применения некоторых современных концепций менеджмента в условиях региональной экономики. 180
- Т.Ф. Кислицына.** Макро- и микроадаптация розничной торговли к рыночным условиям. 184
- С.В. Кондратюков.** Основные проблемы на пути продвижения российских услуг. 187
- Г.А. Дремина.** Развитие малого бизнеса в сфере услуг Омской области. 189
- А.Н. Шендалев.** Оценка инновационной активности предприятия. 191

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

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

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

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

Внимание, конкурс!

Редакция журнала
«Омский научный вестник»
объявляет

КОНКУРС

на лучшую публикацию,

посвященную методологии
и методике научной работы,
для раздела

«Школа молодого исследователя».

Материалы на конкурс принимаются до 31 декабря текущего года. Подведение итогов состоится в феврале 2004 г. Победители конкурса будут награждены почетными дипломами и ценными подарками.

- Е.А. Петров.** Технология координированного управления движением транспортных потоков высокой интенсивности на дорожно-транспортной сети города. 193
- В.В. Петров, Е.А. Петров.** Оценка эффективности АСУ дорожным движением. 194
- Л.О. Штриплина, О.А. Шариков, И.Б. Чебакова, Ю.В. Хименко.** Некоторые замечания к организации экологического страхования как метода природоохранной деятельности. 196

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- Н.В. Петрова.** Письменный текст: диалог или монолог? 198
- Л.Н. Гмызина.** Использование идиом для развития лингвострановедческой компетенции при работе с текстами по специальности. 201
- С.Г. Дальке.** Структурно-семантические характеристики словообразования терминологической лексики (Технология швейных изделий). 203
- Л.В. Смоленская.** Возможности применения функционального принципа при обучении иностранному языку в неязыковом вузе. 205

ПЕДАГОГИКА

- Д.А. Андронов.** Представления старшеклассников о смысле жизни. 209
- Н.Н. Сидорова.** Формирование конкурентоспособности старшеклассника в условиях гимназии. 211
- Л.Н. Антилогова.** Нравственное воспитание и развитие личности ребенка в семье. 213
- И.Л. Медведева.** Развитие психических функций младшего школьника средствами уроков изобразительного искусства как фактор повышения общей учебной успешности учащихся. 216
- В.Д. Повзун, Н.Н. Сидорова.** Развитие коммуникативных умений в корпоративной деятельности как условие формирования личности современного старшеклассника. 222
- Календарь памятных дат.**
Николай Николаевич Ланге (1858-1921) 224

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

- В.И. Трушляков, В.В. Шалай, В.В. Маркелов, Н.Н. Иванов, В.Н. Блинов.** Разработка принципиальных требований для автоматического учебно-исследовательского орбитального стенда на основе космических платформ в целях повышения эффективности обучения. 225
- С.С. Ефимов.** Система автоматизированного обучения и контроля знаний по курсу «Сортировка и поиск». 229
- В.А. Мухин, И.М. Зырянова, Е.С. Чапкович.** Компьютерная контролирующие-обучающая программа «Коррозия и защита металлов». Разработка и использование. 231
- С.А. Гельвер, И.М. Зырянова.** Использование среды MATHCAD в лабораторном практикуме по физике и химии в техническом вузе. 237
- И.Н. Дергачева.** Открой мир фантастики А. Азимова и Р. Бредбери при изучении химии (культурно-исторический аспект). 240
- Н.В. Романов.** Роль и место современных методов обучения (CASE METHOD) при подготовке экономистов-менеджеров. 242
- Л.А. Мамыкина.** Использование графических моделей в курсе математического анализа. 244

ШКОЛА МОЛОДОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

- С.Н. Яковлев.** Меньшевики-интернационалисты города Омска накануне и в период выборов в Учредительное Собрание. 247
- Инженер года – 2002** 249

ИНФОРМАЦИЯ

- Е.В. Решетникова.** Успех студентов-экологов ОмГТУ на региональной олимпиаде. 250

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

Н. И. РОГОВСКАЯ

Сибирская государственная
автомобильно-дорожная академия
(СибАДИ)

УДК 316.3

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К РАССМОТРЕНИЮ ПРИРОДЫ СОЦИАЛЬНОГО НЕРАВЕНСТВА

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО НЕРАВЕНСТВА, АКЦЕНТИРУЕТСЯ ВНИМАНИЕ НА РАЗВИТИИ СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИХ ИДЕЙ ПО ДАННОЙ ПРОБЛЕМАТИКЕ, АНАЛИЗИРУЮТСЯ ВОЗЗРЕНИЯ НА ПРИЧИНЫ СОЦИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МЫСЛИ.

Любое общество представляет собой переплетение многообразных связей, ролей, позиций, обуславливающих различия между людьми; в любом обществе существует определенная социальная дифференциация. Эта проблема всегда интересовала исследователей. Первые попытки объяснения причин социальной дифференциации были предприняты античными мыслителями (Платон, Аристотель). Они считали, что социальное положение каждого человека в обществе определяется такими естественными факторами, как смелость, ум, красота, возраст. Так, по Платону, каждое сословие в государстве в соответствии со своими природными способностями должно выполнять определенные социальные функции. Например, власть в государстве принадлежит философам, поскольку они обладают добродетелью мудрости и поэтому способны разумно управлять обществом. В XX веке западный социолог Г. Ландман продолжил эту традицию. Исследуя общественную жизнь папуасов Киваи (Новая Гвинея), он пришел к выводу, что, несмотря на видимость всеобщего равенства (все члены племени выполняли одинаковую работу, никто не имел собственного дома), в обществе неравенство

имело место. Так, воины, гарпунеры и колдуны имели более высокий статус, чем безработные, женщины, старики [1].

Среди отечественных ученых проблемой социального расслоения в первобытном обществе занимались О. А. Артемова, П. Л. Белков. По мнению О. А. Артемовой, в обществах традиционного типа проявлялись различия в статусах групп. Так, чем выше социальный статус, тем сложнее и длительнее был процесс захождения человека. Кроме того, отмечалось, что принадлежность к социальной группе определялась не только биологическими причинами, но и другими факторами, имевшими социальный характер, - инициациями. Человек, не прошедший обряд инициации, всю жизнь мог сохранять положение, равное положению женщины, слепых, больных. Прошедшие инициации, напротив, выполняли наиболее значимые социальные функции в племени. Они играли ведущую роль в проведении ритуальных культов, были главными изготовителями оружия, каменных орудий труда, определяли меру наказания для соплеменников в случае нарушения теми обычая, традиции [2]. П. Л. Белков так

же подчеркивал высокий статус этой социальной группы. Например, убийство "старшего" влекло более суровое наказание, чем убийство рядового соплеменника или старика. Обида, оскорбление, нанесенные старшему, требовали отмщения, возмещения убытка в виде какой-либо вещи [3]. Итак, естественные причины неравенства заложили основу общественного расслоения. По мере развития общества социальные взаимоотношения между различными группами населения усложнились, росла имущественная и социальная дифференциация.

В 1983 г. Э. Дюркгейм в работе "О разделении общественного труда" объясняет природу социального неравенства. Он пришел к выводу, что неравенство в обществе определяется разделением общественного труда, отделением умственного труда от физического. Э. Дюркгейм доказывал, что во все времена одни виды деятельности считаются более престижными, чем другие. Он обратил внимание на то, что в обществе наиболее способные и талантливые люди выполняют наиболее значимые функции. Для привлечения лучших и одаренных общество должно использовать социальное вознаграждение. В 50-е годы американские исследователи К. Дэвис и У. Мур продолжили идеи Э. Дюркгейма. Они считали, что "неравенство помогает обществу обеспечить такие условия, в которых самые важные виды деятельности выполняют наиболее умелые" [4]. Эти виды деятельности определяются самой социальной системой. Вместе с тем для всех обществ основными функциями остаются религия, управление, технология. Так, религиозная и литературно-эстетическая деятельность формирует ценности, по которым живет и развивается общество. Религиозные лидеры и деятели искусств помогают понять смысл жизни, смерти, усвоить создаваемые ими духовные ценности. Руководители, занятые в системе управления, принимают важнейшие решения в организации жизнедеятельности общества. Соответственно их авторитет значительно выше авторитета рядовых граждан. Третья социальная функция характерна для более развитых обществ. Так как технология требует длительной и тщательной подготовки специалистов технического профиля. Э. Дюркгейм, У. Мур, К. Дэвис заложили основу социально-философского учения, известного в социологии как функционализм. На сегодняшний день идеи функционализма критикуются за односторонний подход к изучению проблемы социального неравенства. По мнению авторов, расположение социальных слоев в социальной структуре определяется сформировавшимися в обществе представлениями о значимости каждого из них, но статус социальной группы может меняться по мере изменения самой системы ценностей.

Иная позиция излагалась сторонниками теории конфликта. Они не отрицали идеи функционализма, напротив, авторы концепции считали, что на основе разделения труда происходит становление и развитие производственных отношений, которые определяют социальную принадлежность к тому или иному классу и место социального класса в социальной иерархии. По мнению К. Маркса, общество составляют два класса, ведущий борьбу за средства производства: господствующий класс, владеющий средствами производства, и эксплуатируемый класс, лишенный этих средств и поэтому вынужденный подчиняться первым. К. Маркс утверждал, что таким господствующим классом в феодальном обществе являлся класс дворян, осуществлявший контроль над зависимыми крестьянами, а в капиталистическом - буржуазия над пролетариатом. Большой вклад в изучение проблемы внес немецкий социолог М. Вебер. Согласно М. Веберу, основными причинами конфликта являются богатство, престиж,

власть. Подобно К. Марксу М. Вебер указывал, что в результате неравного доступа к материальным ресурсам представители разных социальных классов имеют неодинаковые возможности получения доходов. Если богатые получают большие доходы за счет собственности, недвижимости, акций, ценных бумаг, то бедные - за счет качественного выполнения работы. Богатство может определять социальный статус человека или группы людей в социальной структуре. Немецкий социолог впервые высказал мысль о том, что социальный статус предписывает каждому социальному классу определенный стиль поведения, круг общения, образ жизни. Как правило, богатство и престиж определяют место индивида во властных структурах государства. Власть, по мнению М. Вебера, носит политический характер. Она трактуется им как способность, возможность человека или группы проводить свои планы в жизнь, предпринимать действия или вести определенную политику вопреки сопротивлению других. На основе этих показателей социальной дифференциации была предложена трехклассовая структура общества, в которой выделяются следующие классы: "позитивно привилегированный", "негативно привилегированный", "средний" [5]. В 30-40-е годы Л. Уорнер продолжил традицию теории конфликта. Он провел исследование социальной стратификации в США. Участникам исследования предоставлялась возможность самостоятельно причислить себя к тому или иному классу на основе оценки репутации их профессий. В результате этого Л. Уорнер выделил новые классы в социальной иерархии общества, выдвинул идею о существовании шестиклассовой структуры вместо общепринятой двухклассовой или трехклассовой. По его мнению, социальная структура состоит из "высшего высшего класса", "низшего высшего класса", "высшего среднего класса", "низшего среднего класса", "высшего низшего класса", "низшего низшего класса".

Начиная с 1960-х годов, особое внимание социологов, занимающихся проблемой социального неравенства, привлекла профессиональная дифференциация. В социальной философии оформляется альтернативный подход к рассмотрению проблемы социального неравенства, авторы которого утверждали, что профессия - главная причина имущественного и социального неравенства. Так, американский социолог Б. Барбер в книге "Структура социальной стратификации" указывал, что "первым среди ряда равнозначных измерений стратификации... является престиж профессии" [6]. В разные исторические эпохи одни и те же профессии обладали различным авторитетом. Например, в течение веков в западном обществе военные, земледельческие, хозяйственные, правительственные и религиозно-официальные социальные функции оценивались выше, чем коммерческие, промышленные, научные, преподавательские и прочие профессиональные роли. Сегодня последние обладают таким же авторитетом, как и первые. По мнению сторонников альтернативного подхода, профессия определяет степень власти и могущества отдельного человека или группы людей в социальной системе, влияет на уровень материального благополучия, ограничивает или способствует карьерному росту, приписывает каждому классу определенный стиль жизни. В своих рассуждениях они используют выводы теории функционализма и теории конфликта. Так, Дональд Дж. Трейман отмечал, что "в условиях разделения труда некоторые люди в большей мере владеют материальными ресурсами и контролируют их использование, чем другие... Складываются различные степени власти - врачи имеют более высокую квалификацию и обладают большей властью, чем рабочие на сборочном конвейере, кроме того, они имеют более высо-

кий заработок и владеют большей собственностью" [7]. Вслед за Э. Дюркгеймом, К. Дэвисом, У. Муром Б. Барбер подчеркивал значимость такой социальной функции в обществе, как религия. Исследователь писал, если "в западном же обществе, где христианская вера в идеале нашла выражение в таких принципах как "братство людей во Христе" и "священство всех верующих", это имело своим важным последствием значительное уменьшение фактического неравенства в данном измерении и даже создание с помощью этой концепции равенства по религиозной и ритуальной чистоте определенной основы для более далеко идущего социального, экономического и политического равенства", то в восточных странах религия остается важным показателем социальной дифференциации [8].

В 70-е годы в западной социально-философской мысли складывается еще одна философская школа - теория постиндустриального общества. Авторы данной школы главную причину социального расслоения видят в уровне образования. Д. Белл утверждал, что "если в предыдущем столетии господствующими фигурами были предприниматели, бизнесмены и промышленные руководители, то "новыми людьми" оказываются ученые, математики, экономисты и создатели новой интеллектуальной технологии". Именно "работники интеллектуального труда" (это понятие впервые ввел в научный оборот представитель постиндустриализма Ф. Махлуп) формируют современную политическую элиту западноевропейского общества. Обладание знаниями, информацией определяет социальный статус, доход, социальную мобильность индивида и его потомков. Зависимость материального достатка, социального статуса от уровня образования стала отчетливо проявляться в США в 70-е годы. Так, если с 1968-1977 гг. реальный доход среднего американца вырос на 20%, и это увеличение не зависело от образовательного уровня (люди с незаконченным высшим образованием повысили свой доход на 20%, а выпускники колледжей - на 21%), то с 1978-1987 гг. заработная плата выросла в среднем на 17%. При этом работники с незаконченным средним образованием фактически потеряли 4% своих доходов, в то время как выпускники колледжей увеличили их на 48%, а в 1993 г. разница в оплате труда выросла на 89%. Значительно увеличили свои доходы и обладатели степени бакалавра и докторской степени. Среднепочасовая зарплата первой категории выросла с 1987 г. по 1993 г. на 30%, второй - почти вдвое [9]. На сегодняшний день данный подход к изучению природы неравенства имеет достаточно много сторонников.

Отечественная мысль длительное время отвергала различные подходы к проблеме социального неравенства. В советской науке основополагающей теорией являлась теория конфликта. В 90-е годы трансформационные процессы значительно изменили социальную структуру общества. Разрушились представления о справедливом обществе социалистического типа, резко возросла имущественная дифференциация, проблема неравенства становится ключевой в социальной политике государства. В те же годы оформился круг исследователей, изучающих эту тему: Н. Е. Тихонова, Т. И. Заславская, Т. Ю. Богомоло-

ва, В. С. Тапилина, В. И. Мостовая и др. Они считают, что на социальное положение могут влиять естественные факторы, такие, как возраст, место рождения, физическое здоровье, а также социальный статус зависит от уровня образования, профессии, отрасли производства. Кроме того, В. И. Мостовая, анализируя трансформационные процессы в российском обществе, называет еще одну причину изменения социального положения людей. По ее мнению, макро-социальные изменения или общественные и природные катаклизмы могут лишить индивида авторитета в определенных социальных кругах. Так, распад Союза ССР, современные военные конфликты на Кавказе изменили гражданскую принадлежность, придали кому-то статус беженцев, кому-то положение русскоязычного меньшинства [10].

Можно сделать вывод о том, что социальное расслоение является неотъемлемым элементом любого общества. Социальное неравенство существует во всех типах общества. Если в первобытном обществе социальное неравенство определяется естественными причинами, то в более сложных и крупных обществах социальная дифференциация возникает в результате разделения труда, различий в уровне образования, престижа профессии, неравного доступа к богатству и т. д. На основе этого формируется социально-классовая структура общества. Социальное расслоение способствует консервации социальных позиций с их преимуществами, а также и развитию конкуренции внутри социальной иерархии, желанию повысить свой социальный статус.

Литература

1. Смелзер Н. Социология. - М., 1994. - С. 28.
2. Артемова О. Ю. Первобытный эгалитаризм и ранние формы социальной дифференциации / Ранние формы социальной стратификации. - М., 1994. - С. 40-71.
3. Белков П. Л. Социальная стратификация и средства управления в доклассовом и предклассовом обществе / Ранние формы социальной стратификации. - М., 1994. - С. 71-98.
4. Смелзер Н. Указ. Соч. - С. 275.
5. Вебер М. Основные понятия стратификации // Социологические исследования. - 1994. - № 5. - С. 147-156.
6. Социальная философия: Хрестоматия. Ч. 1 / Сост. Г. С. Арефьева, М. И. Ананьева, А. С. Гарбузов - М., 1994. - С. 205.
7. Смелзер Н. Указ. Соч. - С. 285.
8. Социальная философия: Хрестоматия. Ч. 1 / Сост. Г. С. Арефьева, М. И. Ананьева, А. С. Гарбузов - М., 1994. - С. 209.
9. Иноземцев В. Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречие, перспективы: Учебное пособие для вузов. - М., 2000. - С. 175.
10. Мостовая В. И. Социальное расслоение: символический мир метаигры. - М., 1996.
11. Плосконосова В. П. Введение в элитологию. - Омск, 2002.

РОГОВСКАЯ Наталья Ивановна, преподаватель кафедры политологии, аспирант.

НИГИЛИЗМ КАК ФАКТОР СОЦИОКУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ

В СТАТЬЕ ОСМЫСЛЯЕТСЯ МАЛО ИССЛЕДОВАННЫЙ В ФИЛОСОФСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ АСПЕКТ НИГИЛИЗМА – НИГИЛИЗМ КАК ФАКТОР СОЦИОКУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ: АВТОР ОБОСНОВЫВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ТАКОГО РАССМОТРЕНИЯ НИГИЛИЗМА НА ОСНОВЕ ПОНИМАНИЯ НИГИЛИЗМА КАК СВОЙСТВА СОЦИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ.

За последние два века понятие «нигилизм» и стоящее за ним социальное и культурно-историческое явление многократно становились объектом философского рассмотрения. Интерес к проблеме нигилизма обострялся всякий раз, когда общество и культура переживали кризисное переходное состояние, а значит, эпоху «переоценки ценностей» (Ф. Ницше). Фундаментальное значение для понимания сущности и явления нигилизма имели и имеют философские исследования Ф. Ницше, М. Хайдеггера, К. Ясперса, Н. А. Бердяева, С. Л. Франка, С. Н. Булгакова и ряда других русских и западноевропейских философов. Немаловажный вклад в понимание нигилизма внесли также отечественные философы советского и постсоветского периодов А. И. Новиков, Ю. Н. Давыдов, П. П. Гайденко, А. И. Пигалев.

Внимание большинства исследователей нигилизма было сосредоточено преимущественно на причинах, истоках нигилизма и на нем самом – на его сущности, видах, формах. Однако нигилизм не только порождается рядом духовных, социо-политических и культурно-исторических факторов, но и сам может выступить специфическим и самостоятельным фактором социального и культурного развития, сам может воздействовать на процесс трансформации социальной реальности и, соответственно, порождать феномены, не являющиеся собственно нигилизмом (и так себя не именующие), но имеющие нигилистическую природу.

Невнимание к данному аспекту исследования нигилизма можно объяснить, по-видимому, господствующей в западной философии традицией «финалистского» понимания нигилизма: в рамках культурно-исторического и духовного развития ему неизменно отводилась роль «болезни времени», «начала упадка», некоего тупика, конца. Особенно отчетливо это прозвучало у О. Шпенглера: нигилизм как переоценка ценностей есть скрытая сущность цивилизации как заката, кризиса культуры, выражающемся в угасании ее творческого духа. Ф. Ницше и М. Хайдеггер не столь однозначно негативно оценивали роль нигилизма – их концепции нигилизма допускают возможность рассмотрения нигилизма не как некоего завершения, но как процесса, амбивалентного по своему характеру и возможным последствиям. В частности, Ф. Ницше, оценивая раннюю стадию развития нигилизма – пессимизм – как «падение и регресс мощи духа», полагал, что зрелый нигилизм (который находит новое основание для полагания ценностей – «волю к власти» как основу всего живого и как сущность человека) отличает «возвышение мощи духа».

М. Хайдеггер, как и Ницше возводивший истоки европейского нигилизма к Сократу и Платону, рассматривал нигилизм как магистральную линию развития западноевропейской культуры, как ее судьбу: «нигилизм отнюдь не только явление упадка, нигилизм как фундаментальный процесс западной истории вместе с тем и прежде всего есть закономерность этой истории» [1]. Более того, в контексте хайдеггеровских размышлений о бытии, нигилизм оказывается не только закономерным моментом

духовного развития, но и тайным проводником к новой рациональности, к пониманию того, что «возвеличивающийся веками разум – это наиупрямый супостат мышления» [2].

Таким образом, концепция нигилизма у М. Хайдеггера, основанная на понимании нигилизма как процесса, допускает возможность рассмотрения нигилизма как фактора, причем даже фактора конструктивного, а не только деструктивного. Однако этот аспект рассмотрения не получил у него основательной разработки. Кроме того возможность такой разработки – и у Хайдеггера, и у Ницше – была ограничена пониманием нигилизма только как духовного феномена. Соответственно, нигилизм мог быть рассмотрен ими только как духовный фактор развития западноевропейской культуры.

Диалектическая методология марксизма и марксистская теория отчуждения открывали возможность для более широкого понимания феномена нигилизма, но в философской литературе советского периода она не была вполне реализована из-за идеологических издержек в трактовке западноевропейского нигилизма. Рассмотрение нигилизма как фактора, причем фактора объективного и фактора потенциально конструктивного, наметилось в советской философии только в исследованиях по русскому «революционно-демократическому» нигилизму 2-й пол. XIX века.

Таким образом, как считает автор данной статьи, можно сделать вывод о том, что рассмотрение нигилизма как фактора развития общества и культуры остается пока теоретически не разработанным и мало исследованным аспектом проблемы нигилизма. В данной статье делается попытка рассмотрения нигилизма именно в таком аспекте.

Решение поставленной задачи предполагает выход за рамки аксиологического понимания нигилизма. Наиболее распространенные определения понятия «нигилизм», в том числе и приводимые в философских словарях и энциклопедиях, обычно не идут дальше того, что манифестирует сам нигилизм и определяют его как отрицание ценностей. Однако чистого отрицания, как и безосновного действия, в реальности не существует: любое «нет» может появиться только в контексте некоего «да». Когда нигилизм достигает глубины самоосмысления, (то есть когда он создает свою философию), он определяет себя уже не как простое отрицание ценностей, но как «переоценку ценностей». Именно так определяется сущность нигилизма Ф. Ницше. Суть этой переоценки состоит в изменении полагания ценностей: человек стал мыслить себя субъектом этого полагания, ценность стала являться субъективным выражением природных и социальных потребностей и интересов человека. Пржнее место ценностей – сверхчувственное как область – исчезло.

М. Хайдеггер идет еще дальше, чем Ницше, в понимании связей нигилизма с ценностным мышлением: нигилизм – не просто переоценка ценностей: нигилизм есть итог развития ценностного мышления, его логическое завершение. (Эта мысль была намечена уже Ницше:

«Нигилизм есть до конца продуманная логика наших великих ценностей и идеалов» [3]. Однако, с точки зрения М. Хайдеггера, Ницше все же не до конца понял сущность нигилизма, потому что сам находился еще внутри ценностного мышления, то есть внутри нигилизма.)

Соглашаясь с данным тезисом М. Хайдеггера, автор статьи хотел бы уточнить, что логика, по которой развитие ценностного мышления чревато нигилизмом, есть не чисто философская логика, а логика развития культуры и общественного сознания, находящихся в постоянном столкновении с реальностью. Ценностное мышление содержит в себе *возможность* нигилистического мышления, но для того, чтобы нигилизм стал *действительностью*, нужны определенные социокультурные условия. Чтобы выявить эти условия, необходимо выйти за рамки понимания нигилизма как феномена только духовного.

Поскольку в существующих исследованиях нигилизм рассматривался либо как явление только социально-политическое (советский период), либо как явление только духовное и культурно-историческое (экзистенциальная философия), то представляется продуктивным использование социокультурного подхода, то есть «понимание общества как единства культуры и социальнойности, определяемых деятельностью человека» [4]. Данный подход предполагает целостное рассмотрение нигилизма в единстве его духовных и социальных аспектов, в единстве его субъективных и объективных характеристик. Явление нигилизма видится автору необъяснимым достаточно глубоко только на основе редукции духовных явлений жизни общества к социально-политическим и социально-экономическим процессам. Нигилизм посягает на вневременное, вечное – ценности; соответственно, их отрицание должно уходить своими корнями в культуру.

Но, с другой стороны, рассмотрение нигилизма только как культурного, духовного явления страдает известной узостью: из поля зрения исследователя исчезает большая часть его феноменальных проявлений и последствий. На взгляд автора данной статьи, социокультурный подход обеспечивает и глубину, и всесторонность исследования.

Проведенный в западной и отечественной философии анализ нигилизма как негативного умонастроения, связанного с переоценкой ценностей, уже достаточно определенно свидетельствует, что нигилизм нельзя сводить только к определенной системе идей, он есть также определенное направление человеческой воли и специфическое состояние человеческих чувств, проявляющееся в социальной деятельности. В целях такого – всестороннего – понимания нигилизма, автор считает *необходимым* обратиться к понятию *социального действия* как целостного проявления человеческой деятельности, и рассматривать нигилизм как мыследействие, как *свойство социального действия*.

Аналогично тому, как миф не может существовать вне синкретичного единства с ритуалом, так и феномен нигилизма не может быть адекватно понят вне органического единства нигилистических идей с соответствующими социальными действиями. На взгляд автора, понятие социального действия является достаточно объемным понятием, чтобы рассмотреть нигилизм в единстве его теоретического и практического аспектов. «Отрицание» или «переоценка ценностей» являются тогда частными случаями нигилистического действия.

«Социальное действие» в качестве ключевого понятия для определения сущности нигилизма выдвинул исследователь постсоветского периода Пигалев А. И. [5]. Однако исследование нигилистического действия Пигалев А. И. осуществляет только в аспекте его рациональности. На взгляд автора, рассмотрение нигилиз-

ма как свойства социального действия будет продуктивным не только в аспекте анализа рациональных характеристик этого действия (этот аспект уже проработан в западноевропейской философии XX века), но и анализа его объективных оснований, то есть потребностей и интересов субъектов нигилистического действия, а также нахождения этих субъектов. Если рассматривать социальное действие как «форму или способ разрешения социальных проблем и противоречий, в основе которых лежит столкновение интересов и потребностей основных социальных сил данного общества» [6], то понимание нигилизма как свойства социального действия позволяет выйти за рамки рассмотрения нигилизма как субъективного, чисто духовного или психологического явления и рассмотреть нигилизм как *объективный* фактор социального развития.

Рассмотрение нигилизма как свойства социального действия позволяет выявить его социально-экономические и социально-политические корни. Как известно, явление, взятое в различных отношениях, выявляет различные свойства. Поэтому нам необходимо выяснить – *в каких социальных отношениях социальное действие приобретает свойство нигилизма*, становится нигилистическим действием.

Под нигилистическим действием понимается действие, основанное на нигилистическом умонастроении; действие, имеющее ценностные ориентации нигилизма; действие, направленное на отрицание тех или иных ценностей. Нигилистическое действие, как и социальное действие вообще, в соответствии с концепцией М. Вебера, является сознательно ориентированным и предполагает ожидание ответной реакции со стороны других людей.

Решение поставленной проблемы, по мнению автора, предполагает обращение к теории отчуждения, прежде всего в ее марксистском варианте.

В основе нигилистического отрицания социальных норм и ценностей лежит реальное отчуждение действующего индивида от социальных институтов, от социальной структуры, в силу чего социальные нормы и ценности и воспринимаются как чуждые и враждебные личности. Нигилизм связан не просто с отрицанием ценностей, а с отрицанием *отчужденных* ценностей и отчужденных норм. Нигилистическое отрицание выполняет роль как бы «отрицания отрицания», которому подвергается личность в рамках отчужденного труда, в рамках социальных отношений, основанных на эксплуатации и социально-экономическом неравенстве. Нигилистическая самоизоляция, одиночество имеют в своей основе отчуждение человека от своей родовой сущности и от других людей. Нигилистическое действие является проявлением отчужденной деятельности, нигилистическое сознание – наиболее радикальным вариантом отчужденного сознания.

Нигилизм так же универсален, как и отчуждение, и так же как отчуждение, наиболее явно проявляется именно в новейшей истории. В нигилизме, как и в отчуждении, находит свое выражение противоречие между творческим потенциалом человеческой деятельности и объективированными формами культуры и общества.

Если рассматривать отчуждение как исторически преходящую форму опредмечивания, то тогда следует не согласиться с Хайдеггером: ценностное мышление не обязательно заканчивается в тупике нигилизма. Духовная судьба европейской культуры, о которой пишет М. Хайдеггер, оказывается лишь выражением углубления процесса отчуждения труда в индустриальном, капиталистическом обществе. Явление нигилизма видится неизбежным только в контексте экзистенциалистской концепции отчуждения, считающей

отчуждение сущностной чертой человеческой деятельности.

Экзистенциальная философия в лице, например, Н. А. Бердяева считает, что всякая объективация идеи приводит к ее искажению, профанации, означает, по сути, ее отрицание. Здесь Бердяев усматривает главную проблему человеческого бытия в мире: противоречие между творческим замыслом и его осуществлением, между экзистенцией и объективацией. Здесь кроются истоки человеческой несвободы: возможность порабощения человеческого духа той или иной формой объективации. Отстаивание человеком своей свободы предполагает, соответственно, восстание против всех форм объективации – либо в форме трагически безнадежного бунта (А. Камю: «Мы бунтуем, следовательно, мы существуем»), либо в форме любви и творчества.

Путь преодоления отчуждения – духовно-личностный: надо научиться видеть за предметами – символы, за временным – вечное. Надо научиться жить в ситуации разрыва между сущностью и существованием, надо брать ответственность за все последствия своих поступков, хотя они и есть объективация твоего духа, то есть приводят к тому, чего ты не хотел или не предполагал.

Нигилизм приветствуется экзистенциалистской философией как начало прозрения, как первый шаг на пути к свободе. Экзистенциализм сочувствует нигилизму, в трагическом надрыве которого проявляется трагедия человеческого бытия в мире. (Так, К. Ясперс пишет в своей «Философской вере», что надо удивляться не тому, что нигилисты есть, а тому, что перед лицом страданий этого мира мы все не стали нигилистами.)

Однако экзистенциальная философия видит и ограниченность нигилизма: его духовную слепоту (неумение видеть ничего сверх предметной данности), его нетерпимость и нетерпение (К. Ясперс: «Если солнце скрыто тучами, то надо терпеливо ждать хорошей погоды, а не поспешно отрицать существование солнца»), его нежелание брать духовную ответственность на себя, закрывающее путь к истинной свободе: нигилистическая свобода – это «свобода от -», а не «свобода для -».

В рамках марксистской концепции отчуждения феномен нигилизма видится и оценивается несколько иначе.

Марксистская концепция отчуждения предполагает, что объективация становится отчуждением только в силу социально-экономических условий (разделение труда и на его основе – появление частной собственности и антагонистических социальных отношений), хотя в этих условиях человечество и пребывает большую часть своего исторического существования.

Путь преодоления отчуждения – революционная практика, в ходе которой происходит одновременное преобразование как самого человека, так и социальных отношений; изменение деятельности человека и обстоятельств, в которых деятельность осуществляется. Возможность преодоления отчуждения имеет в своей основе объективные интенции исторического развития, которые формируют предпосылки для преодоления частной собственности и формирования всестороннего человека. Процесс формирования этих предпосылок в историческом движении К. Маркс называет коммунизмом, в пределе развития которого и произойдет снятие противоречий между опредмечиванием и распределением, между существованием и сущностью, между человеком и обществом.

Однако «возвращение» человека к самому себе – сложный диалектический процесс: на пути положительного упразднения частной собственности, то есть коммунизма как гуманиста, стоит отрицательное ее упразднение, которое Маркс называет «грубым

коммунизмом» и где отчуждение, вместо того чтобы исчезнуть, становится тотальным. Отрицание частной собственности в грубом коммунизме является вполне *нигилистическим отрицанием*: отрицанием, абсолютизирующим отчуждение. Это отрицание осуществляется как закрепление человеческой бедности индивида, сформированного в условиях отчуждения. Проблема распределения, овладения, присвоения средств производства не ставится – она подменяется проблемой обладания (об этом – хорошо и подробно у Э. Фромма «Иметь или быть?»).

Несмотря на то что в нигилистических манифестах и нигилистической философии много говорится о личности, *субъектом нигилистического действия является не личность, а индивид*. Если личность рассматривать как меру выявления в индивидууме человеческого, то такой вывод очевиден: нигилистическое отрицание общества и культуры закрывает путь к выявлению человеческого в человеке. Абсолютизация личности в философии нигилизма приводит к индивидуализму, так как абсолютизированная личность – это уже не личность, а изолированный индивид.

Таким образом, нигилистическое отрицание – это справедливый и прогрессивный в своих истоках протест против отчужденных норм и форм социальной жизни. Это обязательно сознательный протест. Однако этот протест осуществляется из «глубин» отчуждения – отчужденным индивидом, еще не ступившим на путь распределения всех богатств человеческой культуры, более того – считающего, что эти богатства ему и не нужны. Нигилистическое умонастроение закрывает ему этот – истинный – путь преодоления отчуждения.

Итак, нигилистическое отрицание, по сути своей, является отрицанием не норм и ценностей, а их отчужденных в процессе объективации форм, однако нигилистическое сознание неправомерно отождествляет идеи с их объективацией, отчужденные нормы и ценности – с нормами и ценностями как таковыми. Поэтому нигилистическое действие направлено *на отрицание отчужденных форм, но не самого отчуждения*. Нигилизм, сам того нередко не подозревая, выступает, по-сути, не против идеалов, а против идиологов. Поэтому нигилистический протест открывает путь для преобразования социальной жизни, и объективно нигилизм может явиться конструктивным фактором социокультурного развития. Поэтому же нигилизм может выступить и деструктивным фактором: абсолютизация отчужденного индивида может привести к тому, что отчуждение станет тотальным.

Итак, нигилизм может быть рассмотрен как свойство социального действия, проявляющееся в процессе углубления социального отчуждения в виде отрицательного умонастроения и направленного на решение социальных и духовных проблем развития отчужденного общества.

Данное понимание нигилизма открывает богатые возможности для исследования влияния нигилизма на развитие общества и культуры, в частности – на развитие тех или иных форм общественного сознания.

Наиболее исследованным в философской литературе является взаимоотношение нигилизма с такой формой общественного сознания, как религия. Правда, большинство исследований сосредоточено на проблеме влияния христианской религии на нигилизм, а не наоборот. (В частности, К. Ясперс в своей книге «Ницше и христианство» детально рассматривает – какие интенции и идеи заимствует нигилизм у христианства). Многими исследователями в самом христианстве найдены нигилистические черты.

Однако критика христианства со стороны атеистической философии, например Ницше или Розанова,

свидетельствует о том, что нигилизм отрицает не просто христианскую религию, но его отчужденную форму – «историческое христианство», то есть христианство, в котором Бог рассматривался человеком как нечто внешнее, чуждое, даже угрожающее (как «внешний факт», по выражению В. С. Соловьева).

Через эту критику нигилизм открывает путь к новым духовным горизонтам. В духовном развитии всех крупных русских мыслителей XIX–XX вв. мы можем отследить – как исходный – нигилистический этап (хотя бы в марксистской модификации), а затем – его неортодоксально-христианское преодоление с попутной самокритикой. Конструктивная роль нигилизма отчетливо проявляется в том, как отнеслись к идеям Ф. Ницше представители русской интеллигенции, составившие потом славу русской философии как религиозные мыслители, – Франк, Бердяев, Лосский и Шестов прежде всего. Анализ их духовной биографии вынуждает нас констатировать почти невероятный факт: Ницше явился им как открыватель пути к духовному миру, к Богу, к религии. Через критику «исторического христианства» и нищеты светски-ценностного мышления «Ницше открыл путь. Нужно искать то, что выше сострадания, выше добра. Нужно искать Бога» [7], – писал Л. Шестов, начинавший как «русский Ницше» и в итоге своих исканий пришедший к Богу Кьеркегора (Богу-абсурду).

С. Л. Франк писал о том, что Ницше заново поставил проблему религии. «Под влиянием Ницше во мне совершился настоящий духовный переворот, отчасти очевидно, подготовленный и всем прошлым моим развитием, и переживаниями личного порядка: мне впервые, можно сказать, открылась реальность духовной жизни. В моей душе начало складываться некое «героическое» мирозерцание, определенное верой в абсолютные ценности духа и в необходимость борьбы за них» [8].

Именно поэтому для многих русских религиозных мыслителей нигилист предпочтительней обывателя, бездумно соблюдающего предписанный церковью ритуал и не вникающего в его метафизический смысл. Как писал Достоевский, «полный атеизм почтеннее светского равнодушия. Совершенный атеист стоит на предпоследней ступени до совершенной веры». (Слова старца Тихона в романе «Бесы» [9].) Заметьте – не просто «веры», но «совершенной веры»!

Мировоззренческой основой, к которой, осознанно или нет, вынужден обратиться нигилизм и на основе которой осуществляется его отрицание современных ему форм общественного сознания, является, по-видимому, миф (как предельное основание всякой культуры, исторически исходная форма мышления). Напомним, что Христос говорил о том, что «Не закон древних пришел я нарушить, но исполнить». Христос мыслил себя не основателем религии, а реформатором в рамках уже существующей религии (как известно, первые христиане представляли одну из сект иудаизма – секту ессеев). Аналогично мыслил себя и Будда – тем, кто лишь возрождал первоначальную истину Вед. Однако при этом и его действия, и его философия были отрицанием основы основ индийского общества – кастового принципа его организации. Многие действия Иисуса Христа (например, исцеление больного в субботу) с точки зрения фарисеев и садукеев также были вполне *нигилистическими действиями*: опасным и бессмысленным отрицанием традиции. Как и Христос, нигилизм, в большинстве своем, борется не с идеалами, а с идолами.

По-видимому, слова «не нарушить закон древних, но исполнить» следует считать скрытой программой

всякого нигилизма. *Нигилистическое отрицание настоящего основывается на абсолютизации прошлого – за видимым прогрессизмом и футуризмом скрывается архаизм: нигилизм раскапывает подземные воды культуры, чтобы оросить ими сухую и безводную пустыню цивилизации* – на место овнешненной ритуальной религиозности он ставит сердечное переживание, отрицая чистую землю или чистое небо как крайности (Ницше: впадение в крайности есть следствие слабости, декаданса), он идет к их синтезу, к некоему «срединному» пути (буддизм). В силу этого «эпоха нигилизма» означает, как правило, эпоху господства в общественном сознании тех или иных мифологий.

К сожалению, в рамках данной статьи ее автор не имеет возможности подробно осветить все аспекты влияния нигилизма на социокультурное развитие. Однако вышеприведенное исследование нигилизма является уже достаточным, чтобы оценить ту роль, которую нигилизм играет в развитии культуры и общества.

Итак, в чем же смысл явления нигилизма как духовно-личностного и как социального явления? Он – в усвоении «исторического предания». Как пишет об этом Карл Ясперс, в обществе, переживающем «крушение кумиров» и распад национального самосознания, нигилизм «как движение мысли и как исторический опыт становится переходом к более глубокому осмыслению исторической традиции. Ибо нигилизм был испокон веку не только путем к истокам – нигилизм столь же древен, как и философия, – но и водоразделом, в котором должно было оправдать себя золото истины» [10]. Через нигилизм проходит путь к освоению исторического предания уже не как внешнего, а как внутреннего, личного, собственного дела.

Смыслом явления нигилизма в жизни личности и общества является приобщение к глубинным (даже архаическим) пластам человеческого духа и человеческой культуры для того, чтобы современная культура и современное общество, отбросив старье, выхолащенные формы, получили новый жизненный импульс для своего развития.

Литература

1. Хайдеггер М. Слова Ницше «Бог мертв» // Вопросы философии. – 1990. – №7. – С. 151–152.
2. Хайдеггер М. Там же. – С. 174.
3. Ницше Ф. Воля к власти. М.: Московское книгоиздательство, 1910. Репринт. – С. 4.
4. Лапин Н. И. Проблема социокультурной трансформации // Вопросы философии – 2000. – №6. – С. 5.
5. Пигалев А. И. Нигилизм и проблема кризиса культуры в современной западной философии. – Автореферат дис... д. ф. н. – М.: МГУ, 1992.
6. Здравомыслов А. Г. Социальное действие. // Философский энциклопедический словарь. – М., 1989. – С. 610.
7. Шестов Л. Добро в учении гр. Толстого и Ф. Ницше. // Вопросы философии, 1990 – №7. – С. 127.
8. Франк С. Л. Биография П. Б. Струве. Нью-Йорк, 1956. – С. 28–29. Цит. по статье М. Михайлова Великий катализатор: Ницше и русский неоидализм. // Иностранная литература, 1990. – №4. – С. 198.
9. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч. в 30 т. – Л.: ЛГУ, 1974–76. – т. XI. – С. 9–10.
10. Ясперс К. Философская вера // Ясперс К. Смысл и назначение истории. – М.: Республика, 1993. – С. 504.

МОСИЕНКО Лилия Ивановна, старший преподаватель кафедры философии и СК.

А. С. ЯКУБЕНКО

Омский государственный
технический университет

УДК 009

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕСТРУКТУРАЛИСТСКОЙ ДОКТРИНЫ

БОЛЬШИНСТВО СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО КУЛЬТУРЕ ТЕМ ИЛИ ИНЫМ ОБРАЗОМ ОПИРАЮТСЯ НА ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫРАБОТАННЫЕ В РАМКАХ СТРУКТУРНО-СЕМИОТИЧЕСКОГО ПОДХОДА. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ЛУЧШЕ РАЗБИРАТЬСЯ В КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСАХ СОВРЕМЕННОСТИ НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ, КАК И ИЗ ЧЕГО СКЛАДЫВАЛАСЬ ОБЩЕСТРУКТУРАЛИСТСКАЯ ПАРАДИГМА.

В истории научной мысли вторая половина XX в. характеризуется значительными ("революционными") переменами в области гуманитарного знания Западной Европы и США. Основными виновниками и проводниками этих перемен были оформившийся в 1950-е годы структурализм и пришедший в 1970-е годы ему на смену постструктурализм. Эти идейные течения не были единственными в западной культуре, но именно их влияние было определяющим для развития гуманитарных наук в целом во второй половине XX в. Их результатами сегодня пользуется и, в рамках выработанных ими теорий и методик, работает значительная часть мирового научного сообщества. Дж. Каллер достаточно точно охарактеризовал произошедшие изменения в структуре гуманитарной науки: "В 1960-1970-х гг. литературоведение, казалось, было занято импортированием теоретических моделей, вопросов и перспектив из таких областей, как лингвистика, антропология, философия, история идей и психоанализ. Но в 1980-х ситуация, кажется, изменилась: литературоведение стало экспортером теоретического дискурса..." [1], тем самым перестало быть просто наукой о литературе и превратилось в своеобразный способ современного философствования. Результатом этого лингвистического переворота явилось то, что все стало мыслиться как текст, дискурс, повествование: сознание как текст, бессознательное как текст, "я" как текст, - текст, который можно прочитать по соответствующим правилам грамматики, специфичным, разумеется, для каждого вида текста, но построенным по аналогии с грамматикой естественного языка. Постараемся в общих чертах осветить процесс формирования общеструктуралистского комплекса и основных участников этого процесса.

В начале рассматриваемого периода в интеллектуальной жизни западного мира Н.С. Автономова, М.Н. Грецкий и др. отмечают актуализацию развитой в рамках позитивистской методологии установки на строгую научность и объективность гуманитарного знания [2]. Такое стремление к точности привело к ревизии теоретико-методологических основ гуманитарной науки, использованию последних методик, моделей точных и естественных наук. В рамках этой тенденции на пересечении структурной лингвистики, кибернетики и теории информации в 1950-е годы происходит рождение, получившей исходный импульс от американского философа Ч. Пирса (1839-1914) и швейцарского философа и антрополога Ф. де Соссюра (1857-1913), новой науки - семиотики. Основной вклад Ч. Пирса - это теория "неограниченного семиозиса" и деление знаковых форм на "индексные", "иконические" и "символические", а Ф. де Соссюр разработал теорию структуры знака и способствовал усвоению гуманитарным знанием принципа бинарных оппозиций.

Наиболее показательной тенденция к расширению сферы рационального и объективного выглядит на

примере творчества выдающегося французского ученого К. Леви-Строса. Его перу принадлежат многочисленные работы, в которых оформлялась программа и методология французского структурализма ("Элементарные структуры родства" (1949 г.) "Структурная антропология" (1958 г.) и др.). Идеи обращения к математическим моделям, применения метода структурной лингвистики в других областях культуры связаны в первую очередь с именем К. Леви-Строса. Исходными тезисами всех основных структуралистских построений является мысль К. Леви-Строса о том, что "...сама возможность структурного анализа возникает лишь потому, что модель его операции (и, в частности, принцип бинарных оппозиций) заложена в органической и физической материи..." и смежное убеждение, что "...мыслительные операции воспроизводят реальные отношения, а законы мышления изоморфны законам природы" [3].

Н.С. Автономова отмечает использование К. Леви-Стросом для собственных построений достижений пражской функциональной лингвистики в лице Н. Трубецкого и Р. Якобсона и американской этнолингвистики (Сепир и Уорф). Методологические основы складывались в процессе полемики с такими представителями субъективистской и иррационалистской школ философии (экзистенциализм, феноменализм), как Ж.П. Сартр, Леви-Брюль и А. Бергсон. "Полемика" его теоретических исследований была социо-культурная и ментальная жизнь первобытных людей. К. Леви-Строс в любом проявлении жизни первобытных племен стремился вычленил единую логическую основу, всеобщие структуры бессознательного [4]. "Помимо поиска предельных составляющих деятельность сознания К. Леви-Строс уделял большое внимание исследованию его синтезирующего механизма. Именно символическая функция позволяла соотносить индивидуальные содержания человеческой психики с универсальными закономерностями бессознательных структур. (Эти структуры. - А.Я.) суть не что иное, как продукты и результаты социо-культурной практики человеческого коллектива" [5].

Особо важными являются изыскания К. Леви-Строса в области языка. Сосредоточивая внимание на роли структуры языка в обосновании познания, он во многом задает направление и развитие данной проблематики в гуманитарной науке [6]. "Именно здесь была осознана необходимость переосмыслить кантовскую схему обоснования науки, не включавшую в свой механизм язык с его ролью главного посредника" [7].

Левистросовская концепция много дает для понимания действующих механизмов культуры, обеспечивающих ее воспроизведение в течение некоторого обозримого исторического периода. С 60-х годов ученый предпринимает попытку перейти от изучения проявлений социального бытия первобытных племен (ритуалов, обрядов и др.) к изучению особенностей мышления

того времени и выявить глубинные психологические структуры общие для первобытного и современного человека. И хотя, по мнению Н. С. Автономовой, своей главной цели К. Леви-Стросу достичь не удалось, необходимо помнить о его неocenимом вкладе в развитие гуманитарной мысли.

Другой ключевой фигурой в формировании структуралистской и постструктуралистской парадигм является французский философ-историк М. Фуко (1926-1984), автор работ "Слова и вещи" (1966 г.), "Археология знания" (1969 г.), "Воля к истине: По ту сторону знания, власти и сексуальности" (1973 г.) и др. М. Фуко сосредотачивает внимание на проблематике социальной обусловленности гуманитарного знания. Он исследует специфику познавательных установок как различного рода означающих механизмов, преобладающих в тот или иной исторический период. М. Фуко прорабатывает значительный массив историко-культурного материала и находит некоторые скрытые в бессознательном инвариантные основания ("эпистемы"), по которым строятся самые различные культурные образования той или иной эпохи. Культурному бессознательному противопоставляются "социально отверженные" (безумцы, преступники, художники).

В работе "Слова и вещи" М. Фуко предлагает окунуться в историческое поле, где философ встречается в первую очередь со словами и вещами. Традиционная наука паре "слова и вещи" придает определяющее значение. По М. Фуко, слова и вещи сами по себе философски инертны, а жизненность им передает совершаемый по некоторым правилам философский "дискурс". Именно дискурсу М. Фуко отводит решающее место в смыслообразовании [8].

С именем М. Фуко во многом связан и поворот структурализма к проблеме власти. Для М. Фуко знание является продуктом властных отношений. В обществе он видит борьбу за "власть интерпретаций" различных идеологий. "При этом "господствующие идеологии", завладевая индустрией культуры... навязывают индивидам свой язык... сам образ мышления..." [9]. Таким образом, язык рассматривается не просто как средство познания, но и как инструмент социальной коммуникации, манипулирование которым господствующей идеологией касается не только языка наук, (так называемых научных дискурсов каждой дисциплины), но, главным образом, проявляется в "деградации языка" повседневности, служа признаком извращения человеческих отношений, симптомом "отношений господства и подавления". Концепция "смерти субъекта" М. Фуко заложила основы последующей традиции "теоретического антигуманизма". По мысли ученого, человек не является столь суверенной личностью, какой представлен в учениях экзистенциализма, а находится в плену у "исторического бессознательного", язык которого говорит через индивида.

Следующим (но не по значению) видным деятелем эпохи структурализма современные исследователи единодушно признают французского психолога и философа Жака Лакана. Доктрина Ж. Лакана, формировалась в результате переосмысления идей Зигмунда Фрейда и Фердинанда де Соссюра. В результате синтеза двух проблемных линий – психоаналитической и лингвистической – всякий вопрос о психическом заболевании и тесно связанная с ним проблема бессознательного становится в концепции Ж. Лакана "с оглядкой" на язык, а проблема языка соотносится, прежде всего, с бессознательным. В общем виде концепция французского психолога направлена на то, чтобы представить психические механизмы в качестве языка особого рода, и с помощью этой аналогии включить их в функционирование других знаково-символических систем культуры [10]. Терапевтический процесс предполагает бесе-

ду между пациентом и психоаналитиком, в ходе которой последний пытается по не связанным бессмысленным выражениям выявить бессознательные симптомы тревожащих пациента болезненных состояний. Именно такая главная черта психоаналитического метода, как необходимость проговаривания болезни словом и приобрела важное значение для Ж. Лакана. Слово и дискурс открыли доступ к бессознательному. Ж. Лакан отождествляет бессознательное со структурой языка, из чего выводит, что "работа сновидений следует законам означающего" [11]. А так как сновидение структурировано как текст, "сон уже есть текст". Таким образом Ж. Лакан закладывает основы постструктуралистского варианта неофрейдизма.

Вслед за Фрейдом Ж. Лакан выстраивает свою трехчленную схему психической структуры ("реальное", "воображаемое" и "символическое"). От фрейдовской концепции отличается все большей обусловленностью строем социально-культурной жизни человека, а не биологическими физиологическими импульсами. Ж. Лакан одним из первых выступает с критикой соссюровской модели знака и общей, лингвистической по своей природе, теории коммуникации. Традиционная структура знака, берущая свое начало от Ф. де Соссюра, заключается в неразрывной связи означающего и означаемого, в способности знака непосредственно и четко обозначать свой объект (предмет, явление, понятие). Согласно же Ж. Лакану означающее и означаемое изначально разделено барьером, сопротивляющимся обозначению. Ж. Лакан, вводит понятие "скользящего" или "плавающего означающего". Позднее эти положения были подхвачены Ю. Кристевой и послужили основой для построения теории "следа" Деррида.

Ж. Лакану так же принадлежит ставший популярным у постструктуралистов концепт о знаке, который есть, прежде всего, отсутствие объекта. Необходимость использования знака заключается в потребности заменять "...каким-либо условным способом обозначения то, что в данный момент коммуникации... не присутствует в своей наглядной осязательности. Само отсутствие и порождает имя в момент своего происхождения" [12].

По мнению исследователей Н.С. Автономовой, А.Г. Шейкина и др., главная задача Лакана – "найти через метафорические и метонимические структуры языка структуры бессознательного" – не была решена, так как оказалось невозможным адекватно моделировать психические процессы, используя только грамматику и синтаксис язык [13]. Важным моментом в его творчестве была попытка выхода за рамки сугубо структуралистских постулатов, их переосмысление и намечение путей для дальнейшего развития структурно-психолингво-семиотической мысли в рамках новой парадигмы – постструктурализма.

Еще более знаковой в отношении перехода от структурализма к постструктурализму признана в научных кругах Европы деятельность французского исследователя литературоведа Р. Барта. Такие произведения, как "Нулевая ступень письма" (1953 г.), "Мифологии" (1957 г.), "Элементы семиологии" (1964 г.), "С/З. Опыт исследования" (1970 г.) и др. известны во всем мире, а часть из них входит в обязательные университетские программы. Р. Барт распространяет подход К. Леви - Строса с экзотичных для европейского сознания социальных явлений на предметы и установления современного общества. Поскольку каждый продукт культуры опосредован разумом, а структурный анализ – это анализ духа по воплощающим его предметностям, постольку структурный анализ имеет неограниченное поле применений. Начиная с литературоведения, Р. Барт, используя познания в области семиотики, вырабатывает механизм, комплекс алгоритмов, по которым

можно осуществлять структурный анализ классических литературных произведений [14]. В соответствии со своим пониманием процесса художественной коммуникации он дает собственные определения (дефиниции) таким понятиям, как "произведение", "текст", "коннотация", "лексика", "культурный код", "анализ" и др. [15]. Исходя из положения, что о различных взаимосвязях человек думает в категориях словесного языка, Р. Барт заявляет, что семиология является разделом лингвистики, а не наоборот, как это было принято раньше. В 1970-е годы большинство исследователей (Д. Каллер, Г.К. Косиков, И.П. Ильин и др.) отмечают в эволюции творчества Р. Барта переход к постструктурализму. Так пишет об этом Н. С. Автономова: "... анализ бальзаковской новеллы в его книге "С/З" (1970 г.) уже свидетельствует об отказе от поиска глобальной структуры, охватывающей каждый отдельный элемент произведения – на смену этому приходит последовательное рассмотрение текста, не сводимого к единой идее" [16]. То есть стремление найти "...означаемое в последней инстанции – будь то истинный смысл произведения или обусловившая его причина..." заменяется у Р. Барта стремлением "...самому вступить в игру означающих, в процессе письма... осуществить в своей работе множественность текста" [17]. Структурный анализ становится уже ценным сам по себе, так как способен рождать новые смыслы. В этом аспекте Р. Барт упреждает развитие деконструктивизма.

В 1970-е годы Р. Барт выходит за рамки литературоведения, все больше интересуется проблематикой социальных исследований, анализом массовых коммуникаций. Во всех разноплановых проявлениях социальной жизни будь это даже мода, он стремится проанализировать их языковую составляющую. Идеи Р. Барта объединили вокруг журнала "Тель Кель" его последователей, наиболее яркой, из которых является Ю. Кристева со своей концепцией "интертекстуальности". На примере творчества Р. Барта отчетливо виден процесс вызревания постструктурализма из недр структурализма. Сложным до сих пор остается вопрос хронологического разграничения этих научных течений. Проблемность заключается не только в том, что одни и те же научные деятели (М. Фуко, Р. Барт, Ж. Деррида и др.) на разных этапах своего жизнетворчества представляли сначала структурализм, а затем постструктурализм. Эти две доктрины объединяет "философия языка". Если классическая философия в основном занималась проблемой познания, т.е. отношениями между мышлением и вещественным миром, то практически вся западная философия переживает своеобразный "поворот к языку", поставив в центр внимания проблему языка, и поэтому вопросы познания и смысла приобретают у них чисто языковой характер. Объединяет также теоретико-методологический аппарат, выработанный на стыке таких научных дисциплин, как структурная лингвистика, этнология, семиотика, психоанализ, литературоведение и философия. Их объединяет даже страна, которая импортировала эти идеи по всему миру. Условным рубежом, отделяющим структурализм от постструктурализма, принято считать майско-июньские события 1968 г., ставшие политическим выражением усиления антициентистских идей в философии науки и кризиса лево-радикальных умонастроений во Франции. Условным этот рубеж является потому, что некоторые работы, которые можно считать программными для постструктурализма ("О грамматологии" Ж. Деррида) увидели свет в 60-м г.

Прежде чем приступить к дальнейшему рассмотрению эволюции интеллектуальной жизни западного мира, сделаем несколько обобщений по структурализму. В основании этого учения лежит предположение об изо-

морфности законов мышления законам природы и концепция бинарных оппозиций, минимальных элементов (разнородных концептов типа "природа-культура"), из которых состоят все сложные культурные явления. Структурный анализ направлен на выявление, через эти парные элементы, внутренних структур (механизмов) различных феноменов. Все эти локальные структуры считаются поверхностным проявлением более глубокой, единой и универсальной структуры ("Пра-Структуры"), на нахождение которой и направлены усилия структуралистов. Отсюда вера в существование метакода и попытки выработки мета-языка науки. По мнению А.Г. Шейкина, "применение семиотических теорий к культурному материалу поставило перед структуралистами проблему полисемантизма (многозначности) любого культурного объекта даже в синхронном исследовании, которая так и не была разрешена в структурализме и, как правило, снималась за счет ограничения круга исследуемых значений. Однако такое сознательное ограничение в конечном счете вело к невозможности синтеза универсальных моделей порождения культурного текста и приводило к тому, что позитивные результаты достигались лишь на стадии анализа локальных групп текстов" [18].

Стремление к достижению строгости и объективности знания в гуманитарной науке позволяет нам охарактеризовать структурализм как позитивную парадигму. И несмотря на то, что структурализм не смог решить свою главную задачу, он значительно пополнил теоретико-методологический арсенал гуманитарной науки и во многом предопределил дальнейшее развитие западной гуманитарной мысли.

Последнюю треть XX в. уже традиционно определяют как эпоху постмодернизма. Не вдаваясь в подробности семантики этого определения и не останавливаясь на рассмотрении различных концепций, отметим лишь общее умонастроение и мироощущение этого времени. В результате исчерпанности потенциалов предшествующей культурной парадигмы, ее надлома в ситуации тупиковости, происходит разочарование в идеалах и ценностях Возрождения и Просвещения с их верой в прогресс, торжество разума и безграничные возможности человека. Постмодернистское настроение сочетает в себе скептицизм, цинизм и ностальгию по утраченной гармонии. Ирония становится смыслообразующим принципом мозаичной постмодернистской культуры. Характерным для постмодернизма являются – амбивалентность, неоднозначность смысла, отказ от мышления, основанного на бинарных оппозициях, от идеи универсализма и противопоставление ей идей плюрализма, релятивизма, эклектизма. Термин "постструктурализм" по духу соответствует "постмодернизму" и обозначает все эти же тенденции, только в более узком плане, в области гуманитарной науки.

Ж. Деррида является лидером обоих направлений один из самых эксцентричных философов современности. У него так же, как у Р. Барта и М. Фуко, был структуралистско-феноменологический период жизнетворчества, но расхождение его в рамках постструктурализма вызвано большей представительностью и последовательностью его концепций по критике структурализма. Ж. Деррида предпринял попытку опровергнуть эпистемологическое обоснование классического структурализма, а именно невозможность разделения означаемого ряда от ряда означающего в функционировании знака [19]. В отличие от Ж. Лакана, первого ставшего на этот путь, Ж. Деррида сосредоточил свое внимание на мире означаемого, мире вещей, которому "западная логоцентрическая традиция" пытается навязать смысл и упорядоченность и во всем отыскать первопричину

[20]. Другой важной составляющей его доктрины является критика самого принципа "структурности структуры", основанного на понятии "центра", который организует структуру. Для Ж. Дерриды центр – "не объективное свойство структуры, а фикция, постулированная наблюдателем, результат его "силы желания"... , в конкретном же случае толкования текста – следствие навязывания им читателям собственного смысла" [21]. Эта идея получила свое продолжение у другого представителя постструктурализма Ж. Делёза в его концепции "ризома".

Центральной и смыслообразующей всей философии Ж. Дерриды является теория деконструкции. Деконструкция отличается от многообразных вариантов критики традиционной философии, "– это не критика, не анализ и не метод, но художественная транскрипция философии на основе данных эстетики, искусство и гуманитарных наук, метафорическая этимология философских понятий; своего рода "негативная теология", структурных психоанализ философского языка, симулированная деструкция и реконструкция, разборка и сборка" [22]. Разрушая привычные ожидания, дестабилизируя и изменяя статус традиционных ценностей, деконструкция выявляет теоретические понятия и артефакты, уже существующие в скрытом виде. "Не являясь отрицанием или разрушением, деконструкция означает выяснение меры самостоятельности языка по отношению к своему мыслительному содержанию..." [23]. Исходя из неизбежной разницы контекстов написания и прочтения, Деррида заключает, что любой элемент текста (цитата, образец, мысль) может быть свободно перенесен в любой другой контекст (социальный, политический, мистический и др.). "Открытость не только текста, но и контекста, вписанного в бесконечное множество других, более широких контекстов, стирает разницу между текстом и контекстом, языком и метаязыком" [24]. Популярное выражение Ж. Дерриды "ничего не существует вне текста" стало девизом постструктуралистов. Дистанцируясь от крайностей структуралистского подхода, Ж. Деррида "избегает соблазна различий между философией, литературой и литературной критикой. Исходя из их противоречивого единства и взаимосвязи, теория деконструкции не смешивает и не противопоставляет строгую философию и литературность, но вводит их в контекст более широкой творческой разумности, где интуиция, фантазия, вымысел – столь же необходимые звенья анализа, как и законы формальной логики." [25]

Подведем некоторые обобщения по концептуальной стороне этого учения. Итак, постструктурализм является своеобразной критикой структурализма как целостной системы представлений, а также в определенной мере естественным продолжением и развитием изначально присущих структурализму тенденций. Их объединяют, как уже было отмечено, общие представители, восприятие культуры как системы знаков, языковая трактовка сознания человека и более того текстуализация этого сознания. Существенную роль в теоретическом обосновании последнего сыграл Ж. Лакан, выдвинувший идею текстуализации бессознательного, которая связывалась, прежде всего, со сновидением (отсюда и знаменитый его тезис: "сон уже есть текст"). Специфика постструктурализма в этом вопросе заключается уже не столько в текстуализации сознания, сколько в его нарративизации, т.е. в способности человека описать себя и свой жизненный опыт в виде связного повествования, выстроенного по законам жанровой организации художественного текста. И здесь заслуга в первую очередь Ж. Дерриды утвердившего приоритетность письма над речью, как средства коммуникации. Постструктурализм критикует струк-

турализм за онтологизацию структуры и универсализм, за поиск "означающего" в последней инстанции (первопричины), воспринимая это как следствие "западного логоцентризма". В ответ предлагает изучение (причем не сугубо рациональное, а синтезированное логическое с поэтическим, интуитивно-метафорическим) всего не структурного, того, что "структура" по разным причинам не включала, прежде всего, это перенос внимания с текста, на его взаимоотношения с автором и читателем. Результатом чего чтение перестало пониматься как пассивный процесс восприятия (рецепции). Вместо иерархичной структуры постструктурализм предложил менее жесткую схему "ризома" или "сети" (метафорой которой служит крона деревьев без ствола). Осознав важную роль в процессе смыслообразования какую играет "означающее", "гонку за означаемым" сменила игра "означающих", посредством чего новое идейное движение постаралось выяснить меру самостоятельности языка по отношению к своему мыслительному содержанию. Если структурный анализ направлен на выявление единственно верной "истины" (смысла текста), то деконструкция занята тем, что демонстрирует множество смыслов текста. Критика самодостаточной личности, начатая структуралистами в отношении философии экзистенциализма, получила свое логическое завершение в концепциях постструктуралистов "о смерти автора" Р. Барта, и "смерти субъекта" М. Фуко, Альтюссера, "интертекстуальности" Ю. Кристевой (тексты посредством людей разговаривают между собой.) "Эпистемологический релятивизм" способствовал размыванию бинарных оппозиций ("факт – вымысел"), поставив под сомнение сам способ мышления на них основанного. В отличие от позитивной структуралистской парадигмы, в постструктурализме явное преобладание негативной тенденции.

Таким образом, во второй половине XX века в гуманитарной науке Западной Европы и США произошли значительные перемены, связанные с выработкой новой методологии. Представители структурализма наметили пути синтеза методов гуманитарных, точных и естественных наук. Постструктурализм, возникший в форме критики многих положений структурализма, по существу, явился очередным шагом проверки существующих методологий и послужил толчком к дальнейшему развитию гуманитарного знания.

Литература

1. Ильин И.П. Постмодернизм: от истоков до конца столетия. М., 1998 С.170.
2. Там же С.186.
3. См.: Автономова Н.С. Философские проблемы структурного анализа в гуманитарных науках. М., 1977.; Грецкий М.Н. Французский структурализм. М., 1971.
4. Автономова Н.С. Указ. соч. С.127.
5. Эко У. Отсутствующая структура. СПб., 1998. С.328.
6. См.: Леви-Строс К. Первобытное мышление. М., 1994.
7. Автономова Н.С. Указ. соч. С.123.
8. Там же С.127.
9. Ильин И.П. Указ. соч. С.14.
10. Там же. См. так же кн. Фуко М. Воля к истине: По ту сторону знания, власти и сексуальности. М., 1996.
11. Автономова Н.С. Указ. соч. С.145.
12. Ильин И.П. Указ. соч. С. 61.
13. Там же. С.64.
14. Там же. С.65.
15. См.: Шейкин А.Г. Структурализм // Культурология XX. Словарь. СПб., 1997.
16. Автономова Н.С. Указ. соч. С.109.
17. Барт Р. Избранные работы: Семиотика, Поэтика. М., 1994. С.294.
18. См.: Шейкин А.Г. Указ. соч.

19. См.: Силичев Д.А. Деррида: деконструкция или философия в стиле постмодернизма // Философские науки. 1993. №3.

20. См.: Кукарцева М. А., Коломец В. Н. Некоторые идеи постструктурализма и деконструктивизма в философии исторического знания США. // Философия и общество. 1999. № 1.

21. См.: Ильин И.П. Указ. соч.

22. См.: Силичев Д.А. Указ. соч.

23. Деррида Ж. Позиции // Позиции. Киев, 1996. С.104.

24. Там же.

ЯКУБЕНКО Александр Сергеевич, аспирант кафедры "Дизайн, реклама и технология полиграфического производства".

Н. В. ВОРОБЬЕВА

Омский институт
предпринимательства и права

УДК 7.071.2:94/99

К ВОПРОСУ О ПЕВЧЕСКОЙ РЕФОРМЕ СЕРЕДИНЫ XVII ВЕКА

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ОСОБЕННОСТИ РЕФОРМЫ БОГОСЛУЖЕБНОГО ПЕНИЯ СЕРЕДИНЫ XVII В. В ОБЩЕМ КОНТЕКСТЕ ЛИТУРГИЧЕСКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ РУССКОЙ ТРАДИЦИИ ТВОРЧЕСТВА РАСПЕВЩИКОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЯ В БОГОСЛУЖЕБНОМ ПЕНИИ. СООТНОШЕНИЕ ИДЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПОСЫЛОК РЕФОРМ ПАТРИАРХА НИКОНА И РЕАЛЬНОЙ СИТУАЦИИ В ПЕВЧЕСКОМ ИСКУССТВЕ ДАЕТ НЕОДНОЗНАЧНУЮ КАРТИНУ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ПАТРИАРХА. РАБОТА ОСНОВАНА НА ПЕВЧЕСКИХ РУКОПИСЯХ БИБЛИОТЕКИ АКАДЕМИИ НАУКИ РОССИЙСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ БИБЛИОТЕКИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО НА МАТЕРИАЛАХ ПЕВЧЕСКИХ РУКОПИСЕЙ МЕСТНЫХ, МОНАСТЫРСКИХ И АВТОРСКИХ РАСПЕВОВ, ЕЩЕ НЕ ВВЕДЕННЫХ В НАУЧНЫЙ ОБОРОТ (КОНЦА XV - НАЧАЛА XVIII ВВ.). НЕСМОТРЯ НА ТО, ЧТО ЭТОТ КОРПУС ПАМЯТНИКОВ НЕ ОХВАТЫВАЕТ ЛИТУРГИЧЕСКОГО ПЕСНЕТВОРЧЕСТВА ПОЛНОСТЬЮ, ОН ПОЗВОЛЯЕТ СДЕЛАТЬ НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ ПО КРУГУ ПЕНИЯ, ОСОБЕННОСТЯМ СТИЛЯ И ВНЕДРЕНИЯ ПЕВЧЕСКОЙ РЕФОРМЫ СЕРЕДИНЫ XVII В.

Реформа русского богослужебного пения - неотъемлемая часть реформаторских преобразований патриарха Никона, хотя проводилась она много позже так называемого "дела патриарха Никона", в 1668-1669 гг. Как объяснить это несоответствие? Дело в том, что литургические реформы патриарха Никона почти не касались церковного пения. В силу этого, певческая реформа не стала предметом оживленных дискуссий ни между никонианами и старообрядцами, ни между последующими поколениями историков. Находясь на периферии церковных реформ, реформа храмовой музыки прошла почти незаметно, спонтанно.

В данной статье мы рассмотрим одну из особенностей системы православного богослужебного пения - наличие творческих коллективов распевщиков - как фактор, определивший своеобразие этой реформы. Обратим внимание на то, что слово "распев" - несомненно, русское. Греко-Восточная Церковь этого термина не знала, так как там мелодия создавалась одновременно с текстом песнопений. Процесс древнерусского церковного песнотворчества - это не музыкальная обработка в современном понимании, и даже не переложение текста на музыку, а нечто более сложное, требующее не столько музыкального мастерства, сколько, по православному вероучению, благодатного озарения свыше.

Распев, как и любая другая форма народного творчества (народный обычай, песня и т.д.), не возник стихийно и не имел автора в современном смысле. Подчеркнем, что распев не может быть создан никакими постановлениями церковной власти, его не может сочинить никакой композитор, даже самый гениальный.

Церковный распев нельзя назвать и коллективной композицией: его создавал народ, но не толпа, а народ в идеальном значении этого слова - люди, действующие не по заказу или повелению извне и не по собственному произволу или прихоти, а по тайному наставлению Источника божественных сокровищ, неизменно пребывающего в Христовой Церкви. Это особенно следует сказать о мелодии нашего знаменного распева, возникшей по выражению профессора-протоиерея Василия

Металлова в юношеский период истории нашей отечественной Церкви, в эпоху, "богатую девственными силами" [1].

Древнерусские письменные источники содержат свидетельства о певческих коллективах и отдельных распевщиках. В литературном памятнике XVII в. "Предисловие откуда и от какого времени начася быти в нашей Рустей земли осмогласное пение" сообщаются сведения о трех поколениях русских распевщиков с довольно подробными сведениями о них. Певческие коллективы существовали при каждом храме и монастыре - это церковные хоры - клиросы. Особо большие певческие коллективы были при кафедральных соборах, они пели за архиерейскими богослужениями и получали особое содержание от архиерейского дома. Еще одним видом певческих коллективов была корпорация Государевых певчих дьяков, которая превратилась в Придворную Певческую Капеллу в XVIII в.. Государевы певчие дьяки появились при Иване III как великокняжеская капелла.

Состояние русской музыкальной культуры накануне реформ представляется следующим: с усвоением и развитием музыкальной культуры, воспринятой от Византии, на Руси сложилась общерусская традиция церковного пения. Постепенно в крупных культурных центрах возникли школы распевщиков, талантом и трудом которых была создана не только общерусская традиция с ее основными распевами - знаменным, путевым и демественным, - но и региональные, а также местные и монастырские редакции отдельных песнопений.

История сохранила нам имена некоторых распевщиков (а не композиторов) знаменного распева. По постановлению Стоглавого Собора были открыты особые церковно-певческие школы. Из них особенно славились Новгородская и Усольская. То, что большинство дошедших до нас имен распевщиков связано с Новгородом - не случайность. Здесь уже в XVI в., в период окончательного становления большого знаменного распева трудились мастера: Иван Акимов (Шайдуров), Савва Рогов, Василий Рогов (впоследствии

вии митрополит Ростовский Варлаам), Степан Голыш, Иван Лукошко (впоследствии архимандрит Владимирского Рождественского монастыря Исаия), Иван Нос, поп Феодор Крестьянин, Паисий Литвинов, головщик Лавры, и Сильвестр. Это были распевщики, оперировавшие готовым уже мелодическим материалом, и знаменотворцы, совершенствовавшие знаменную семиграфию. В XV в. на Руси уже существовали так называемые "подобники" и "кокизники". Ссылаясь на источник XVII в. неизвестного автора, профессор Металлов свидетельствует, что распевщики XVI в. знали эти пособия наизусть и могли "накладывать знамя на новый текст" [2]. Одной из крупнейших школ была Новгородская (XVI в. - Савва и Василий Роговы, Маркелл Безбородый, а в XVII в. - Иван Шайдуров). Московская школа известна нам по именам распевщиков - Федора Крестьянина, Ивана Носа, Лонгина Коровы (вторая половина XVI века - первая половина XVII века). Примерно в то же время формируется усольская традиция пения (Стефан Голыш, Иван Лукошко, Фаддей Субботин).

Все мастера так или иначе связаны между собой: Федор Крестьянин, Иван Нос и Стефан Голыш учились у Саввы Рогова, Иван Лукошко - у Стефана Голыша, Федор Крестьянин и Иван Нос работали определенное время вместе в Александровской слободе при Иване Грозном. К сожалению, круг известных нам распевщиков ограничен, в первую очередь, в силу анонимности искусства в ту эпоху. Усилиями исследователей М.В. Бражникова, Н.Д. Успенского, И. Гарднера, Н.С. Сергиной, И.Ф. Безугловой, Н.В. Рамазановой, Г.А. Пожидаевой открыты за последнее время некоторые имена распевщиков, их произведения и биографические данные.

Исторические сведения о жизни и деятельности древних песнорачителей очень скудны. Отмечая это обстоятельство, протоиерей Н. Трубецкой полагал, что "это были люди скромные, которые в тиши монастырских келий, преисполненные сознанием великой ответственности перед Церковью, незаметно трудились во славу Божию в деле прогресса церковно-певческой культуры" [3]. И это именно так: иначе их творчество не могло бы влиться в общецерковное творчество святых песнописцев Вселенской Церкви. Более того, оно никогда не достигло бы такого расцвета и не дало бы такой, поистине неземной по своему величию мелодии, каковой является знаменный распев Русской Православной церкви. И хотя архиепископ Филарет Черниговский утверждал, что первые стихирарии написаны "едва ли не таким же певцом, как Лонгин Коровы", однако история знает, что не Лонгином, и даже не Феодором Христианином был создан знаменный распев.

Киевский, греческий и болгарские распевы получили распространение на Руси с середины XVII в. через украинских певцов, привезших в Москву партесное (многоголосное) пение и одноголосные южнославянские распевы. Все три распева подчинялись системе осмогласия, для них были характерны напевность и выразительность, размеренное ритмическое движение, практически исключая несимметричные построения - простота мелодии и куплетная форма. Благодаря тому, что их лад был близок мажоро-минору, они легко поддавались гармонизации. Появление греческого распева связывают с приглашением дьяка Мелетия в Москву в 1656 г. "со товарищи", которые обучали государевых и патриарших певчих.

В 1652 г. по требованию Алексея Михайловича были вызваны из Киевского Братского монастыря 11 певчих во главе с Федором Тернопольским; в 1656 г. для "начальства в партесном пении" [4] был привлечен еще один крупный представитель школы Печерского монастыря - Иосиф Загвойский. С этого времени и начинается "триумфальное шествие" польско-украинского партесного пения. Василий Поликарпович Титов (1650-

1715 гг.) - государственный певчий дьяк с 1678 г., автор музыки к псалмам в стихотворном переводе Симеона Полоцкого, написал многие вещи, которые дают представление о хоровой музыке, пришедшей в XVII в. на смену старинным распевам, знаменовавшей наступление в хоровом искусстве новой стилистической эпохи гармонического многоголосия (уже не многогласия), то есть основанной на распевно-интонационной формуле кантового типа.

Наряду с песнопениями общерусской традиции в церковно-певческую практику XVI-XVII вв. входят так называемые монастырские напевы. Они представляют собой музыкальные редакции, сделанные для отдельных песнопений и принятые в обиходе крупнейших монастырей Древней Руси. Даже названия переводов - "троицкий", "кирилловский", "соловецкий", "чюдовский", "опекаловский", "воскресенский" дают возможность судить о месте их возникновения в различных монастырях - Троице-Сергиевом, Кирилло-Белозерском, Соловецком, московском Чудовом, новоиерусалимском Воскресенском и других.

Круг пения монастырских редакций XVI-XVII вв. выявлен далеко не полностью и еще меньше опубликован и исследован. Н.Д. Успенский опубликовал несколько песнопений: опекаловского напева - "Придите, убожим Иосифа", "Трисвятое" надгробное и "Достойно есть" "тихвинское" и "кирилловское". Ученый дал краткую, но емкую характеристику тихвинского и кирилловского напева, отметив употребление в них разных попевок - знаменного, путевого, демественного [5]. Проблеме опекаловского распева посвящены работы И.Ф. Безугловой, установившей принадлежность распева Опеколово-Вознесенскому монастырю Тверской губернии. Рассматривая историю возникновения распева, она приводит "Достойно есть" с анализом его напева, а также списки тихвинской и кирилловской редакции этого песнопения [6]. Н.Ф. Парфентьев, касаясь вопроса монастырского мастеропения, подчеркивает значение крупных монастырей как центров музыкальной культуры [7]. Обратившись к изучению монастырских песнопений, мы работали на материале певческих рукописей конца XV - начала XVIII вв., а также старообрядческих списков XVIII-XIX вв. Несмотря на то что корпус памятников не охватывает монастырского песнетворчества полностью, он позволяет сделать начальные обобщения по кругу пения и особенностям стиля. В круг монастырских "переводов" вошли наиболее масштабные песнопения богослужения. Это предначинательный псалом "Благодать, душе моя, Господа" и гимн "Свете тихий" (великая вечерня, вседневный цикл), "Трисвятое", херувимская "Иже херувимы" и "Достойно есть" (литургия Иоанна Златоуста, вседневный цикл) [8]. Монастырское песнетворчество затронуло и годовой праздничный круг: на богоявленское водосвятие был создан цикл, куда вошли стихирь и тропарь чина освящения воды [9], которые находятся в Кирилло-Белозерском соборании РНБ г. Санкт-Петербурга. Текст рукописи истинноречный, причем текст позволяет сделать определенные выводы о переходе от раздельноречия к истинноречию. Сокращение слогов привело к большему количеству попевок и фит.

Нами проанализированы также монастырские певческие рукописи, являющиеся интересными с точки зрения музыкального стиля. Они включают попевки знаменного распева - "путевые переводы". Троице-Сергиева лавра, Соловецкий и Кирилло-Белозерский монастыри воспринимают "путевой строчный распев" как важную и существенную традицию для всей монастырской культуры. Косвенным свидетельством этого является тот факт, что путевой распев почти не сохранился у старообрядцев - в отличие от демества, которое почти не применялось в монастырском богослужении, но в старообрядческой среде получило большое

развитие, достигнув вершины в монодии. Редакции, названные монастырскими напевами, не только сохраняются в обиходе монастырей, но и по сей день украшают богослужение.

Пение "на подобен" было, как известно, древнейшим принципом создания редакций, известным со времен Киевской Руси. К такому принципу относится троицкая редакция величания - припевы двенадцатым праздникам и "святым, ищущим полиелей" (более 60 образцов). Пение "на подобен" в традиционных древнерусских распевках - знаменном, путевом, греческом, болгарском - в современной медиевистике изучалось преимущественно с позиций источниковедения и музыкальной палеографии. Музыкальная же техника распева остается почти не раскрытой [10]. В монастырских редакциях величаний, сам принцип "подобия" раскрывается в том, что при различных изменениях текста в песнопении, напев его сохраняет неизменным состав нот в попевках, лицах и фитах, а изменяется их подвод и доступка - в зависимости от строения текста. Фактически напев каждого из величаний является вариантом его основной редакции. Отличия заключаются в мелодизированных (а не речитативных) связующих звуках между попевками, лицами и фитами.

Самогласные монастырские редакции представляют собой уникальное явление в устойчивой, бережно сохраняемой древнерусской певческой традиции еще и потому, что одним из наиболее распространенных приемов обновления напева стал в них прием соединения элементов разных распевов в одном песнопении, что для тихвинской и кирилловской редакции отмечал еще Н.Д. Успенский. При этом, как ведущие, сохраняются стилистические особенности одного из распевов. Итак, музыкально-стилистический анализ монастырских редакций позволил классифицировать их по принадлежности к основному распеву. Используя главные церковные распевы, монастырские редакции являются составной частью древнерусского церковного пения. Уникальным явлением, характерным именно для монастырских редакций, стали песнопения, соединяющие элементы разных распевов. При этом преобладают соединения распевов знаменного и путевого. Сочетание элементов разных распевов в пределах одного песнопения не создает впечатления клочковатости, разностильности благодаря их общей ладовой основе, а также метро-ритмической организации на высоком уровне. Нами была выявлена и проработана рукопись Кирилло-Белозерского собрания №661/918 Российской Национальной Библиотеки, которая представляет собой сборник, состоящий из Октоиха, Ирмология, Праздников, Обихода с небольшим количеством "ин переводов" - то есть можно сделать вывод, что к числу необычных она отнесена быть не может. Тем не менее этот источник интересен тем, что он содержит "Многолетие царю Алексею Михайловичу и царице Марии Ильинишне", следовательно, была написана не позднее 1669 г., когда скончалась Мария Ильинишна. В ней имеются киноарные пометы, но нет признаков. Таким образом, рукопись относится к времени введения в повсеместное употребление киноарных помет и истинноречного пения, что позволяет проследить на практике осуществление реформы в области церковного пения, начатую известным распевщиком дидакалом А. Мезенцем [11].

Таким образом, мы можем сделать некоторые выводы по поводу особенностей реформы храмовой музыки. Они заключаются в том, что она, во-первых, проводилась много позже литургических реформ (начало sprawy приходится на 1668-1670 гг.), уже после падения Никона, что делало работу комиссии старца Александра Мезенца неактуальной. Во-вторых, как следствие, она носила ненасильственный характер.

В источниках не отложились свидетельства о жарких спорах вокруг храмовой музыки, в том числе и потому, что спорить было некому: патриарх Никон обретался в ссылке, протопоп Аввакум - в Пустозерской темнице, другие вожди раскола также оказались высланы или находились в тюрьмах, да и занимали их после 1668-1670 гг. другие проблемы - более общие, мировоззренческие. В-третьих, сам старец Александр Мезенец, проводя справу музыкальных записей, высказал себя безусловным сторонником русского церковного пения (то есть знаменного распева) и противником партесного концерта. В результате возникла уникальная ситуация: справщик, поставленный никонианами, не только попытался торпедировать храмовую музыку, характерную для Украины и Белоруссии, но внес огромный вклад в сохранение русской, дониконианской церковной музыкальной традиции. Именно поэтому колоссальный труд комиссии под руководством распевщика дидакала Мезенца оказался невостребованным прежде всего Русской Православной Церковью - исправленные комиссией музыкальные рукописи так и не были напечатаны в XVII-XIX вв. Однако старообрядцы проявили очень заметный интерес к трудам старца Александра - храмовое пение в старообрядческих церквях шло в соответствии со справой Мезенца.

Реформа храмовой музыки, таким образом, оказалась единственным, по сути, из начинаний Никона, которое было принято и одобрено старообрядцами.

Литература

1. Металлов В. (свящ.). Осмогласие знаменного распева. Опыт руководства к изучению осмогласия знаменного распева по гласовым попевкам. М., 1900. С.324.
2. Металлов В. Указ. Соч. С.268.
3. Цит. по: Красников Н. П. Русское православие, государство и культура (исторический аспект). М., 1989.
4. Романов Л.Н. Музыкальное искусство и православие // Старинная музыка в контексте современной культуры: проблемы интерпретации и источниковедения. М., 1989. С.61.
5. Успенский Н. Д. Образцы древнерусского певческого искусства. Л., 1968. С.87-89, 107-111, 124-125, 349-356.
6. Безуглова И.Ф. «Достоинство есть» опекаловского распева // ТОДРЛ.Т.36. С.48-69.
7. Парфентьев Н.П. Древнерусское певческое искусство в духовной культуре Российского государства XVI-XVII веков: Школы. Центры. Мастера. Свердловск, 1991.С.31,34-35,106-109.
8. Хранилище древних рукописей РНБ. Кирилло-Белозерское собрание. СПб. Шифр: Кир.-Бел.577/834. Л.303об.; Хранилище древних рукописей РНБ. Кирилло-Белозерское собрание. СПб. Шифр 657/914.Л.148.
9. Хранилище древних рукописей РНБ. Кирилло-Белозерское собрание. СПб. Шифр. Кир.-Бел.577/834.Л.404-408.
10. Владышевская Т.Ф. Типографский устав как источник для изучения древнейших форм русского певческого искусства // Musica antiqua Europae orientalis. IV. Bydgoszcz. 1975. P.607-620. Морохова Л.Ф. Подобники как форма музыкально-теоретического руководства в древнерусском певческом искусстве // Источниковедение литературы Древней Руси. Л., 1980. С.181-190. Богомолова М.В. Моделирование древнерусских песнопений путевого распева по принципу подобия // Древнерусская певческая культура и книжность. Проблемы музыкознания. Л., 1990. С.47-61.
11. Воробьева Н.В. Духовный аспект реформы богослужебного пения Русской Православной Церкви в середине XVII столетия // Омский научный вестник. Омск, 2001. С. 36.

ВОРОБЬЕВА Наталия Владимировна, кандидат исторических наук, доцент кафедры общественных наук.

Сегодня, в период преобразований в общественной жизни России, реформ в различных ее сферах, в том числе – военной, вновь актуализируются многие проблемы, истоки которых имеют глубокие исторические корни. В частности, в военно-педагогической и военно-публицистической литературе рассматривается и подвергается дискуссионному анализу проблема формирования в обществе понимания необходимости и значимости ратного труда, повышения престижа воинской службы, выработки и привития нравственных качеств будущим защитникам Родины.

Морально-нравственной составляющей боевого потенциала войск всегда придавалось большое значение. Известный военный теоретик М.И. Драгомиров писал по этому поводу: «Операции русско-японской войны 1904 – 1905 гг. с поразительной ясностью доказали, что в современную нам эпоху в военном деле на первом плане по-прежнему остался человек, живая сила с его нравственной энергией. В критические минуты войны, когда именно и решается «победа» или «поражение», значение нравственной энергии рельефно выдвигается на первое место». [3, 604]. При этом, особая роль как носителю нравственности всегда отводилась офицерскому корпусу – основе вооруженных сил любого государства. Не является исключением и армия России.

Хотя первое подобие офицерского корпуса на Руси возникло еще в стрелецких полках Московского государства и в первых двух регулярных единицах русской армии – Бутырском и Лефортовском выборных (отличных) полках солдатского строя, созданных при царе Алексее Михайловиче в 1645 году, офицерский корпус – костяк зарождающейся регулярной русской армии – в массовом порядке стал формироваться в эпоху Петра I. Истории известно даже имя первого русского офицера. Им был Иван Бутурлин, получивший звание майора, как человек «более ретивый и более принимавший к сердцу занятия Петра». [6, 14]. И не удивительно, что в основу становления российского офицерства царь-преобразователь ставил, прежде всего, нравственное начало. Он указывал при этом, что все материальные условия есть не более, как ветвь для будущих плодов, корень же есть нравственный элемент.

Почему же нравственность во всех ее проявлениях, такие понятия как честь, отвага, долг, бескорыстие и бесстрашие, стали наиболее востребованы именно в военной организации общества? Почему выражение «слово офицера» при всем уважении к представителям других слоев общества звучит намного убедительнее, чем, например, «слово садовника»? По-видимому, источник этого феномена следует искать в особом характере труда военного и значимости его для общества.

Действительно, воинский труд, как никакой другой, чрезвычайно важен для общества, сопряжен с большими лишениями и опасностями, подразумевает максимальную самоотдачу вплоть до самопожертвования. Исходя из особенностей и целей воинской деятельности, факторами, определяющими специфику труда военнослужащего, могут являться:

- ограничение свободы деятельности личности через подчинение, соблюдение законов служебной иерархии и правил воинской субординации;

- строгая регламентация воинского труда, определяемая функциональностью боевой единицы, пре-

- имущественно групповым способом деятельности военнослужащих (действие в составе подразделения, экипажа, расчета);

- настроенность обстановке под влиянием факторов активного и пассивного противодействия противника;

- готовность к самопожертвованию, обусловленная экстремальным характером воинской деятельности, предполагающей, в свою очередь, осуществление процесса взаимного уничтожения;

- сознательная ориентация личности военнослужащего на первоочередную реализацию интересов общества, государства в ущерб собственным интересам ввиду особой важности, в определенных ситуациях, воинской деятельности для всего общества.

Все эти факторы служат убедительным аргументом в пользу мнения об исключительной важности нравственной составляющей воина, в особенности – офицера. «В службе честь» – вот наиглавнейший завет Петра I, вошедший в плоть и кровь русского офицерства, ставший его основной заповедью. Русским полководцем П.А. Румянцевым честь понималась как высшее проявление всех добродетелей военного человека. «В армии полки хорошими будут от полковников, а не от уставов, как бы быть им должно», – утверждал он. Румянцев считал, что офицеры только тогда достойны звания защитника Отечества, когда они «должность и ревность к службе и собственную честь в единственный вид и способ своего благополучия заключат». [10, 49].

Истоки нравственности офицерского корпуса, особого трепетного отношения к основополагающим понятиям, таким как «честь», «доблесть», «отвага», «благородство» следует искать в генезисе офицерства как особой социальной прослойки общества. Потомки древнеримских центурионов, преемники средневековых рыцарей, офицерство как социально-профессиональная группа, стало оформляться с начала XVI века, с зарождением постоянной профессиональной армии. И не удивительно, что морально-нравственные установки офицерства того времени во многом перенимали рыцарские правила и нормы. Однако одной преемственности для объяснения истоков нравственности офицерства обойтись невозможно. Здесь необходимо видеть социальные корни.

Так, на Руси периода раннего Средневековья дворяне первоначально отличались от крестьян тем, что первые в качестве гражданской повинности несли военную службу, а вторые – платили подати. Таким образом, разделение общества на «благородных» и «подлых» (т.е. податных, платящих подать), имело своим основанием именно это обстоятельство: защищать родину с оружием в руках считалось занятием благородным. До XIX века исключение человека из подушного оклада (а им охватывалось более 95 % населения страны, кроме духовенства, чиновников, почетных граждан и офицеров) означало для него существенное повышение социального статуса. Поэтому военная служба была одним из привилегированных видов занятий.

Наряду с этим, военная деятельность изобилвала опасностями и лишениями, требовала от человека недюжей смелости, самоотверженности и стойкости.

Иначе, как великой тяжестью ратной жизни невозможно объяснить кажущиеся парадоксальными царские указы периода феодальной Руси о запрещении на территориях засечных земель самовольного перехода дворян в холопы. Такие переходы практиковались некоторыми дворянами с целью уклонения от ратной повинности по причине особой тяжести военной службы. [1, 27].

Тем не менее, несение военной службы в качестве офицера традиционно было уделом и привилегией, как правило, дворян. Так, в 1898 году особое совещание по делам дворянства справедливо отмечало: «Исторически сложившимся призванием нашего дворянства всегда было служение государству, причем славным поприщем сего служения искони была служба военная». [5, 77]. Более того, длительная и образцовая военная служба и другие военные заслуги давали возможность получения, в качестве награды, личного или потомственного дворянского титула.

Офицерский мундир, в свою очередь, требовал от его обладателя быть носителем высоких нравственных качеств, человеком чести и данного им слова. Ярким примером верности офицера своему слову, данному им обещанию, в частности, в форме воинской присяги, служит следующий известный исторический факт: в 1825 году декабристы выбрали для своего выступления именно такой момент, когда прежняя присяга утратила силу, а новая еще не была принесена; само же выступление проходило формально под лозунгом предпочтения одной присяги, уже принятой (отрекшемся Константину Павловичу), другой, которую еще предстояло принять. Организаторы восстания давали себе полный отчет в том, что в ином случае сколько-нибудь массовое участие офицеров и солдат в этой акции было бы попросту невозможным.

Большое значение в офицерском корпусе России придавалось безукоризненной репутации офицера, основанной, в частности, на неприкосновенности его личности. Так, согласно существовавшим правилам, офицер не мог подвергаться наказаниям, унижающим его достоинство. Даже за долги взыскание накладывалось только лишь на имущество офицера, но ни в коем случае – на его личность (он не мог быть подвергнут аресту). Не допускались в отношении офицера и телесные наказания, даже если они имели место до начала его службы. При вскрытии подобных фактов офицер был обязан подать прошение об отставке. Иногда доходило до абсурда: даже в случае отсутствия прямой вины, например, при нападении пьяных хулиганов, дальнейшая военная служба для пострадавшего офицера признавалась невозможной. [1, 291].

Поддержанию высокого социального статуса офицера способствовал и принятый 20 мая 1894 года закон о дуэлях, официально позволявший применять подобную крайнюю меру для защиты его чести и достоинства. И хотя при этом смертельных исходов было ничтожно мало, сама вероятность поплатиться жизнью за нанесенное офицеру оскорбление была весомым аргументом в защиту его личности. В дальнейшем подобное трепетное отношение к личности переносилось, проецировалось на выработку чувства войскового товарищества, гордости за принадлежность к своему полку, роду войск, вооруженным силам в целом.

Подобные высокие требования к нравственным качествам офицера ставили задачу формирования, привития системы нравственности кандидатам в офицеры. И в этом деле трудно было переоценить роль семьи. Именно в семье, когда человек с детства усваивал соответствующие ценности, качества, необходимые будущему офицеру, формировались наиболее успешно. Современник писал об офицерской семье XIX века: «Что такое сын офицера? В большинстве это человек, который

с детских пеленок проникается оригинальной прелестью военной жизни. В младенческом возрасте он уже бывает счастлив, когда ему импровизируют военный мундир. Едва он начинает лепетать, как уже учат его военной молитве за Царя, и образ Государя, столь обаятельный в военном мире, чудесно рисуются в его детском воображении. Он засыпает под звуки военной зари и далеко уносится в своих мечтах в область героизма, слушая солдатские песни, исполненные военной поэзии. Учения, маневры, стрельбы, стройные линии солдат, военная музыка, знамя, окруженное своими защитниками, – все это становится ему близким, родным, он тоскует по этой обстановке, если отрывается от нее, и его совсем не тянет в какой-нибудь иной мир; он мечтает о кадетском корпусе. Там он получает удовлетворение, чувствует себя как бы на службе и привыкает гордиться этим». [1, 290]. Отмечая некоторую пафосность цитаты, заметим, что сказанное верно отражало систему военного воспитания в России того времени, когда кадетские корпуса пополнялись за счет, в основном, офицерских сыновей.

Важной нравственной составляющей армии являлись многочисленные воинские традиции. Традиции – это духовный кодекс, передающийся из поколения в поколение, оберегаемый и поддерживаемый неукоснительным соблюдением требований, изложенных в нем. Другими словами, традиция – это элемент социального и культурного наследия определенного общества или отдельного его слоя, разновидность обычая, отличающаяся особой устойчивостью и повторяемостью из поколения в поколение. С точки зрения социальной роли, говорил А.С. Макаренко, традиции – это «социальный клей», который соединяет воедино разрозненные территориально, но однородные по своему составу и социальному назначению единицы. [2, 44].

Основные понятия идей и взглядов, которые культивировались в офицерской среде и сформулированы выдающимися военными деятелями и мыслителями прошлого, сводятся к следующим положениям:

- Родина – святое и важное понятие для человека, особенно офицера. Он готов отдать для ее благополучия, процветания и независимости все. Нет больше чести, как положить душу за «друга своя...»;
- Закон для офицера свят и нерушим. А его исполнение – высочайший долг;
- Войско, крепко спаянное дисциплиной, на войне представляет собой организованную массу, девиз которой «Победить или умереть»;
- Хочешь мира – готовься к войне. Хочешь побед – учись в мирное время!.. Готовить себя к войне поздно на поле сражения;
- Не так важно уничтожить врага, как подорвать его уверенность в силах, заставить прекратить борьбу, подчинить своей воле;
- Не последуем примеру врагов наших в их буйстве и неистовстве, унижающих солдата;
- Мы должны все время помнить, что окружены врагами... У России только два союзника – ее Армия и Флот. [2, 45].

Для современных Вооруженных Сил проблема преемственности традиций, выработки и поддержания высокого морального духа солдат и офицеров приобретает большое значение. Противоречивые процессы в российском обществе конца 80-х – начала 90-х годов, усугубленные экономическими проблемами, состояние глубокой социальной анемии не могли не повлиять на положение армии, ее моральную составляющую. Рост преступности в Вооруженных Силах (в том числе среди офицеров), другие негативные проявления, помноженные на экономические трудности общества, отрицательно отразились на престижности воинского

труда. Этому во многом способствовали и общемировые тенденции: потепление международных отношений, прекращение противостояния «Восток – Запад», рост популярности движения пацифизма. Несовершенство законодательства того периода, отсутствие социальной защищенности человека в погонах дополнили и без того печальную картину: военная служба стала делом непрестижным, перспектива предстоящего призыва – уделом неудачников, критика армейских порядков – занятием модным, благодарным и порой прибыльным.

Своего апогея ситуация достигла в первую чеченскую кампанию. Вот что, например, по этому поводу с горечью пишет участник боевых действий майор Г. Крюков: «К сожалению, - констатирует он, - новое российское руководство, бросив армию в пламя чеченского конфликта, трусливо повернулось спиной к сражающимся людям. По свидетельству участников боев в Грозном, их поразило не столько упорное сопротивление сепаратистов, сколько ожесточенная брань, откровенная ложь, граничащая с предательством антиармейская компания, развернутая в Российском Правительстве, Государственной Думе и средствах массовой информации. Заигрывание с чеченскими преступниками, создание вокруг них ореола романтических героев-борцов за свободу, травля российских солдат и шельмование верных долгу офицеров, систематические невыплаты нищенского денежного довольствия ведут к снижению социального статуса война и ни в коей мере не способствуют повышению результатов боевой деятельности.» [7, 36]

Последовавшие вскоре за Хасавюртовским миром трагические события на границе Чечни и Дагестана, террористические акты в Москве, Волгодонске, Буйнакске со всей определенностью показали истинное лицо сепаратистов, взявших на вооружение идею вахабизма и террора; они доказали даже самым отъявленным скептикам важность и жизненную необходимость для общества института армии, всемерного его укрепления, в том числе – морально-волевой составляющей.

Все это настоятельно потребовало возвращения к проблеме формирования нравственности воинов, прежде всего – офицеров, упрочения их морального духа, вызвало необходимость обращения к истокам – незаслуженно забытым воинским традициям, многочисленным фактам героического военного прошлого России. В определенной степени это уже происходит. Так, например, в войсках возрождаются институты офицерского собрания, суда офицерской чести. К жизни вернулась прекрасная, по сути, традиция проведения офицерских балов, в обход межличностного

общения офицеров вновь вошли незаслуженно забытые фразы «слово офицера» и «честь имею». [8; 26] Воины Российской Армии воспитываются сегодня на примерах из жизни выдающихся полководцев и великих побед русского оружия. Дни воинской славы России стали неотъемлемой частью праздничного армейского календаря.

В условиях осуществления военной реформы, в том числе – реформы военного образования, укрепление морально-нравственной составляющей боевого потенциала войск является одной из главных задач. При этом формирование офицерского корпуса – основы вооруженных сил - приоритетное ее направление. Лицо любой армии – ее офицеры. Поднять престиж армии, ее офицерского корпуса – вот задача сегодняшнего дня. Офицеры современных Вооруженных Сил России должны всегда помнить девиз офицеров русской армии «Жизнь – Отечеству, честь – никому!», соответствовать образу своих героических предков, хранить и преумножать их славу, беречь и соблюдать воинские традиции, и в соответствии с ними воспитывать своих подчиненных.

Литература

1. Волков С. Русский офицерский корпус. - М.: Воениздат, 1993.
2. Грунтовский И. Традиции офицерского корпуса Российской армии. // Ориентир, 2002, № 4, с. 44 - 47.
3. Драгомиров М.И. Дисциплина, субординация, чинопочитание. // Избранные труды. 1956.
4. Кедрин С.Е. Русский воин. - М., 1989.
5. Корелин А.П. Дворянство в пореформенной России, 1861 – 1904 г.г. М., 1979, с. 77
6. Кривицкий А. Традиции русского офицерства. - М., 1945.
7. Крюков Г.А. Социализация офицеров Вооруженных Сил РФ и механизмы ее оптимизации в условиях боевой деятельности. Выпускная квалификационная работа. М., Военный Университет, 1977.
8. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. М., Воениздат, 1994.
9. О долге и чести воинской в Российской армии. - М.: Воениздат, 1990.
10. Офицерский корпус русской армии // Российский военный сборник. Вып. № 17. - 2000.
11. Саханский Н. Нравственный облик офицера российской армии. // Ориентир, 1997, № 3.
12. Суворов А.В. Наука побеждать. // Хрестоматия по русской военной истории. М., 1954.

ЩЕГЛОВ Александр Федорович, старший преподаватель.

И. Н. ДЕРГАЧЕВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 372.854

«ПОЛЬЗА И УРОКИ ИСТОРИИ НАУК» НА ПРИМЕРЕ ТВОРЧЕСТВА ЛУИ ДЕ БРОЙЛЯ

*Наука – дочь удивления и любопытства,
которые всегда являются ее движущими силами,
обеспечивающие ее непрерывное развитие.*

Луи де Бройль

Небосвод человеческой истории, по словам В.А. Сухомлинского, усеян вечно горящими звездами служения людям. Одной из таких звезд, яркой и самобытной, была личность ученого-физика Луи де Бройля.

Многим де Бройль известен лишь как физик-теоретик, который высказал идею о двойственной корпускулярно-волновой природе частиц, ввел, таким образом, представление о волнах, названных волнами де Бройля. Он был не просто ученым-физиком, а великим гуманистом, педагогом, писателем и общественным деятелем! Научные



работы Луи де Бройля проникнуты философским, историко-культурологическим, нравственно-этическим, гуманистическим смыслами, из содержания которых сегодня можно (и даже необходимо!) извлечь полезные уроки.

Имя Луи де Бройля (полное имя Виктор Пьер Реймонд), талантливого физика, члена Французской Академии, секретаря Парижской Академии Наук, лауреата Нобелевской премии отмечено в истории таких наук как физика и химия, наряду с именами М. Планка, А. Эйнштейна, Э. Шредингера, Н. Бора, П. Дирака и др.

Это был человек необыкновенной внешности. Его лучистые глаза, утонченность, улыбка, некая особая таинственность... «Скромный и молчаливый герцог де Бройль. Мы знаем и чувствуем, что среди нас присутствует Гений». [7]. Именно так описал внешний облик Луи де Бройля, известный писатель Морисон Дрюон. Перед нами человек высокообразованный, решительный, целеустремленный и смелый.

Луи де Бройль родился 15 августа 1892 года в городе Дьеппе (Франция), в семье, представители которой на протяжении многих поколений играли важную роль в истории Франции. Среди его предков были маршалы и премьер-министры, депутаты Национальной Ассамблеи и министры иностранных дел. Дед Луи де Бройля был известным историком и государственным деятелем. Он написал многотомный труд, посвященный Римской империи. Старший брат Луи де Бройля, Морисон, был физиком.

Луи де Бройль в юности проявляет особый интерес к гуманитарным наукам, в частности к *истории*. В 1906 году Луи де Бройль для продолжения домашнего образования поступает в лицей Жансон, где наряду с гуманитарными знаниями получает и достаточно хорошую подготовку в области естественных и точных наук. Ученый с большим желанием посещает лекции Пуанкаре, Бергсона и др. [6, 7]. В 1909 году он успешно сдает экзамен на бакалавра и по философии, и по математике.

По окончании лицея Луи де Бройль поступает на гуманитарный факультет, где в 1911 году сдает экзамен на звание лиценциата по истории. Несмотря на достижения в этой области, Луи де Бройль... не остановился! Удивительно, что в этом же году он переходит на естественный факультет и уже через два года получает второе звание лиценциата по естественным наукам. Двойное высшее образование Луи де Бройля оказало влияние на его научное творчество, *главной особенностью* которого было – стремление искать и находить.

После окончания университета (1913 г.) де Бройль становится солдатом - поступает на службу в армию в войска связи. Это были годы I Мировой войны. После войны ученый продолжает работу в лаборатории, с особой целеустремленностью и огромным желанием. Этот период был не очень удачным в отношении исследования в области спектроскопии, так как он отразился даже на репутации Луи де Бройля как ученого.

С 1922 года он с большим увлечением стал заниматься проблемой корпускулярно-волнового дуализма, сначала в оптике [2]. Также большое количество времени ученый посвящает исследовательской работе в лаборатории своего брата (изучению самых высокочастотных излучений).

Докторскую диссертацию Луи де Бройль выполняет под руководством своего учителя П. Ланжевена на тему: «Исследования по теории квантов».

В 1945 году его избирают действительным членом Французской Академии наук за... *литературный талант!* Им была написана литературная работа «История развития современной физики от первого Солвевского Конгресса физиков до настоящего времени» [6]. Луи де Бройль становится почетным президентом

Французской Ассоциации ученых-писателей. Известны интересные подробности из его биографии. Де Бройль никогда не состоял в браке. Он любил совершать пешие прогулки, читать, предаваться размышлениям и играть в шахматы. Де Бройль прожил долгую жизнь - 94 года!

«... У меня не много учеников», – пишет Луи де Бройль. «... Физико-теоретику не нужно иметь много помощников. Дело не в количестве, а в качестве. Я доволен своими молодыми коллегами» [1, с.4].

Кузнецов Б. Г. отмечает, что творческая деятельность этого ученого обладала чертами энциклопедической направленности [2]. Интересы этого ученого различны.

Внимание Луи де Бройля привлекают различные проблемы: теория «элементарных» частиц и вопросы осветительной техники; история развития физической науки; цветное телевидение, сверхчастотные колебательные контуры и антенны; структура атомного ядра; изобретение кислородно-ацетиленовой горелки и т.д.

Особо увлекался де Бройль научно-просветительской работой и литературной деятельностью, интересовался историей.

Каковы же были *особенности научного творчества Луи де Бройля?* Остановимся на этом далее более подробно. Любовь к истории науки прошла через всю научно-творческую деятельность ученого. Луи де Бройль замечает: «мне даже кажется, что я прочел больше книг по истории, чем по физике... В создании волновой механике отправной точкой послужила историко-научная проблема» [2, с.107].

Отличительной особенностью научного творчества де Бройля является то, что каждую научную проблему он рассматривает через *призму истории*. Идея единства и взаимосвязи духовной и практической стороны научного знания является главной у де Бройля. (Подробно отражена в работе «Польза и уроки истории наук».)

Человек, по его мнению, это... «Творец великих духовных и материальных ценностей». Его сущность – это *чувствовать мыслить и действовать*. Именно человек на протяжении своего исторического развития стремился познать мир: с одной стороны, теоретически объяснить, а с другой – практически изменить и преобразовать. Следовательно, человек при освоении мира превращал его в мир культуры, наделяя *смыслом* все созданные им материальные и духовные ценности.

Возникает вопрос: что дает рассмотрение истории науки современному человеку? Сможем ли мы извлечь полезные уроки из истории науки (вообще)? Оценим ли ее пользу для общества? История, являясь процессом культурно-историческим, позволяет рассматривать, например, открытия и достижения науки и техники в динамике и развитии. Эта мысль подтверждается в работе де Бройля «По тропам науки», в статье «Польза и уроки истории наук» [5]: «история наук показывает нам науку в процессе постоянного развития, перерабатывающую и пересматривающую накопленные знания; она показывает прошлое, ...которое подготавливает настоящее» [5, с.308].

История наделяет цель, содержание открытия определенным ценностным смыслом, раскрывает и трактует его через понятия «взаимосвязь и взаимоотношение»: личности (ученого-изобретателя какого-либо открытия) и окружающего мира, личности и события, эпохи и необходимости появления того или иного открытия в цивилизации.

По нашему мнению, история имеет некое одухотворенное начало, «ядро» – Человека-творца. Таким образом, используя историю в обучении (по де Бройлю), мы «оживляем» науку, стремимся сделать ее очеловеченной. Это дает новый смысл любой науке. Приведем некоторые примеры.

Открытие огня, применение обтесанных камней для изготовления орудий труда и оружия. Постепенно у человека развивались такие качества как любопытство и умение наблюдать, которые со временем привели к научным знаниям. Развитие металлургии различных металлов и сплавов (меди, железа, бронзы и т.д.), изготовление предметов из драгоценных металлов, гончарно-керамическое производство явились результатом приобретения человеком научных знаний в области химии и физики.

Философы и ученые древности были наблюдателями, особенно в области медицины, астрономии и в естественных науках. Начиная с XVI в. произошел новый поворот в научной мысли, который привел к огромному числу открытий в современной науке. Необходимость знакомства с состоянием научных знаний и представлений в различные эпохи особенно важна для истории наук. По мнению де Бройля, духовная или материальная культура какой-либо эпохи является следствием научных знаний этой эпохи и техники, а без них история будет неполной [5, с.297].

Де Бройль в работе «Польза и уроки истории наук» обращает внимание на важность рассмотрения в обучении и такого исторического вопроса, как значение культуротворческой среды и роли эпохи в создании открытия. Останавливается на личности ученого в истории и открытия в развитии цивилизации. Приводит интересные примеры, посвященные творчеству некоторых ученых. Отмечает, какую роль играют *условия*, при которых были сделаны их открытия. Вот один из них.

А. Пуанкаре «Садясь в *омнибус*, вдруг понял, что между теорией функций Фукса и неевклидовой геометрией существует глубокая связь» [5, с.34].

М. Планк в своей книге «Введение в физику» подробно разъясняет, какими довольно извилистыми путями он пришел в 1900 году к осознанию необходимости введения квантов в теорию излучения абсолютно черного тела. В книге имеется следующая характерная фраза: «После нескольких недель самой напряженной работы в моей жизни тьма, в которой я барахтался, озарилась молнией, и передо мной открылись неожиданные перспективы» [5, с.305]. Таким образом, открытия – это длительный подготовительный период исследования, сбора фактов и размышлений. И в этом смысле можно сказать: «Гений – это долготерпение. Гений – это труд».

Следующий важный вопрос, на который Луи де Бройль обращает внимание – это значение истории науки как драгоценного источника сведений о механизме научного прогресса и законах его развития.

Первым впечатлением, которое можно вынести из истории наук является впечатление о солидарности сменяющих друг друга поколений исследователей в

работе по возведению здания науки. Нужно объяснять экспоненциальный характер развития науки и использованию ее практических результатов (в виде определенных веществ, материалов и т.д.) для пользы цивилизации. По этой причине для истории наук характерно развитие с постоянным ускорением. Прогресс науки нельзя сравнивать с круговым движением, которое нас все время возвращает в одну и ту же точку; скорее он сравним с движением по спирали. Поэтому в обучение необходимо включать вопросы из истории любой науки, поскольку (как было сказано выше), история способна дать ребенку представление о развитии науки, о ее прошлом и будущем (спиралевидный характер).

Являясь важным разделом культуры, история науки может дать интересные и полезные указания о самом методе преподавания наук. Де Бройль полагает, что при изучении всех отраслей научного знания учащимся необходимо сначала быстро пробежать главные этапы, пройденные человечеством, затем только после этого можно далее изучать современную науку. Ребенок должен оказываться всегда (при изучении любой науки) в ситуации переживания, быть в роли исследователя.

В *заключение* можно привести слова историка В.О. Ключевского: «если история способна научить чему-нибудь, то, прежде всего сознанию себя самих, ясному взгляду на настоящее». Следовательно, история науки – это то «рациональное зерно», которое должен использовать в обучении (любому предмету) каждый педагог, поскольку именно она содержит определенные ценностные смыслы.

Литература

1. Голованов Я. Безбрежный горизонт. // «Комсомольская правда», 1964, 3 окт. – с.4.
2. Кузнецов Б.Г. Беседа с Луи де Бройлем. // Вестник академии наук СССР. 1982, №8. – с.106-109.
3. Луи де Бройль. Революция в физике. М.: Атомиздат, 1965. – 231 с.
4. Луи де Бройль. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. М: Мир, 1986. – 344 с.
5. Луи де Бройль. По тропам науки. М.: Изд-во иност. лит-ры, 1962 – 408 с.
6. Романовская Т.Б. Наш современник Луи де Бройль (К 90-летию со дня рождения). «Вестник академии наук СССР». 1982, №8. – с.98-106.
7. Фабрикант В.А. Луи де Бройль. // Физика в школе. 1982, №5 – с.28-32.

ДЕРГАЧЕВА Ирина Николаевна, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин.

В. В. ГЕРМИЗЕЕВА

Омский государственный
технический университет

УДК 947 (571.1)

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (1905-1917 гг.)

РОССИЯ ВСТУПИЛА В XX ВЕК, ИМЕЯ В СОСТАВЕ ПЕРСОНАЛА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ЛИШЬ ТРЕТЬ ЛИЦ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ. ПОДОБНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ НЕ МОГЛО НЕ ОКАЗЫВАТЬ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА УРОВЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ СТРУКТУР.

Количество специальных учебных заведений ограничивалось несколькими единицами. Темпы формирования системы высших учебных заведений были исключительно медленными [1]. Открытие университета в Томске (с един-

ственным медицинским факультетом, юридический появился позднее) не могло решить кадровую проблему государственных учреждений в Западной Сибири, тем не менее, за 1900-1916 гг. было выпущено 858 юристов [2]. К 1907 г.

в Сибири насчитывалось 68 средних учебных заведений, был открыт Томский технологический институт и т.д., но состояние сибирского бюрократического аппарата продолжало беспокоить местные и центральные власти [3].

В предлагаемой статье рассмотрены основные проблемы, связанные с организацией государственной службы в Западной Сибири в начале XX века. В частности, автор обращает внимание на образовательный уровень чиновников, их денежное содержание, соотношение местных уроженцев и приезжих чиновников.

Подбор кадров для различных управленческих структур был достаточно проблематичным и зачастую не отвечал сложившимся условиям. Так, акмолинский губернатор В.С. Лосевский в отчете за 1907 г. относительно личного состава служащих отмечал, что «многие из них не имеют тех служебных качеств, какие требуются от чинов администрации, в особенности в момент общественной тревоги и неурядицы. Некоторые чины как областного правления, так и уездной администрации не проявляют в своей служебной деятельности работоспособности, знания дела и умения руководить и направлять население на путь законности и порядка» [4]. Тобольский губернатор Д.Ф. Гагман в отчете за 1909 г. указывал на то, что «комплектование учреждений губернии интеллигентными, соответствующими делу рабочими силами, вследствие тяжелых условий жизни и службы, крайне затруднительно, в особенности на средние и низшие должности с крайне ограниченным содержанием, не покрывающим даже самых скромных требований жизни». К тому же «в составе учреждений элемент служащих очень часто меняется, а должности, требующие специальной подготовки, очень часто вакантны. При таком положении дело управления губернией требует усиленной внимательности, настойчивости и наблюдения» [5]. В то же время авторы статей в журнале «Сибирские вопросы» указывали на тяготение губернатора Гагмана к могилевским чиновникам. Трудно предположить, какими мотивами руководствовался начальник губернии, тем не менее «при наличии в Тобольске достаточного контингента лиц с образованием, людей, практически знакомых с тем или другим делом, выписка чиновников из России практиковалась в самых широких размерах, и местные чиновники устранялись самым бесцеремонным образом». Например, был отставлен от должности младший чиновник особых поручений, бывший делопроизводитель губернского управления, окончивший учительскую семинарию, Демидов. Последнему ничего не оставалось делать, как, распродав свое имущество, перейти на службу в Томскую губернию. На его место был назначен помощник делопроизводителя могилевского губернского правления Финк, ограничивший свое образование вторым классом гимназии. Также на должность старшего чиновника особых поручений, вместо г. Козлова, вынужденного оставить службу, был назначен прибывший из Могилева, где состоял 15 лет становым приставом, Пяньковский-Войнилович, получивший вместо образования лишь первый классный чин. Бывший писец могилевского отделения государственного банка Мевлачков, совершенно не знакомый с канцелярским делом, был назначен на должность помощника делопроизводителя. Кроме содержания, такие «верные слуги» губернатора получали разные пособия. Так, Финк, после 2-х недель службы получил пособие к Пасхе в размере 75 рублей, а чиновник Войнилович получил из типографских сумм 400 рублей. В то же время местные чиновники на свои просьбы о пособии получали отказ. Их положение усугублялось постоянной неуверенностью в завтрашнем дне – «вдруг губернатору придет фантазия выписать еще чиновника из милого его сердцу Могилева, и для него понадобится освободить место». В результате в Тобольске пошел слух, что на «пристрастие» губернатора к могилевским чиновникам обратили внимание в Петербурге, откуда якобы пришел совет обходиться местными силами по

причине сбережения казенных средств. Так, перевод одних чиновников полиции из Могилева обошелся казне в сумму более 12 тысяч рублей. Во всеподданнейшем отчете за 1909 г. губернатор указывал, что никуда не годные чиновники заменялись хорошими, но спустя некоторое время этих «хороших» пришлось увольнять дожинами. Например, почти в одно и то же время были уволены среди крестьянских начальников: Мещерский, Барсуков, Логинов, Бураковский и Нагайбеков. А ведь именно ими заменял Гагман людей, которые дали Тобольской губернии репутацию губернии «по крестьянскому делу благополучной». Чем можно было объяснить тяготение губернатора к могилевцам, если не торговлей должностями? В одной из статей в журнале «Сибирские вопросы» сообщалось, что в мае 1909 г. жена губернатора Ольга Гагман вошла в сделку с неким Ивановым о предоставлении последнему за деньги (600 рублей) должности крестьянского начальника в Тобольской губернии. В итоге редактор журнала А.И. Иванчин-Писарев был обвинен в том, что статья содержит сплошной вымысел, но суд, состоявшийся в Санкт-Петербургском окружном суде, вынес оправдательный приговор – должностям действительно торговали. После ревизии губернского управления губернатор ушел в отставку в феврале 1912 года [6].

Новый тобольский губернатор А.А. Станкевич указывал на то, что аппарат, призванный предусматривать и удовлетворять нужды губернии, «покоится на законоположениях и штатах, рассчитанных на совершенно иные условия». По причине недостаточного жалованья «замещение должностей достойными кандидатами становится с каждым годом труднее, а на низшие должности полиции просятся, в большинстве, неудачники или люди небезупречной нравственности; между тем требования, предъявляемые к служащим, из года в год сложнее; исправники и их помощники, наблюдающие за повременными изданиями, непременно должны обладать запасом знаний и образования, так как иначе не в состоянии разбираться ни в общественных явлениях, ни даже в новейшем законодательстве и его применении к жизни» [7]. Губернатор обращал внимание на существующий штат высших чинов управления, который количественно не соответствовал объему выполняемой работы. Вопрос о необходимости пересмотра действующих штатов, как высшего местного административного органа – губернского управления, так и местных полицейских и крестьянских учреждений неоднократно поднимался и томскими губернаторами [8].

Действующее «Положение об особых преимуществах гражданской службы в отдаленных местностях» по свидетельству местных властей лишь в слабой степени восполняло материальные нужды, вызванные действительными потребностями времени. Согласно ст. 7 «Положения» особые преимущества составляли: 1) прогонные деньги в усиленном размере; 2) пособия на подъем и обзаведения; 3) прибавки к жалованью; 4) пособия по выслуге десятилетий; 5) пособия на воспитание детей; 6) отпуск на льготных основаниях; 7) пенсионные преимущества; 8) пособия семьям лиц, умерших на службе [9]. Например, пристав 5 стана Курганского уезда коллежский асессор П.А. Степанов при переходе на службу полицейским надзирателем в г. Березов в 1909 г. получил: 1) прогонные деньги в двойном размере из расчета от г. Кургана до г. Березова; 2) пособие на подъем и обзаведение в размере годового оклада жалованья – 275 рублей. На основании ст. 30 и 31 «Положения» П.А. Степанову было назначено пособие на воспитание 2-х его сыновей, обучающихся в Тобольской гимназии по 240 рублей в год на каждого с 27 мая 1911 г. – дня выслуги им 2-х лет, а также прогонные деньги на 4 лошади по расчету от г. Березова до г. Тобольска с целью возмещения расходов по доставке детей в гимназию. В 1914 г. на основании ст. 17-23 за выслугу первого пятилетия в должности полицейского надзирателя Степанов получил первую прибавку к жалованью в размере 25 % оклада – 68 руб. 75 коп. в год [10].

Основной контингент лиц, состоящих на государственной службе, составляли уроженцы Европейской России, которые, прослужив 3-5 лет в Сибири, переводились в центральные губернии. В то же время местные уроженцы, получившие высшее или специальное образование, редко оставались на месте, а средний уровень образования остающихся на службе в Западной Сибири, не превышал курса уездного училища, и ими замещались низшие должности. Согласно заключению совещания, собранного в 1910 г. губернатором Д.Ф. Гагманом из представителей разных ведомств, особые преимущества службы в Тобольской губернии являлись единственным средством привлечения в край интеллигентных работников, особенно на должности, требующие специальных знаний, причем заполнить необходимый персонал местными уроженцами не представлялось возможным [11]. Но качественный состав приезжих чиновников часто не выдерживал никакой критики. Так, в 1910 г. в тобольском губернском управлении было только 5 чиновников со средним образованием: старший советник И.В. Бирюков, три делопроизводителя и помощник делопроизводителя. Советник второго отделения Корнеев из ротных фельдшеров, держал экзамен на чин, прибыл в Тобольск из Европейской России. Советник третьего отделения Бутлеров, известный как специалист по «строительной части», имел лишь домашнее образование. Часто чиновники из местных уроженцев, имеющие низшее образование (окончили городские и уездные училища), по своему развитию и работоспособности превосходят приезжих [12]. Таким образом, вполне закономерно, что «воспроизводство управленческих кадров в самой Сибири могло удешевить их подготовку и содержание, повысить заинтересованность в результатах труда, обеспечить более высокую осведомленность о крае», но кроме этого существовало понимание того, «что местный чиновник будет более подвержен воздействию окружающей среды, быстрее проникнется ее взглядами, что чревато перекосами в сторону региональных интересов в ущерб интересам центра» [13].

К началу XX века все же удалось существенно увеличить долю местных уроженцев в составе местного населения. Так, по данным на 1908 г., местные уроженцы среди чиновников Тобольской губернии составляли 46 %, Томской – 30 % [14]. Подобную тенденцию в некотором смысле подтверждал С. Бельдяников, отмечая, что после 1905 г. увеличилось число студентов и вольнослушателей из Сибири в петербургском и казанском университетах. Например, 37 человек получили среднее образование в Омске, 34 – в Тобольске, 29 – в Томске, многие из них после окончания университетского курса, как утверждал С. Бельдяников, намерены вернуться на родину [15].

Согласно сведениям о лицах, состоящих на государственной службе по ведомству МВД в Тобольском уезде Тобольской губернии за 1909 г., все основные должности занимали лица приезжие. Так, губернатор был переведен из Могилевской губернии, вице-губернатор из Екатеринославской губернии, советники губернского управления из Казани и Ставрополя, старший и младший штатные чиновники особых поручений были переведены на службу из Могилева. Местные уроженцы состояли на должностях не выше VIII класса (делопроизводители и их помощники, бухгалтер, архивариус, экзекутор, приставы), за исключением старшего советника губернского управления. Образование приезжих чиновников не всегда соответствовало занимаемой должности. Так, оба советника Тобольского губернского управления, старший и младший штатные чиновники особых поручений, а также младший сверхштатный чиновник особых поручений имели низшее образование [16].

Денежные оклады чиновников не в состоянии были обеспечить достойного существования. Наиболее острой эта проблема стала после начала Первой мировой войны в 1914 г. Так, начальник омского жандармского управления

докладывал в мае 1916 г. акмолинскому губернатору П.Н. Массальскому-Кошуро, что «вздорожание жизни в городах ложится главным образом бременем на мелких чиновников и служащих, получающих маленькие оклады» [17]. Согласно сообщению тобольского губернатора Н.А. Ордовского-Танаевского в августе 1916 г. жизнь в губернии в связи с военными событиями сильно подорожала. Например, предметы продовольствия местного производства, такие, как мука, мясо, яйца, молочные продукты и т.п. подорожали на 50 % и более; что же касается привозных товаров, таких как одежда, обувь и т.д., то они для среднего чиновника, не говоря уже о низших служащих, стали недоступными. Так, за пару ботинок, вместо 6-7 рублей приходится платить 18-25 рублей, рабочий костюм чиновника, прежде стоивший 25-30 рублей теперь не сделать за 60. Поднялись также цены на квартиры: раньше квартира из 2-3 комнат стоила 10-15 рублей, а в настоящее время 20-25. Сильно подорожали и рабочие руки, и теперь для правительственных учреждений трудно найти служащих, так как частные предприятия платят своим служащим большие деньги. Губернатор отмечал, что получаемое чинами МВД вознаграждение, установленное около десяти лет назад (штаты губернского управления утверждены в 1895 г., а крестьянских учреждений в 1898 г.) уже не удовлетворяет повседневных нужд мелких и даже средних чиновников, «большинство которых уже теперь поставлены в крайне тяжелые условия жизни и их сильно угнетает мысль еще о более худших условиях в будущем при нынешних окладах содержания и при все увеличивающейся дороговизне». Что же касается размера труда чиновников, служащих в западносибирских губерниях, то он не уступает работе чиновников Европейской России, так как «многие очень сложные и ответственные дела, как, например, земское, врачебное, ветеринарное, страховое и др. исполняются теми же немногочисленными чинами губернских и уездных учреждений, [...] тогда как в России для этого существуют целые отделения с большими штатами и бюджетами организации, как, например, земское учреждение, объединяющее все поименованные выше дела» [18].

Возникло много сложностей при замещении должностей крестьянских начальников. Так, на страницах журнала «Сибирские вопросы» отмечалось, что «состав крестьянских начальников крайне неудовлетворителен по нравственному и образовательному уровню... мы имеем перед собою очень пеструю коллекцию лиц с малым образованием и часто сомнительным родом занятий до поступления на службу». В рядах крестьянских начальников можно было встретить чиновников монопольного ведомства, странствующих актеров, лиц с отметками о домашнем и даже низшем образовании, хотя по «Положению» для занятия места крестьянского начальника требовался образовательный ценз [19]. Например, П.Е. Суетин, бывший крестьянским начальником 1 участка Туринского уезда до занятия этой должности был врачом. «Полнейшее незнакомство и неумелость в ведении дел, невозможная волокита и канцелярщина, упорное игнорирование крестьянских интересов, грубое обращение – вот отзывы о его деятельности лиц, так или иначе соприкасавшихся с ним». В его канцелярии имелись дела, пролежавшие без движения около 4-х лет. В результате ревизии деятельности Суетина он был освобожден от должности крестьянского начальника и переведен в Пелым объездным врачом [20].

Путь чиновников к должности крестьянских начальников позволяют проследить формулярные списки. Например, по сведениям за 1916 г., в Тобольской губернии 5 крестьянских начальников из 34 начинали службу в военном ведомстве. Не дослужившись до высоких чинов, вышли в отставку. Отсутствие достаточного надежного источника существования заставило их определиться на штатскую службу. В Томской губернии службу в военном ведомстве начинал каждый десятый крестьянский начальник. В то

же время крестьянскими начальниками служили и лица, не имевшие чина. В Западной Сибири таких чиновников насчитывалось около 5 % от общего числа крестьянских начальников. Большинство из них недолго исполняло свои обязанности [21].

На совещании постоянных членов по крестьянским делам в 1907 г. товарищ министра внутренних дел А.И. Лукошин вынужден был признать, что правительство не видит иного способа пресечения злоупотреблений, кроме установления постоянного надзора, который бы явился одним из существенных условий правильной постановки всякой исполнительной деятельности. Например, с целью пресечения злоупотреблений крестьянских начальников местная администрация практиковала частые перемещения этих чиновников внутри уездов и губерний [22].

Отказавшись от коренной перестройки системы местного управления и сохранив все основные звенья местного аппарата власти, путем усиления «ближайшего наблюдения» и улучшения качественного подбора чиновников правительство пыталось значительно усилить местный исполнительный аппарат власти самодержавия. Так, в 1912 г. сибирские губернаторы получили предписание министра внутренних дел А.А. Макарова о введении испытания на должность крестьянских начальников. Эта мера преследовала цель «качественного» отбора, улучшения состава чиновников, а также удаления неугодных правительству или скомпрометировавших себя лиц. При определении на должность министерство настоятельно рекомендовало губернской администрации проводить экзамены по программам испытаний на должность земских начальников, утвержденных в 1908 г. Местным властям следовало разработать собственную программу испытаний. Составление последней должно было быть завершено к осени 1914 г., но практическому внедрению программ испытаний помешала Первая мировая война. Но, как отмечает Л.М. Дамешек, деятельность правительства и местной губернской администрации по улучшению качественного состава крестьянских начальников своим практическим следствием имела лишь рост злоупотреблений этих чиновников, с одной стороны, и усиление к ним ненависти сельского населения, с другой [23].

В целом, положение чиновников местных органов управления было довольно противоречивым, оставалось много нерешенных вопросов в деле организации государственной службы. В первую очередь это было связано с тем, что не были введены новые штаты управления, содержание чиновников осталось на прежнем уровне, хотя начальники губерний неоднократно указывали на необходимость преобразований. Новые штаты сибирских губернских и областных управлений были разработаны МВД, но практической их реализации, вероятно, помешала Первая мировая война. Необходимо было разработать единую программу испытаний для служащих, чтобы улучшить их качественный состав. Кроме негативных тенденций можно выделить и положительные моменты: увеличилось соотношение местных уроженцев среди государственных служащих, постепенно повышался образовательный уровень чиновников. Формирующаяся западносибирская

бюрократия понимала, что решение региональных проблем из центра не всегда соответствовало сложившимся условиям и поэтому стремилась к большей самостоятельности. Возможно, последнее обстоятельство «заставляло центральные власти осторожно относиться к коренизации бюрократических кадров» [24].

Многие проблемы организации государственной службы современной и дореволюционной России в чем-то похожи. Поэтому ее анализ, а также осмысление позитивных и негативных сторон представляет не только научный, но и практический интерес. Ведь следует не только знать прошлый опыт, но и широко использовать его в качестве одного из источников создания эффективной государственной службы в системе современного управления.

Литература

1. Мельников В.П., Нечипоренко В.С. Государственная служба в России: отечественный опыт организации и современность. Ч. I. М., 2000. С. 153.
2. Томский университет 1880-1980. Томск, 1980. С. 60.
3. Ремнев А.В. Самодержавие и Сибирь. Административная политика второй половины XIX- начала XX веков. Омск, 1997. С. 241.
4. РГИА. Ф. 1284. Оп. 194. 1908. Д. 22. Л. 3.
5. Там же. Ф. 1276. Оп. 17. 1911. Д. 162. Л. 232, 233.
6. Сибирские вопросы. 1909. № 44. С. 31-33; 1910. № 1. С. 22; № 12. С. 26-27; 1911. № 47-49. С. 85-90; 1912. № 25. С. 69.
7. РГИА. Ф. 1284. Оп. 194. Д. 56. Л. 28.
8. Там же. Ф. 1284. Оп. 194. Д. 98. Л. 6.
9. Свод законов Российской империи, дополненный по продолжениям 1906, 1908, 1909 и 1910 гг. и позднейшим законам 1911 и 1912 гг. Кн. 1. СПб., 1913. С. 1978.
10. Государственное управление Тюменской области. Государственный архив в г. Тобольске (далее - ГУТО ГАТ). Ф. 152. Оп. 36. Д. 5. Л. 57, 85, 118.
11. Там же. Д. 326. Л. 4, 16-17.
12. Сибирские вопросы. 1910. № 12. С. 29.
13. Ремнев А.В. Указ. соч. С. 246.
14. Там же. С. 230.
15. Бельденинов С. Сибирская молодежь в петербургском университете // Сибирские вопросы. 1907. № 1. С. 52-59; Он же. Сибирская молодежь в казанском университете // Сибирские вопросы. 1907. № 2. С. 64-74.
16. ГУТО ГАТ. Ф. 152. Оп. 36. Д. 279. Л. 5, 6.
17. ГАОО. ф. 270. Оп. 1. Д. 88. Л. 31.
18. ГУТО ГАТ. Ф. 152. Оп. 36. Д. 638. Л. 50.
19. Сибирские вопросы. 1909. № 41. С. 15.
20. Там же. 1910. № 10-11. С. 74-76, № 22-23. С. 56.
21. Дамешек Л.М. Внутренняя политика царизма и народы Сибири (XIX - начало XX века). Иркутск, 1986. С. 83.
22. Там же. С. 82.
23. Там же. С. 87, 88, 90.
24. Ремнев А.В. Указ. соч. С. 246.

ГЕРМИЗЕЕВА Виктория Викторовна, аспирантка кафедры отечественной истории.

ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

В. Р. ВЕДРУЧЕНКО
В. В. КРАЙНОВ
А. В. КАЗИМИРОВ

Омский государственный
университет путей сообщения

УДК 662.61.502

ВЛИЯНИЕ ХИМИКО-КИНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ СЖИГАНИИ МАЗУТА И ВОДОМАЗУТНОЙ ЭМУЛЬСИИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТОПЛИВОИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАВИСИТ ОТ ПРАВИЛЬНОЙ (ОПТИМАЛЬНОЙ) ОРГАНИЗАЦИИ СЖИГАНИЯ ТАКОГО ТОПЛИВА, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ПРОЦЕССЫ ТОПЛИВОПОДГОТОВКИ, ТОПЛИВОПОДАЧИ И РАЦИОНАЛЬНОГО СЖИГАНИЯ. НАИБОЛЕЕ СЛОЖНЫМИ И МЕНЕЕ ИЗУЧЕННЫМИ ЗДЕСЬ ЯВЛЯЮТСЯ ПРОЦЕССЫ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ И ГОРЕНИЯ КАК ОДНОКОМПОНЕНТНОГО, ТАК И МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТОПЛИВНЫХ ФАКЕЛОВ, СОЗДАВАЕМЫХ ФОРСУНКАМИ.

В котельных установках промышленных предприятий в качестве топлива широко используется жидкое топливо, главным образом, мазуты, преимущественно обводненные, особенно в зимний период времени, когда содержание воды в мазуте по неизбежным практическим причинам (разгрузка мазута из железнодорожных цистерн, транспортировка, хранение и перекачка в системах топливоподготовки, при этом мазут подогревают «открытым паром» и т.д.) достигает 15-20% и более [1,3,4].

Сложность процесса горения обусловлена тем, что химические реакции протекают в условиях изменяющихся температур и концентраций реагирующих веществ, причем температура и градиент концентраций реагирующих веществ, причем температура и градиент concentra-

ций изменяются также под влиянием одновременно протекающих физических процессов тепло- и массообмена и различных газодинамических возмущений. Процесс горения осложняется одновременно протекающими физическими процессами испарения капель распыленного топлива и смешения паров топлива с воздухом.

Теоретическое рассмотрение такого сложного процесса, основанное на изучении его детального механизма, кинетики химических реакций с учетом влияния различных факторов, осложняющих процесс (испарение, перенос тепла и реагирующих веществ), трудно осуществимо. Приходится прибегать к построению упрощенных моделей процесса горения [1-3,8-10].

Мазутный факел, поступающий в котельную топку, представляет собой неизотермическую затопленную среду (капельный факел поступает в среду практически без противодействия). По мере развития струи к ней за счет турбулентной диффузии подмешиваются высокотемпературные продукты горения, обеспечивающие прогрев, испарение и воспламенение распыленного жидкого топлива [1,2].

Аналитическое решение задачи тепло- и массообмена в факеле топлива чрезвычайно сложно, поэтому эти процессы обычно изучают экспериментально, применительно к данному типу топлива и типу форсунки и всей топливоиспользующей установки. Однако следует сказать, что в первом приближении закономерности испарения единичных капель могут быть использованы и для анализа испарения совокупности капель, аэрозолей и струй топлива, а также капель водотопливных эмульсий (ВТЭ), но при этом необходимо учитывать специфические особенности процесса взаимодействия капель, распределение их по размерам, деформацию и др. [3,5,8].

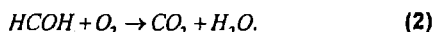
Время кипения и сгорания капель водомазутной эмульсии (ВМЭ) сокращается благодаря дроблению их «разрывным воздействием» водяных паров [11]. Температура воспламенения капли эмульсии такого же диаметра ниже, чем для «обезвоженного» мазута [11].

Многими исследованиями [1-5,7-11] установлено, что в общем случае горение жидкого топлива происходит в основном в парогазовой фазе. Последнее связано с тем, что температура кипения жидких топлив значительно ниже температуры их воспламенения.

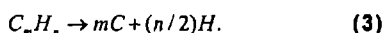
Горючая часть жидких топлив состоит из различных углеводородов, сжигание которых идет с образованием промежуточных соединений и зависит от содержания окислителя в горючей смеси и температуры. При достаточном количестве окислителя образующееся из исходных углеводородов промежуточное соединение – формальдегид $HCOH$ – легко разлагается на водород и оксид углерода по схеме:



которые сгорают с образованием диоксида углерода и водяного пара:



В реальном факеле отдельные его участки имеют различные избытки окислителя и различную температуру. При недостаточном количестве окислителя после испарения происходит термическое разложение углеводородов. Характер этого процесса зависит от температуры. При относительно низких температурах (до 500-600°C) разложение сложных углеводородов идет симметрично с образованием простейших углеводородов. Последние сравнительно легко могут быть в дальнейшем окислены до CO_2 и H_2O . При более высоких температурах разложение идет несимметрично с образованием кроме простейших соединений и тяжелых высокомолекулярных углеводородных комплексов вплоть до сажистого углерода включительно по схеме:



Высокомолекулярные комплексы и углерод сжигаются плохо, поэтому горючая часть мазутного факела может представлять собой смесь легких паро- и газобразных углеводородов, тяжелых жидких углеводородов и даже твердых частиц (сажи).

В работе [15] приведены экспериментальные и теоретические исследования распыливания водотопливных эмульсий, содержащих 5, 15, 30 % воды по весу. Из анализа этих исследований было установлено, что средний размер капель эмульгированного топлива меньше, чем «чистого».

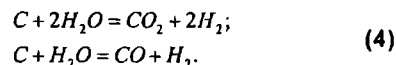
При этом распыливание эмульсии становится тем тоньше, чем выше в ней концентрация дисперсной фазы (воды). При исследовании основных показателей макросмесеобразования установлено [15], что с увеличением количества воды несколько увеличивается дальность факела, а распределение капель по объему факела становится более равномерным. Однако эти результаты и выводы относятся к случаю, когда впрыск ВТЭ производился в среду с противодействием.

Особого внимания заслуживает так называемый «микровзрыв» капли, впервые обнаруженный сотрудниками Института горючих ископаемых (ИГИ) АН СССР при исследовании процессов прогрева и испарения частиц эмульсии. «Микровзрыв» значительно интенсифицирует процесс смесеобразования и испарения ВТЭ.

Значительный практический интерес представляют вопросы химико-кинетического характера, связанные с горением обводненных углеводородных топлив, в том числе мазутов в виде ВМЭ. Еще в 1949 г. академик Е. Д. Чудаков сделал вывод, что пары воды не являются инертными по отношению к процессу сгорания, а наоборот, активно в нем участвуют. Под действием высокой температуры возможна не только термическая диссоциация паров воды, но и диссоциация на водород и гидроксил, наличие которых может во много раз ускорить реакцию окисления углеводородных топлив [5,12].

Молекулы воды не участвуют в окислительных реакциях, но они ускоряют окислительные процессы вследствие возникновения полярного эффекта, т.е. присутствия паров H_2O в пламени существенно улучшает ориентацию положительно и отрицательно заряженных частиц. Такое положение объясняется тем, что в предпламенном периоде возбуждение молекул углеводородов топлива (мазута) вызывает поляризуемость среды, и на развитие окислительных реакций оказывают влияние стерические (ориентационные) эффекты. Такая ориентация сталкивающихся молекул (частиц) влияет на различные факторы, и, регулируя ориентацию этих молекул, можно регулировать скорость реакции [3].

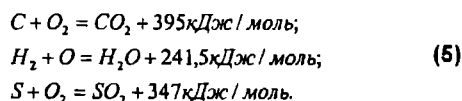
В ряде работ [2,4,5,15] показано, что заключительная стадия выгорания сажистых остатков составляет до 40% общего времени горения капель. Однако при равных условиях время выгорания сажистых остатков у эмульгированных топлив меньше, чем у чистого топлива. Это объясняется газификацией углерода по схеме:



Выделяющийся при этом водород реагирует с кислородом значительно активнее и за более короткий промежуток времени, нежели частица углерода.

Однако наибольший интерес для анализа качества процесса сгорания вызывает динамика сажевыделения, так как именно сажа представляет основной продукт, определяющий химический недожог топлива [4,5,15].

В конечном итоге в молекулярном виде эти реакции можно представить в виде такой схемы [4]:



Известно, что при полном сгорании топлива в состав продуктов сгорания входят CO_2 , H_2O , SO_2 , N_2 и свободный кислород O_2 при избыточном количестве воздуха. При неполном сгорании кроме указанных компонентов в дымовых газах наблюдаются CO и H_2 .

Из вышеизложенного следует, что помимо физических факторов, характеризующих процессы впрыска и сме-

Таблица
Интенсивность распада различных компонентов
топливовоздушной смеси

| Соединение (радикал) | Уравнение диссоциации (распада) | Константа скорости диссоциации (распада), К | Степень диссоциации (распада), α_x |
|----------------------------------|---|---|---|
| Углеводородное топливо (газойль) | $C_n H_m \leftrightarrow \dot{R}_1 + \dot{R}_2 + \dot{R}_3$ | $5,24 \cdot 10^5$ | Полный распад |
| Вода | $H_2O \leftrightarrow OH + \dot{H}$ | $2,16 \cdot 10^6$ | $2,1 \cdot 10^{-4}$ |
| Гидроксил | $OH \leftrightarrow \dot{O} + \dot{H}$ | $2,08 \cdot 10^{10}$ | $7,2 \cdot 10^{-6}$ |
| Кислород | $O_2 \leftrightarrow \dot{O} + \dot{O}$ | $2,57 \cdot 10^{10}$ | $1,6 \cdot 10^{-5}$ |
| Азот | $N_2 \leftrightarrow \dot{N} + \dot{N}$ | $4,4 \cdot 10^{25}$ | $3,23 \cdot 10^{-13}$ |

сеобразования ВМЭ, существуют и химические, вызванные увеличением количества воды, смешиванием ее паров с парами топлива при сжигании ВМЭ в топке.

Температурный режим предпламенных процессов и особенно высокая температура во фронте пламени воздействуют на все компоненты паротопливовоздушной смеси. При этом диссоциируют и вступают во взаимодействие как молекулы углеводородов и кислорода, так и молекулы азота, имеющие наиболее прочную межатомную связь; то же должно происходить и с молекулами воды.

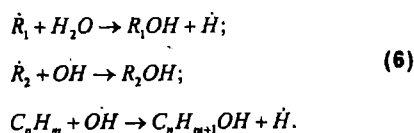
Для сопоставления процессов диссоциации в качестве примера рассмотрим константы скорости K и степени диссоциации α_x основных компонентов топливовоздушной смеси при температуре 1600 К и давлении среды 0,1 МПа. Данные взяты из справочных изданий [14]. Константы скорости крекинга углеводородов рассчитаны с использованием энергии активации газойля, равной 12,65 кДж/(моль·К).

В таблице приведены данные по интенсивности распада соединений (компонентов) топливовоздушной смеси сжигаемой в камере сгорания энергетической установки.

Анализируя приведенные в таблице данные, отметим, что наиболее интенсивно протекают процессы распада молекул углеводородов.

Константа скорости для них на много порядков выше, чем у остальных реакций. В свою очередь, константа скорости диссоциации воды на четыре порядка выше, чем у кислорода и тем более азота, что свидетельствует о высокой вероятности прямого взаимодействия продуктов диссоциации воды (радикалов гидроксила) с молекулами углеводорода и органическими радикалами. Необходимо также учитывать высокую вероятность взаимодействия молекул воды с наиболее активными радикалами, так как энергия активации реакции не может быть значительной, а концентрация углеводородных радикалов в факеле ВТЭ многократно превышает концентрацию других радикалов.

Поскольку распад углеводородов при температуре более 1500 К протекает практически мгновенно, то скорость сгорания топлива лимитируется только скоростью подвода окислителя, т.е. его диффузией. При испарении и горении факела ВМЭ молекулы углеводородов и их радикалы идеально перемешаны с парами воды. Для их взаимодействия диффузия уже не является лимитирующим фактором. В этой связи в начальный момент окисления углеводород в такой процесс представляется более вероятным, чем прямое взаимодействие с кислородом воздуха. Реакции для этого процесса можно представить в виде такой схемы:



Скорость диффузии легких атомов водорода во много раз больше, чем у молекул кислорода и углеводородных радикалов. Образующийся избыток этих

атомов быстро диффундирует в зону избытка кислорода, и их реакция компенсирует затраты энергии на диссоциацию воды.

Предварительное окисление углеводородов горячей ВТЭ увеличивает скорость и полноту сгорания топлива. Именно этим можно объяснить столь существенное влияние процентного содержания воды во ВТЭ на концентрацию сажевых частиц в дымовых газах. В самом деле, сажа образуется при коагуляции продуктов глубокого крекинга углеводородов в зонах, где имеет место сильный дефицит кислорода. Присутствие паров воды и гидроксильного радикала обеспечивает предварительное окисление сажевых зародышей, что предотвращает их коагуляцию и приводит к их полному последующему догоранию. В связи с этим было выполнено исследование процессов, характеризующих химическую активацию горения топлива молекулами воды [12].

При обогащении воды ВТЭ изотопом кислорода ^{18}O происходит общее обогащение топливовоздушной смеси изотопом ^{18}O . Величина этого обогащения $\xi_{сж}$ определяется из выражения:

$$\begin{aligned} \xi_{сж} &= \frac{14,3 \cdot 0,23 B_B + K_{вод} B_{о6} 18/20}{14,3 \cdot 0,23 B_B + K_{вод} B_O 18/20} = \\ &= \frac{B_B + 0,2736 K_{вод} B_{о6}}{B_B + 0,2736 K_{вод} B_O}, \end{aligned} \quad (7)$$

где 14,3 – количество воздуха, необходимого для сгорания 1 кг топлива, кг;

0,23 – относительное содержание кислорода в воздухе;

B_B – абсолютная доля изотопа кислорода ^{18}O в кислороде воздуха, %;

$B_{о6}$ – абсолютная доля изотопа кислорода ^{18}O в обогащенной воде, %;

B_O – абсолютная доля изотопа кислорода ^{18}O в кислороде воды, %;

$K_{вод}$ – количество воды в ВТЭ на 1 кг топлива, кг;

18 – атомная масса изотопа ^{18}O ;

20 – молекулярная масса воды с изотопом ^{18}O .

Для оценки эффективности участия воды в химических реакциях окисления углеводородов необходимо провести масс-спектрометрический анализ содержания изотопов кислорода в двуокиси углерода. Поскольку метод анализа последнего наиболее разработан, в работе [12] провели масс-спектрометрический анализ содержания изотопов кислорода в двуокиси углерода.

Оценка содержания ^{18}O в масс-спектрометрии осуществляется по методу, в котором изменение содержания изотопа ^{18}O в пробе приводится в относительных единицах по сравнению с эталоном. Эталоном (стандартом) является специально подготовленная проба воды. Изменение количества изотопа ^{18}O в различных пробах по отношению к эталону выражается в промиллях (0,1 %) и обозначается ‰.

Абсолютная доля изотопа ^{18}O в общем количестве кислорода в конкретной пробе определяется из выражения:

$$B_n = B_O (\gamma_n / 1000 + 1),$$

где B_n, B_O – абсолютная доля изотопа ^{18}O в общем количестве кислорода в конкретной пробе и соответственно в принятой пробе воды, %;

γ_n – содержание изотопа ^{18}O в пробе по специальной стандартной шкале, ‰.

Сопоставление величин коэффициента обогащения смеси $\xi_{сж}$ до воспламенения и коэффициента обогащения продуктов сгорания ξ_n позволяет сделать вывод о том, какая часть кислорода воды участвует в образовании анализируемого продукта сгорания, т.е. степени участия кислорода воды в окислении углеводородов в камере сгорания.

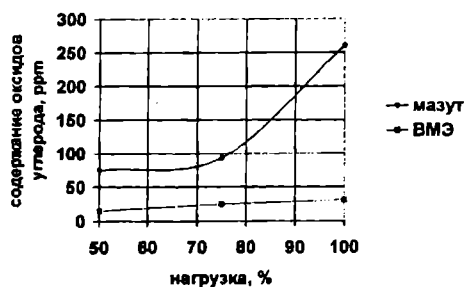
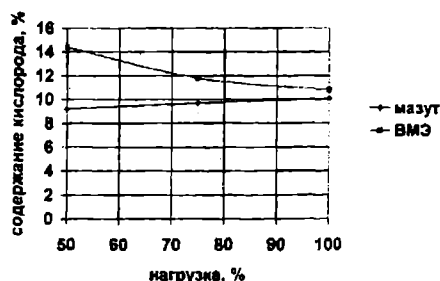


Рис. 1. Содержание CO в дымовых газах.

Рис. 2. Содержание O₂ в дымовых газах.

Результаты проведенного анализа следующие: в контрольной пробе $\gamma_{m1} = 19$ и в обогащенной пробе $\gamma_{m2} = 474$. С учетом полученных значений коэффициент обогащения пробы $\xi_n = 1,45$. Доля кислорода из воды ВТЭ, участвовавшая в окислении углеводородов топлива $W_{H_2O} = 60\%$.

Полученные результаты позволяют заключить, что процессы сгорания топлива при использовании высококонцентрированных эмульсий в значительной степени определяются законами химической кинетики взаимодействия углеводородов и их радикалов с молекулами и продуктами диссоциации воды. Такие выводы позволяют считать, что ВТЭ являются не продуктами смешения углеводородного топлива с химически инертной жидкостью, а совершенно особым видом топлива, которое и качественно, и количественно изменяет процессы, характеризующие горение топлива.

На рис. 1 и рис. 2 представлены полученные нами результаты сравнительных испытаний парового котла КЕ-25-14М, работающего на мазуте и водомазутной эмульсии, приготовленной эмульсатором, разработанным на кафедре «Теплоэнергетика» ОмГУПС. Эмульсатор-барботер струйного типа, имеющий свидетельство на полезную модель № 11097. Для приготовления эмульсии использовался мазут марки 100 производства АО «Омский НПЗ». Состав дымовых газов определялся при помощи сертифицированного газоанализатора QUINTON английской фирмы «Kane International Limited».

Из анализа указанных рисунков следует, что во всем диапазоне нагрузок котла содержание в дымовых газах CO и O₂ при сжигании ВМЭ меньше, чем при сжигании «обезвоженного» мазута, что говорит о большой полноте выгорания эмульсии, что и обуславливает улучшение экологических показателей дымовых газов котла и подтверждает вышеизложенные теоретические предпосылки.

Выводы.

1. Многообразный состав паров топлива, неоднородность концентраций окислителя в факеле, а также наличие температурных полей в топке в разным

уровнем и высокая энергия активации конечных продуктов сгорания обуславливают сложность протекания процессов химической реакции горения как однокомпонентного, так и многокомпонентного (ВМЭ) жидкого топлива.

2. Присадка воды к топливу и сжигание его в виде ВМЭ приводит к улучшению смесеобразования, интенсификации процесса выгорания свободного углерода (сажи), уменьшению вредных выбросов с дымовыми газами.

3. Более полное решение этой и других проблем требует дальнейшей работы по созданию физических моделей и численному анализу, а также получению экспериментальных данных для обоснования допущений, содержащихся в физических моделях [7-10,12,13,15]. Исследования в этом направлении проводятся.

Литература

1. Сидельковский Л. Н., Юренев В. Н. Котельные установки промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1988. 528 с.
2. Ведрученко В. Р. Моделирование горения углеводородных топлив в условиях нестационарности // Электрофизика горения: Тез. докл. XIII Всесоюз. семина. по электрофизике горения. – Чебоксары, Чувашский гос. ун-т им. И. Н. Ульянова, 1990. с. 65.
3. Основы практической теории горения. Под ред. В. В. Померанцева. – Л.: Энергия, 1973. 264 с.
4. Адамов В. А. Сжигание мазута в топках котлов. – Л.: Недра, 1989. 304 с.
5. Воинов А. Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. – М.: Машиностроение, 1977. 277 с.
6. Луша А. И. Основы химической термодинамики и кинетики химических реакций. – М.: Машиностроение, 1981. 240 с.
7. Щелкин К. И., Трошин Я. К. Газодинамика горения. – М.: АН СССР, 1963. 254с.
8. Камфер Г. М. Процессы теплообмена и испарения при смесеобразовании в дизелях. – М.: Высшая школа, 1974. 144 с.
9. Лебедев О. Н. Влияние турбулентности струи на закономерности конвективного теплообмена и испарения взвешенных капель жидкости // Судовые силовые установки и механизмы: тр. Новосибирского инс. инж. водного тр-та, вып. 63.- Новосибирск, 1971: с. 20-29.
10. Хитрин Л. Н. Физика горения и взрыва. – М.: МГУ, 1957. 442 с.
11. Воликов А. Н. Сжигание газового и жидкого топлива в котлах малой мощности. – Л.: Недра, 1989. 160 с.
12. Гладков В. А., Лерман Е. Ю. Создание малотоксичных дизелей речных судов. – Л.: Судостроение, 1990. 112 с.
13. Ведрученко В. Р., Крайнов В. В. Общие закономерности и особенности воспламенения жидких топлив в топках котельных установок // Сибирский научный вестник, вып. III, Новосибирск, НГАВТ, 1999. с. 78-84.
14. Справочник химика. – М.-Л.: Химия, 1964. Т.3. 1004 с.
15. Лебедев О. Н., Сомов В. А., Сисин В. И. Водотопливные эмульсии в судовых дизелях. – Л.: Судостроение, 1988. 140 с.

ВЕДРУЧЕНКО Виктор Родионович, доктор технических наук, профессор кафедры «Теплоэнергетика». **КРАЙНОВ Василий Васильевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплоэнергетика». **КАЗИМИРОВ Алексей Владимирович**, аспирант кафедры «Теплоэнергетика».

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРЕВРАЩЕНИЯ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА НА ЦЕОЛИТАХ В УСЛОВИЯХ «ЦЕОФОРМИНГА»

ПОЛУЧЕНА КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА АРОМАТИЗАЦИИ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ НА ЦЕОЛИТАХ. МОДЕЛЬ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА.

Введение

В последнее время среди вторичных процессов переработки углеводородного сырья (крекинг, риформинг, изомеризация) наблюдается повышенный интерес к процессу безводородной каталитической переработки прямогонных фракций газовых конденсатов на высококремнеземных цеолитных катализаторах [1]. Результаты многочисленных экспериментальных исследований, проведенных, главным образом, в НИЦ "Цеосит" Объединенного института катализа СО РАН, подтверждают возможность получения неэтилированных высокооктановых бензинов путем каталитической конверсии низкооктановых бензиновых фракций различного происхождения (газовые бензины [2], прямогонные бензиновые фракции газовых конденсатов [3], нефти и т.п.) с использованием катализаторов на основе ВК-цеолитов, типа пентасил. Процесс, получивший название "Цеоформинг", прошел апробацию на опытно-промышленной установке получения автобензина из стабильного газового бензина на Нижневартовском ГПЗ. В Польше на НПЗ "Climar" (г. Горлице) пущена в эксплуатацию установка "Цеоформинга" мощностью 40 тыс. тонн в год, предназначенная для производства неэтилированного бензина Eurosuper-95 [4]. В настоящее время ведутся работы по проектированию аналогичных установок в других регионах России, главным образом, в районах Севера и Сибири.

Процесс "Цеоформинг" становится, таким образом, одним из важных каталитических процессов нефтепереработки. Особенно эффективным может быть использование процесса "Цеоформинг" для переработки легких фракций вторичного происхождения, содержащих олефиновые углеводороды.

В то же время теоретические основы процесса практически не разработаны. Имеющиеся в литературе кинетические закономерности, ограничиваются набором экспериментальных зависимостей [1,6], которые не доведены до кинетических уравнений и значений кинетических параметров. Приведенные уравнения для суммарного превращения сырья [5] типа (1) не могут быть использованы для практических расчетов, т.к. не учитывают изменений состава сырья.

$$dX = a A \exp(-E/RT) C_0^2 (1-X) W^{-1} \quad (1)$$

где a - активность катализатора ($a = 1$, в начале первого цикла); A - предэкспоненциальный множитель; E - энергия активации (кДж/кг); T - температура (К); C_0 - массовое содержание алкана в сырье; X - конверсия исходного алкана, доли масс.; W - скорость подачи сырья (кг/кг ч).

Кроме того, анализ литературных данных показал практически полное отсутствие работ, посвященных моделированию и оптимизации данного процесса.

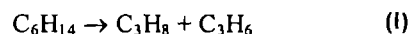
Для поиска оптимальных технологических параметров процесса необходима, по крайней мере, наблюдаемая кинетика превращения основных компонентов сырья,

что и является целью данной статьи. Для анализа использованы опубликованные экспериментальные данные по превращениям нескольких типов сырья. Это сделано намеренно, чтобы оценить применимость модели для описания разнообразных смесей легких бензиновых фракций.

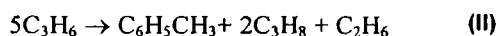
Основные реакции

Превращения углеводородного сырья на цеолитных катализаторах в условиях процесса «Цеоформинг» включает ряд последовательно-параллельных реакций кислотно-основного типа. При превращениях парафиновых углеводородов первый этап включает реакции крекинга С-С связи с образованием ненасыщенных фрагментов, с последующим этапом перераспределения водорода между олефинами и образованием парафинов меньшей молекулярной массы, а также ароматических углеводородов.

1 этап: расщепление С-С связи в парафинах

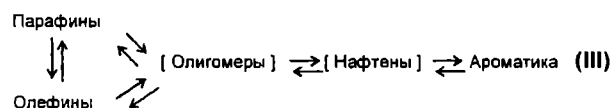


2 этап: реакции перераспределения водорода в олефинах с образованием «ароматики»



Кроме основных реакций на кислотных центрах цеолитов возможно протекание дополнительных реакций алкилирования и изомеризации как исходных, так и промежуточных продуктов.

Возможно, что общая схема превращений во многом аналогична, предложенной для процесса «Циклар» [7]:



В этом процессе сырьем являются углеводороды C_3 - C_4 , в то время как в бензиновых фракциях сырья цеоформинга присутствуют парафины, нафтены и ароматические углеводороды. Поэтому нафтены здесь являются не только промежуточными продуктами, но и одним из важных компонентов сырья.

Анализ экспериментальных данных

Для обоснования схемы основных превращений и уравнений модели проведен анализ экспериментальных данных, представляющих собой зависимости выхода и состава продуктов от таких технологических параметров как температура (T), давление (P), и объемная скорость (V_0). Для этого использованы результаты экспериментов, опубликованные в [1,6]. В [6] процесс осуществляли в проточном изотермическом реакторе с неподвижным слоем катализатора при $T = 300$ - 460 °С, $P = 0.1$ - 0.4 МПа и $V_0 = 0.5$ - 7 ч⁻¹.

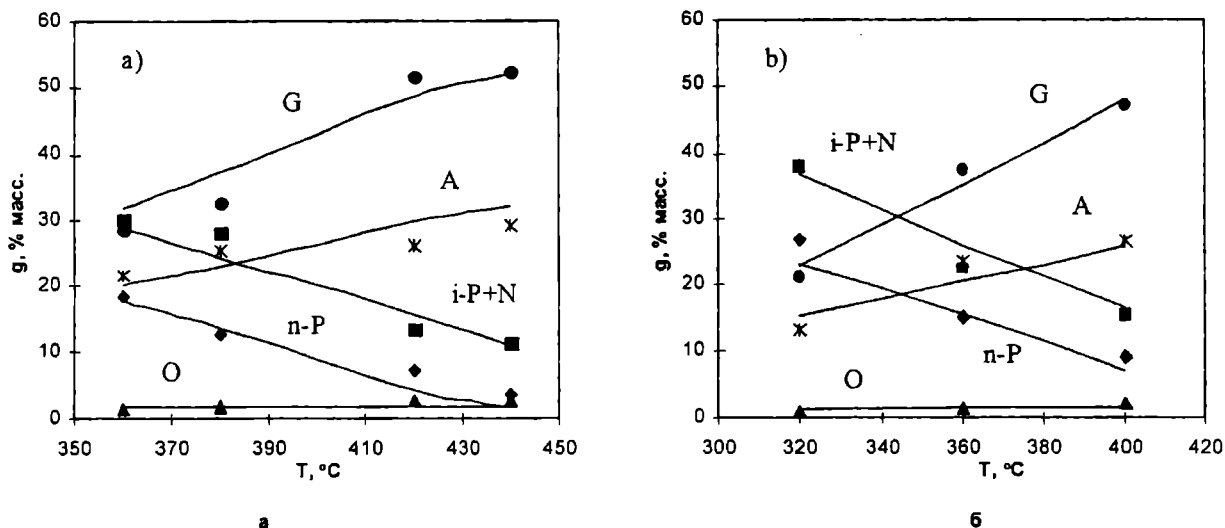
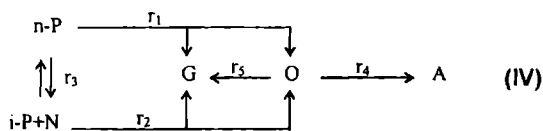


Рис. 1. Зависимость состава продуктов превращения от температуры:
 (а) – газовый бензин Нижневартковского НПЗ [2], (б) – газовый конденсат Херсонского НПЗ [3].
 Точки – эксперимент; линии – расчет.

Так как цель процесса - получение высокооктанового бензина, то технологически важными компонентами являются ароматические углеводороды, n-парафины, изопарафины и нафтены, а также газ. Тем не менее, важным компонентом являются также олефины и олигомеры, как главные промежуточные продукты, а также основной источник накопления кокса на катализаторе.

Кинетическая модель

Исходя из указанных технологических особенностей, имеющих экспериментальных данных и предполагаемого химизма реакций на кислотных центрах цеолитов, предложена следующая схема превращений агрегированных компонентов:



где i-P+N - изопарафины и нафтены; n-P - n-парафины; G - углеводородные газы C₂-C₄; O-олефины; A - ароматические углеводороды.

Объединение изопарафинов и нафтенов в один компонент продиктовано не только характером опубликованных экспериментальных данных. Это важно также с точки зрения возможностей аналитического контроля в промышленности и эксплуатационных характеристик качества продукта.

Уравнения скоростей реакций для схемы (IV) записаны в предположении соблюдения закона действующих масс:

$$\begin{aligned}
 r_1 &= k_1 Y_{\text{n-P}}, & r_2 &= k_2 Y_{\text{i-P+N}}, \\
 r_3 &= k_3 Y_{\text{n-P}} (1 - Y_{\text{i-P+N}} / K_p / Y_{\text{n-P}}) & (2) \\
 r_4 &= k_4 Y_{\text{O}}^2, & r_5 &= k_5 Y_{\text{O}} Y_{\text{H}},
 \end{aligned}$$

где Y_i - мольная доля i-го компонента реагирующей смеси; Y_H - мольная доля водорода; k_j - константа скорости j-той реакции; K_p - константа равновесия.

Для поиска кинетических параметров скоростей (2) необходимо уравнение материального баланса в лабораторном реакторе. В случае интегрального изотермического реактора оно имеет вид:

$$\alpha \frac{dY_i}{d\tau} + Y_i \frac{d\alpha}{d\tau} = W_i \quad (3)$$

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = \sum_{i=1}^N W_i, \quad W_i = \sum_{j=1}^R \nu_{ij} r_j \quad (4)$$

где α - изменение общего числа молей; W_i - скорость образования i-го вещества; r_j - скорость j-той реакции; ν_{ij} - стехиометрический коэффициент i-го компонента в j-ой реакции; t - время контакта.

Тогда, для схемы (IV)

$$\begin{aligned}
 W_1 &= -r_1 - r_3, & W_2 &= -r_2 + r_3, \\
 W_3 &= r_1 + r_2 - 2r_4 - r_5, & W_4 &= r_4, \\
 W_5 &= r_1 + r_2 + r_5, & W_6 &= 3r_4 - r_5,
 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = r_1 + r_2 + 2r_4 - r_5$$

Поиск кинетических параметров скоростей (2) проводили с помощью программы, реализующей симплексный метод Нелдера-Мида [8]. Решение системы дифференциальных уравнений (5) осуществляли методом Новикова [9].

В результате определены значения констант скоростей и энергий активации, справедливые при известных колебаниях состава сырья (табл.1). На рис. 1 представлено сравнение экспериментальных и расчетных зависимостей состава продуктов превращения от температуры для этих двух типов сырья.

Следует отметить, что состав сырья неоднозначно влияет на кинетику процесса, в частности на значения констант скоростей и энергий активации. Так, для раз-

Таблица 1
 Значения кинетических параметров модели для различных типов сырья

| Реакция | Конст. Скоростей k _j , ч ⁻¹ (при T=420°C) | Энергии активации E _j , кДж/моль | |
|----------------------|---|---|------------------------------|
| | | Газ. бензин Нижневарт. НПЗ | Газ. конденсат Херсонск. НПЗ |
| n-P → O+G | 9.2±0.5 | 120±6 | 107±5 |
| i-P+N → O+G | 4.0±0.2 | 23.2±1.2 | 35.2±1.8 |
| n-P → i-P+N | 5.3±0.3 | 13.0±0.6 | 14±0.7 |
| 2O → A | 257±13 | 0 | 0 |
| O+H ₂ → G | 376±19 | 0.32±0.02 | 0.37±0.02 |
| Средняя ошибка | 2.8% | 15% | 12% |

Значения кинетических параметров в превращении модельного сырья (изооктан : н-октан : циклогексан – 1:1:1). P = 1 МПа.

Таблица 2

| № | Реакция | Константы скоростей k_i , ч ⁻¹ (при T=420 °C) | Энергии активации E_i , кДж/моль |
|----------------|----------------------|--|------------------------------------|
| 1 | n-P → O+G | 15.0±0.8 | 63±3 |
| 2 | i-P+N → O+G | 1.40±0.07 | 106±5 |
| 3 | n-P → i-P+N | 1.30±0.07 | 97±5 |
| 4 | 2O → A | 330±18 | 0 |
| 5 | O+H ₂ → G | 60±3 | 0.97±0.05 |
| Средняя ошибка | | 3.3% | 7.6% |

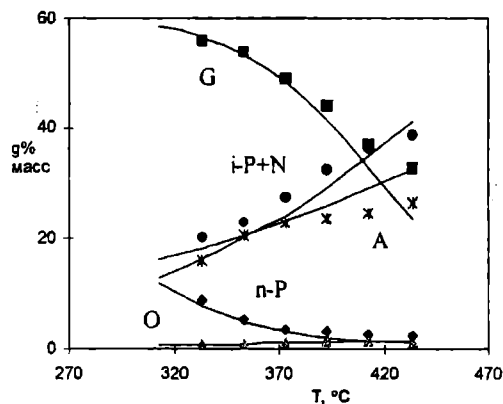


Рис. 2. Зависимость состава продуктов превращения модельного сырья (изооктан : н-октан : циклогексан – 1:1:1) от температуры. Точки – эксперимент [6]; линии расчет.

личных бензиновых фракций (табл. 1), значения энергий активации близки, но существенно отличаются от значений для модельного сырья (табл. 2). Особенно значительны различия констант скоростей 4-й и 5-й реакций (см. табл. 1 и 2). Естественно, что это связано с влиянием состава сырья на выход и состав бензинов цеоформинга.

Как отмечено в [3], различия в содержании ароматических углеводородов в жидком продукте уже заложено в составе исходного сырья. Прежде всего, это начальное содержание «ароматики» и состав парафинонафтеновой части. На рис.2 представлены экспериментальные и расчетные зависимости состава продуктов превращения от температуры для модельного сырья.

Таким образом, значения найденных кинетических параметров слабо зависят от вариации состава сырья в пределах, характерных для промышленных условий. В то же время, при кардинальном изменении сырья, кинетические параметры должны быть скорректированы. Для получения более гибкой модели необходимы и более детальные экспериментальные данные. Прежде всего, необходимо измерение отдельно изопарафинов и нафтенов. Схема превращений в этом случае может быть подобной (III).

В целом, анализ полученных результатов показывает, что предложенная схема превращений (IV), с достаточной точностью отражает изменения состава основных продуктов в зависимости от времени контакта и температуры и может быть использована при дальнейшем моделировании и оптимизации процесса.

Литература

1. Агабян Л.Г., Хаджиев С.Н., Роговская Н.Х. и др. // Химия и технология топлив и масел. 1988. № 5. С. 6-7.
2. Степанов В.Г., Гетингер А.Я., Снытникова Г.П. и др. // Нефтепереработка и нефтехимия. 1988. № 12. С. 3-6.
3. Степанов В.Г., Литвиненко Н.Г., Ионе К.Г. // Нефтепереработка и нефтехимия. 1992. № 10. С. 14-22.
4. Степанов В.Г., Ионе К.Г. // В кн. Матер. 3-й Междунар. конф. по химии нефти. Томск. 1997. С. 123-126.
5. Косоголов С.Б., Кузнецов Ю.И. // Химическая промышленность. 1995. № 1. С. 40-41.
6. Stepanov V.G., Ione K.G., Snytnikova G.P. // SSSC, v.100: Catal. in Refin. and Petrochem. 1995. Amsterdam, Elsevier. P. 477-482.
7. Martindale D.C., Kychar P.J., Olson R.K. // UOP Technology Conference. Moscow. 1988.
8. Б. Банди. Методы оптимизации. М.: Радио и связь. 1988. 84 с.
9. Новиков В.А., Новиков Е.А. Препринт № 5-84. Два эффективных алгоритма численного решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Новосибирск. 1984. С. 4-5.

РОВЕНСКАЯ Светлана Анатольевна, инженер ОАО «Омскнефтепроект», аспирантка кафедры аналитической химии и химии нефти Омского государственного университета.

ОСТРОВСКИЙ Николай Михайлович, доктор технических наук, профессор кафедры химии и химии нефти Омского государственного университета, заведующий лабораторией института катализа СО РАН.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Г. Т. КАРАУЛОВА

Омский государственный
технический университет

УДК 514.144.2

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА ПО ОДНОМУ ФОТОСНИМКУ

В СТАТЬЕ ОПРЕДЕЛЕНА ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТА ПО ПЕРСПЕКТИВНОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ. ПРЕДЛОЖЕН ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕКОНСТРУКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПО ОДНОМУ ФОТОСНИМКУ.

Метрическая перспектива и метрика фотографического снимка, будучи разделом теории линейной перспективы, изучает вопросы теории и практические приемы решения метрических задач: прямой – по заданному

положению, размерам и форме объекта, построить его перспективу при заданном аппарате проецирования, и обратной – по заданной перспективе и аппарате проецирования полностью или частично метрически реконструировать объект, т. е. найти его размеры, положение в пространстве, решив геометрию формы. Главное значение в метрической перспективе приобретает обратная задача, так как ее решение предполагает знание теории и приемов решения прямой задачи.

Рассмотрение ведется по схеме расположения частей пространства, принятой в линейной перспективе. При фотографировании же объекта точка зрения и плоскость картины имеют обратное расположение по отношению к объекту. Казалось бы, целесообразнее поменять местами мнимое и предметное пространство. Однако при проекции кадра «на просвет» в процессе анализа для совпадения контуров объекта и его изображения необходимо источник света, кадр и объект располагать по схеме, принятой на рис. 1. Поэтому все дальнейшее рассмотрение будем вести по такой же схеме, имея в виду процесс анализа кадра.

Взаимное расположение картинной, предметной плоскости и центра проецирования

Для того, чтобы ввести систему координат, осуществить привязку необходимо определить взаимное расположение картинной, предметной плоскостей и центра проецирования. Для этого нам необходимо задать в

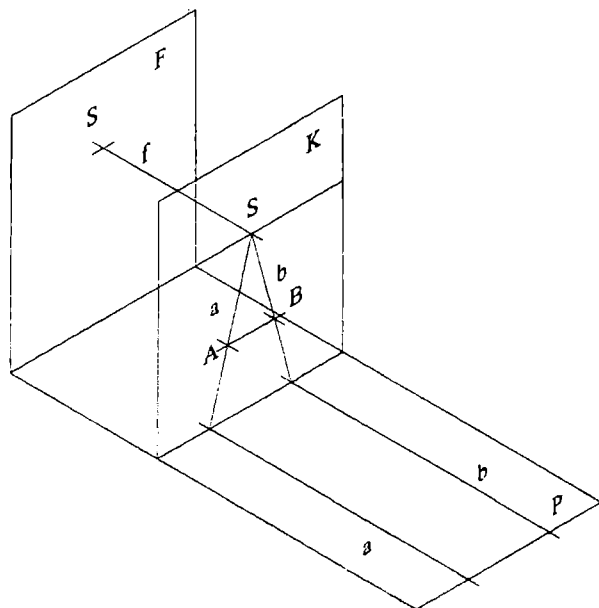


Рис. 1. Взаимное расположение картинной, предметной плоскости и центра проецирования.

предметной плоскости пару параллельных прямых AB и CD , перпендикулярных картинной плоскости, расстояние между этими прямыми должно быть известно. На картинной плоскости мы получаем следующее см. рис. 1. Изображения этих прямых $A_x B_x$ и $C_x D_x$ пересекаются в точке S' , являющейся главной точкой картины или проекцией центра проецирования S на картинную плоскость. Свойство полученных изображений таково, что на линии пересечения картинной и предметной плоскостей мы получим вырожденные ортогональные проекции этих прямых C и D на картинной плоскости. Таким образом, на линии пересечения плоскостей K и P мы получаем натуральную величину расстояния между двумя параллельными прямыми. На полученном изображении прямых в плоскости K можем провести произвольную линию, параллельную линии горизонта, получаем треугольник $S'A_x B_x$, который подобен треугольнику $S'CD$ с основанием равным расстоянию между прямыми AB и CD , затем рассчитав отношение известных сторон, по трем сторонам строим треугольник. Основание треугольника есть линия пересечения картинной и предметной плоскости (рис. 2).

Точка пересечения изображений двух параллельных прямых – точка схода – расположена на линии горизонта. Зная хотя бы одну точку линии горизонта, можно ее построить. Через одну точку проводим линию, параллельную линии пересечения K и P .

Не изменяя обычного представления о трех взаимно перпендикулярных направлениях пространства, поместим начало отсчета в точку пересечения перпендикуляра из S' с линией пересечения плоскостей K и P , так чтобы ось x совпала с линией пересечения K и P . Ось z расположится в плоскости картины перпендикулярно к x , а ось y параллельно главному лучу перспективы. Тогда пространство вдоль оси y поделится плоскостями K и F (соответственно картинной и нейтральной) на три части: предметное, нейтральное и мнимое (рис. 1). Направления осей x и z примем обычными для начертательной геометрии. Ось y будем считать положительной для предметного пространства (по направлению зрения) и отрицательной – для промежуточного и мнимого.

Установим некоторые понятия и соотношения, необходимые для выражения точки трехмерного пространства.

- A – отображаемая точка пространства (объект съемки);
- K – картинная плоскость (плоскость светочувствительного слоя), или плоскость кадра;
- P – предметная плоскость;
- F – фокальная плоскость;
- S – точка зрения, или центр перспективы (оптический центр объектива);
- S' – главная точка картины (центр снимка или кадра – точка пересечения оптической оси с пленкой);
- f – дистанционное (фокусное) расстояние;
- A_x – перспектива точки A (снимок объекта).

Расположение фокального центра

Положение точки зрения (фокального центра) S можно определить несколькими способами.

1 способ. Для определения точки зрения этим способом необходимо в предметной плоскости задать 2 пары параллельных прямых (рис. 2).

На картинной плоскости они попарно пересекутся в точках (точках схода), лежащих на линии горизонта. Через эти точки в промежуточном пространстве проведем линии, параллельные соответственным линиям в предметной плоскости, они пересекутся в точке S .

Эту задачу можно решить по такому же принципу аналитически. В данном случае предполагается, что взаимное расположение предметной и картинной плоскости

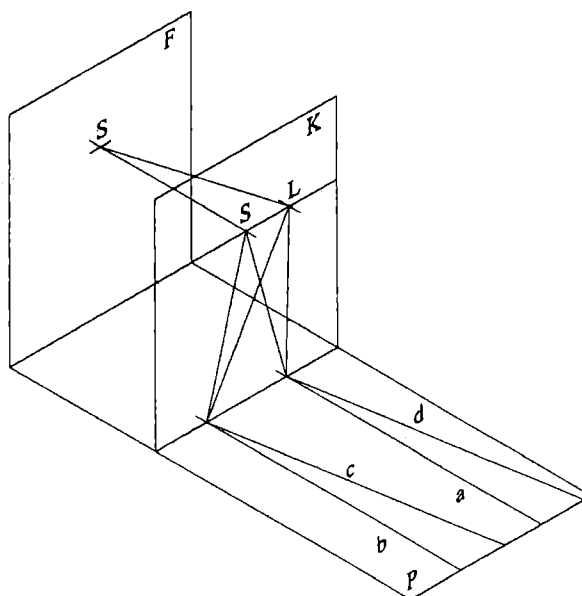


Рис. 2. Построение фокального центра графически.

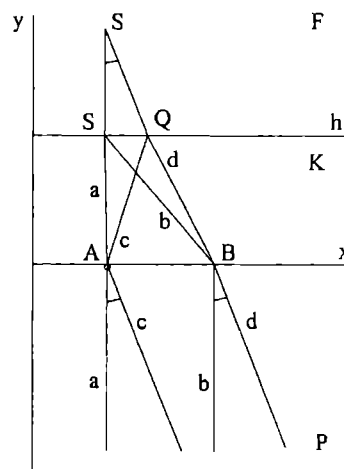


Рис. 3. Построение фокального центра графоаналитически.

известно. Система координат введена. Совместим предметную плоскость с картинной, вращая ее около оси Ox (рис. 3), в свою очередь, на результатах анализа это не отражается. В предметной плоскости нам должны быть известны две пары параллельных прямых (рис. 3), $a \parallel b$, $c \parallel d$. Для удобства вычислений одна пара a и b перпендикулярны картине, а угол между a и c известен. На картине изображения параллельных прямых a_x, b_x пересекутся в точке схода S' , c_x, d_x – в точке Q_x . В свою очередь, прямые, проведенные параллельно a_x, b_x, c_x, d_x пересекутся в точке S – в центре проецирования (фокальный центр).

Уравнения прямых a и c или b и d можем записать в виде

$$y = kx + b.$$

k – угловой коэффициент прямой, заданной относительно прямоугольной системы координат, есть тангенс угла, образуемого прямой с положительным направлением оси Ox . Используя это свойство мы можем записать уравнения прямых S' и $Q_x S$. Находим координаты точки пересечения этих прямых S , координату точки S' мы можем найти по снимку, затем по известной формуле расстояния между двумя точками находим величину отрезка SS' :

$$SS' = \sqrt{((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2)}.$$

Реконструкция точки, прямой по одному фотоснимку

Рассмотрим случай, когда предметная плоскость P совпадает с плоскостью Oxy , или параллельна ей.

Нам известно расположение плоскостей относительно друг друга, координаты фокального центра, введена система координат, координаты точек на фотоснимке. Для того, чтобы найти координаты точки в предметном пространстве, запишем уравнение проецирующей прямой, которая проходит через фокальный центр S (рис. 4), изображение A_k на картине и саму точку A .

Координаты $S(x_s, y_s, z_s)$, координаты $A_k(x_k, y_k, z_k)$:

$$\frac{x - x_k}{x_s - x_k} = \frac{y - y_k}{y_s - y_k} = \frac{z - z_k}{z_s - z_k},$$

уравнение плоскости Oxy или плоскостей параллельных Oxy :

$$Cz + D = 0.$$

Запишем систему уравнений и решим ее совместно:

$$\frac{x - x_k}{x_s - x_k} = \frac{y - y_k}{y_s - y_k} = \frac{z - z_k}{z_s - z_k},$$

$$Cz + D = 0,$$

$$z = -\frac{D}{C}.$$

Координаты любой точки на предметной плоскости, параллельной Oxy или совпадающей с ней находятся по формулам:

$$x = x_k - \frac{D(x_s - x_k)}{C},$$

$$y = y_k - \frac{D(y_s - y_k)}{C},$$

$$A(x_k - \frac{D(x_s - x_k)}{C}; y_k - \frac{D(y_s - y_k)}{C}).$$

Для реконструкции прямой необходимо знать координаты двух точек, принадлежащих этой прямой (рис. 5). На фотоснимке мы выбираем любые две точки, и по принципу, изложенному выше, рассчитываем координаты двух точек в предметном пространстве. Затем записываем уравнение прямой в предметном пространстве.

Таким образом, в статье определены теоретические основы реконструкции объекта по перспективному изображению, в частности по фотоснимку, который представляет собой центральную проекцию объекта. Предложен графоаналитический метод реконструкции геометрических объектов в данном случае прямой и точки по фотоснимку. По такому же принципу, введя дополнительные условия, можно реконструировать любые поверхности используя один фотоснимок. Принципы реконструкции геометрических образов, изложенные в статье, могут быть применены в любой сфере, где ставится задача определения метрики и формы объекта.

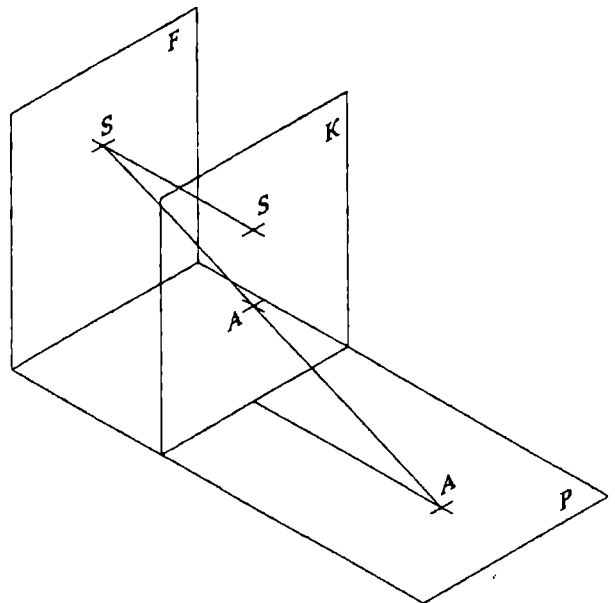


Рис. 4. Реконструкция точки.

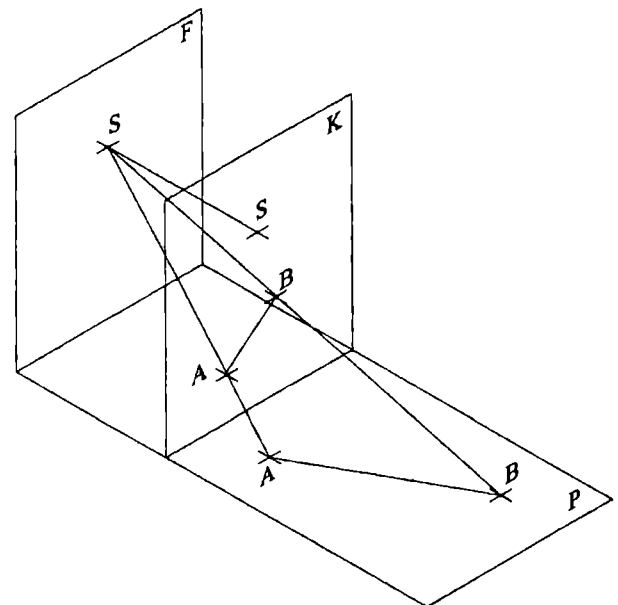


Рис. 5. Реконструкция прямой линии.

В частности, разработан геометрический аппарат бесконтактного метода измерения, восстановления топографии поверхности тела человека по одному фотоснимку.

КАРАУЛОВА Гульбаршин Тахировна, ассистент кафедры конструирования швейных изделий Омского государственного института сервиса; аспирантка кафедры начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики Омского государственного технического университета.

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ ПО ТРУДНОСТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В ДАННОЙ РАБОТЕ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУР РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ТРУДНОСТИ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ ПО НАРАСТАЮЩЕЙ ТРУДНОСТИ ИХ РЕШЕНИЯ.

Введение

До настоящего времени в педагогической науке слабо разработаны принципы, которые лежат в основе усложнения задач. Остается неясным: почему одна задача в большей, а другая – в меньшей степени активизирует мыслительную деятельность учащихся? Качественные и количественные параметры постепенного усложнения задач остаются не раскрытыми в психологическом и педагогическом планах.

Усложнение задач с помощью большого вычислительного аппарата создает видимость мыслительных усилий учащихся, а в действительности искусственно сдерживает стремление к активным формам умственного труда. Соизмерять степень мыслительных усилий, прилагаемых учащимися к решению разных типов задач, отличающихся по количественным и качественным параметрам, представляет интерес для исследователей.

В данной работе акцентируется внимание на проблеме поиска эффективных методов измерения количественных параметров задач: сложности и трудности. Проблему технологического обоснования количественного определения характеристик сложности и трудности задач будем рассматривать в двух аспектах: 1) исследование проблем стратегий интеллектуального поиска; 2) исследование проблем измерения сложности и трудности задач и последующая систематизация.

1. Стратегии интеллектуального поиска решения задач

Проблеме выяснения стратегий интеллектуального поиска при нахождении человеком решений задач посвящено немало публикаций. К числу наиболее важных относятся работы Линдсея Н. и Нормана Д., Пойа Д., Тихомирова О.К., Брунера Д.

Для подробного исследования процесса интеллектуального поиска необходимо иметь эффективный способ представления событий. Необходимо строить изображение последовательности операций, совершаемых во время решения задачи. «Одним из методов, пригодных для этой цели, является граф решения задачи, разработанный А.Ньюзлом...» [1, с.477].

Математик Пойа Д. считает, что для того, чтобы решить задачу, «мы, во-первых, должны понять задачу... Во-вторых, мы должны составить план, который бы привел нас к решению» [2, с.208].

Трудность состоит в том, чтобы придумать надлежащий план, который привел бы нас к решению. В учении о решении задач рассматривается два типа планов: алгоритмы и эвристические приемы. Эвристические приемы больше напоминают эмпирические правила; это процедуры или описания, которыми относительно легко пользоваться и ценность которых оправдывается предшествующим опытом решения задач. Однако в отличие от алгоритмов эвристические приемы не гарантируют успеха [1, с.485].

Особенности рассмотренных стратегий решения задач коренятся в характере процессов, протекающих

в мозгу человека. При работе над любой сложной задачей одна из основных трудностей состоит в необходимости непрерывно контролировать, на каком этапе решения мы находимся и какие результаты достигнуты к данному моменту. С увеличением сложности задачи растет и объем оперативной информации, за которой мы должны следить. И здесь неопределима роль графового моделирования для сохранения информации и предупреждения от блужданий.

То, что мы часто прибегаем к таким внешним средствам (семантическим графам), свидетельствует о том, что главным фактором, определяющим ход внутренних процессов решения задач и принятия решений, являются ограниченные возможности для кратковременного хранения информации...

Даже у человека малая емкость кратковременной памяти (5-10 единиц информации) накладывает определенные ограничения на структуру и степень сложности процессов мышления, поскольку ему необходимо контролировать продвижение процесса решения задачи и полученные промежуточные результаты. В принципе возможно предсказать, когда человек окажется неспособным решить ту или иную задачу просто потому, что он не в состоянии уследить за всеми событиями, происходящими в данный момент [1, с. 495].

В работе Линдсея Н. и Нормана Д. иллюстрируются основные процедуры, которые человек использует при решении задачи: «...он начинает с того, что разбивает процесс достижения этой цели на некоторое число отдельных шагов. Затем он приступает к поочередной проверке ряда простых стратегий, каждая из которых дает ему определенную информацию...» [1, с. 476].

Брунер Д. [8] и Линдсей Н. [1] разбивают стратегии интеллектуального поиска на сканирующие и фокусирующие. В случае, когда сканирующие стратегии «не срабатывают», используют фокусирующие стратегии. «Второй подход представляет обратным поиском. Здесь человек рассматривает искомое решение, задаваясь вопросом: какой предварительный шаг необходим для того, чтобы прийти к нему? После определения этого шага определяется шаг, непосредственно ему предшествующий, и т.д.» [1, с.484].

С увеличением трудности задач фокусирующие стратегии оказываются более эффективными в 2-3 раза. Наиболее эффективные стратегии — фокусирующие, когда решение задачи проводится по методу Пойа — от цели к предыдущим этапам.

Нгуен-Ксуан А. и Шао Ж. называют «стратегиями» методы построения серии (решения). В своих исследованиях они выделяют пять стратегий, которые «являются действенными стратегиями, так как они применяются систематически, то ведут к решению» [3, с. 90]. В процессе решения задачи «...испытываемые меняют стратегию, поскольку новая стратегия более адекватна в сложившейся ситуации. Предполагается, что стратегия является «более адекватной» по сравнению с любой другой, если она влечет за собой уменьшение нагрузки на память и применение умозаключений»

[3, с.97]. Возможность систематического контроля выполнения процедур и наименьшая нагрузка на память являются критериями выбора стратегии.

2. Измерение количественных параметров задачи

Количественными параметрами задачи являются сложность и трудность ее решения. Сложность структуры решения задачи определяется числом элементов, входящих в структуру задачи и числа связей между элементами. Сложность решения задачи будем отождествлять со сложностью дерева (модель структуры решения задачи). Сложность структуры решения задачи рассчитывается как сумма сложностей этапов интеллектуального поиска $C = \sum C_i$ (по Шрейдеру Ю.А.) [4, с. 256].

Сложность отдельного шага (отношения) рассчитывается как произведение числа вершин элементарного дерева (n) и числа связей каждой вершины (m). Для элементарного дерева (рис.1) сложность определяется так: $C = n m = 3 \times 2 = 6$.

Понятие «трудность» задачи представляет собой совокупность многих субъективных факторов, зависящих от особенностей личности: запас знаний, степень их глубины, уровень владения практическими умениями, опыт решения задач, степень интереса к задаче и потребность в ее решении. «Трудность решения задачи человеком создается не только субъективными факторами, но и объективными факторами: структурой самой задачи, ее сложностью» [5, с. 26].

В основе расчета трудности лежит концепция шага догадки, предложенная Жинкиным Н.И. [6]. Трудность шага измеряется с помощью коэффициента концептуальной трудности (k). Минимальное значение коэффициента (k) выбирается равным единице и вычисляется он следующим образом: $k = 1$, если в структуре решения задачи не пропускаются шаги; $k = 2$, если в структуре пропущена одна операция; $k = 3$, если пропущены две и более операции. [7, с.267].

Общая трудность системы (задачи) определяется суммированием трудностей каждого шага (действия) $T = \sum T_i$

Трудность одного шага может быть оценена следующим способом:

$$T_i = k_i C_i$$

где k_i – коэффициент концептуальной трудности отдельного шага; C_i – сложность этого шага.

Определим количественные параметры задач по теме «Законы сохранения импульса».

Задача 1. Вагон массой 30 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 1,5 м/с, автоматически на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. С какой скоростью движется сцепка?

Предметная область задачи состоит из трех величин – массы (m), скорости V и импульса P . Два значения массы известны – m_1 и m_2 , одно значение m – неизвестно. Два значения скорости – известно V_1 и U – искомого. Одно значение импульса P – неизвестное.

Моделируем структуру решения задачи с отношениями суммирования и зависимости:

$$1) U = P/m \quad 2) m = m_1 + m_2 \quad 3) P = m_1 V_1$$

Структуру решения задачи изобразим графически с помощью дерева (рис.2). Сложность решения отождествляем со сложностью дерева.

Структурными элементами решения задачи являются вершины дерева.

Сложность задачи 1: $C = 3 \times 2 + 3 \times 2 + 3 \times 2 = 18$ (по методу суперпозиции сложностей элементарных де-

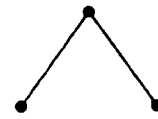


Рис.1

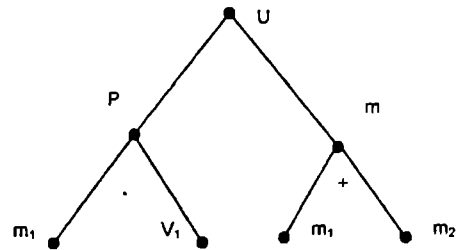


Рис.2

ревьев, входящих в состав семантического дерева $C = \sum C_i = \sum n_i m_i$. Мы остановимся на втором способе определения сложности. Можно рассчитывать сложность методом исключения (по Шрейдеру [4, с.141-142]): $C = 2 \times 7 + 2 \times 3 + 2 \times 3 = 26$, т.е. сложность дерева определяется суммированием сложностей каждой из его вершин. Сложность вершины (U) определим следующим образом: $C = 2 \times 7 = 14$, где 2 – число дуг, входящих в вершину (U); 7 – число всех вершин, включая и саму вершину (U). Аналогично определяется сложность других вершин.

Определим коэффициенты концептуальной трудности для каждого шага:

В отношении(1) пропущено две операции ($P = P_1$ и $P = mU$), поэтому $k_1 = 3$. В отношениях (2) и (3) не пропущено ни одной операции, поэтому $k_2 = k_3 = 1$. Трудность каждого действия (шага) определим:

$$T_1 = k_1 C_1 = 3 \times 14 = 42$$

$$T_2 = k_2 C_2 = 1 \times 6 = 6$$

$$T_3 = k_3 C_3 = 1 \times 6 = 6$$

$$T = T_1 + T_2 + T_3 = 42 + 6 + 6 = 54$$

Задача 2. Тележка с песком катится со скоростью 1 м/с по горизонтальному пути без трения. Навстречу тележке летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 7 м/с. Шар после падения в песок застревает в нем. В какую сторону и с какой скоростью покатится тележка после столкновения с шаром? Масса тележки 10 кг.

В задаче рассматривается три ситуации: равномерное движение тележки, движение шара навстречу тележке и движение тележки вместе с шаром.

Структура решения задачи данной задачи представлена в виде пяти отношений:

$$1) U = P/m^1 \quad 2) m^1 = m_1 + m_2 \quad 3) P = P_2 - P_1$$

$$4) P_2 = m_2 V_2 \quad 5) P_1 = m_1 V_1$$

Структура решения задачи характеризуется семантическим графом (рис.3).

Сложность решения: $C = 2 \times 12 + 2 \times 3 + 2 \times 7 + 2 \times 3 + 2 \times 3 = 56$.

Коэффициент концептуальной трудности (k) каждого шага (действия): $k_2 = k_4 = k_5 = 1$, так как в этих действиях не пропущены операции; $k_3 = 2$, так как пропущена одна операция ($P = P_1 + P_2$); $k_1 = 3$, так как пропущены две операции ($P = P^1$ и $P^1 = U m^1$).

Трудность решения задачи: $T = 3 \times 24 + 1 \times 6 + 2 \times 14 + 1 \times 6 + 1 \times 6 = 118$.

Задача 3. Стоящий на льду человек массой 60 кг ловит мяч массой 0,5 кг, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится человек с мячом по горизонтальной поверхности льда, если коэффициент трения равен 0,05?

Графическая модель структуры решения задачи представлена на рис.4.

- Структура решения задачи:
- 1) $S = U^2/2a$ 2) $a = F/m$ 3) $F = m \cdot g$
 - 4) $U = P'/m$ 5) $P_2 = m_2 \cdot V_2$ 6) $m = m_1 + m_2$
 - 7) $P' = P_2$

Основные отношения задачи: (1), (2), (3), (4), (5), (6). Коэффициенты концептуальной трудности каждого шага: $k_8 = k_5 = k_2 = 1$, $k_4 = k_3 = k_1 = 2$.

Сложность решения: $C = 3 \times 17 + 2 \times 8 + 3 \times 4 + 2 \times 7 + 2 \times 3 + 2 \times 3 = 105$.

Трудность решения задачи: $T = 2 \times 51 + 1 \times 16 + 2 \times 12 + 2 \times 14 + 1 \times 6 + 1 \times 6 = 182$.

Задача 4. Допустим, что вы катитесь на велосипеде по инерции со скоростью 5 м/с. Ваша масса вместе с велосипедом равна 70 кг. Вы наклоняетесь и подхватываете лежащий на земле рюкзак массой 15 кг. Какой станет ваша скорость, если вы подхватываете его в течении 0,1 с? Какую среднюю силу развивает ваша рука?

Используя восходящий анализ построим семантический граф поиска решения задачи, где для каждой вершины определено то или иное отношение (рис. 5).

- Структура решения задачи:
- 1) $F = m \cdot a$ 2) $a = DV/t$ 3) $DV = V - U$
 - 4) $U = P'/m'$ 5) $m' = m_1 + m$ 6) $P = m \cdot V$
 - 7) $P = P'$

Количественные характеристики задачи: $C = 2 \times 13 + 2 \times 11 + 2 \times 9 + 2 \times 7 + 2 \times 3 + 2 \times 3 = 92$.

$k_1 = k_2 = k_3 = k_5 = k_6 = 1$, $k_4 = 3$.
 $T = 1 \times 26 + 1 \times 22 + 1 \times 18 + 3 \times 14 + 1 \times 6 + 1 \times 6 = 120$.

Анализируя количественные характеристики приведенных выше задач, можно сделать вывод, что количественные характеристики задач одной темы разные. Количественные параметры задач зависят от количества структурных элементов.

| | | |
|-----------|-----------|-------------------------------|
| Задача 1. | $C = 26$ | $T = 54$ |
| | | (структурных элементов – 7). |
| Задача 2. | $C = 56$ | $T = 118$ |
| | | (структурных элементов – 11). |
| Задача 4. | $C = 92$ | $T = 120$ |
| | | (структурных элементов – 13). |
| Задача 3. | $C = 105$ | $T = 182$ |
| | | (структурных элементов – 17). |

Заключение

Структура задачи определяет стратегию способа ее решения и ее сложность, которая является составляющей другой характеристики задачи – трудности.

Проблема трудности не может быть решена без проблемы сложности. Поэтому мы считаем, что показатель трудности является универсальным для его использования в процессе систематизации учебных задач по уровням трудности.

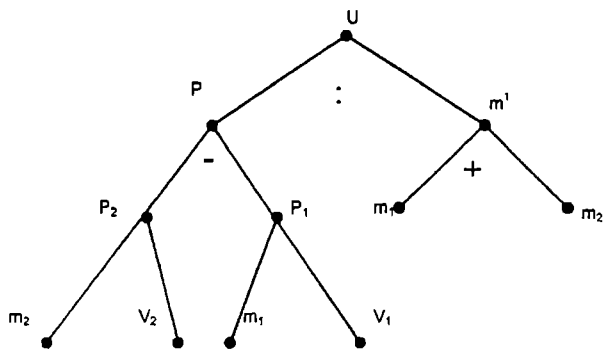


Рис. 3

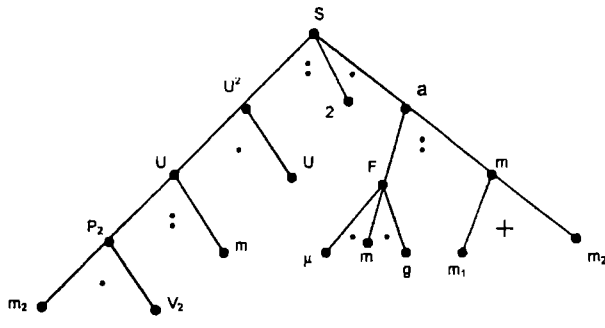


Рис. 4

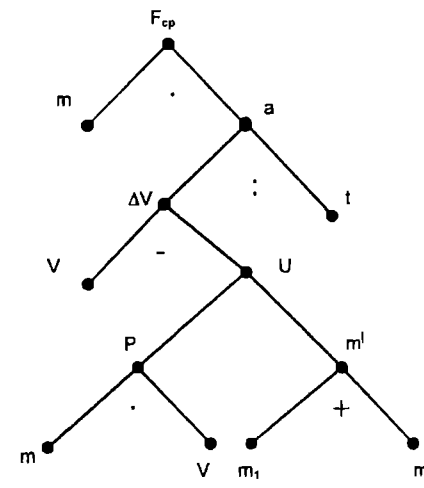


Рис. 5

Оценивая сложность задач только по количеству шагов (действий), мы не учитываем особенности процесса решения как системы шагов. Решая простую задачу, учащийся не в состоянии решить сложную, так как для этого требуется выстроить логическую последовательность из шагов элементарных задач для получения результата.

Комплексная оценка структуры решения задачи является основой для систематизации учебных задач по нарастающей трудности:

- «простые» задачи – порядка $T = 50$
- «средние» задачи – порядка $T = 100$
- «сложные» задачи – порядка $T = 200$.

Большое количество школьных задач имеют трудность порядка 60. Задачи, активизирующие мыслительную деятельность учащихся, встречаются редко.

Литература

1. Линдсей Н., Норман Д. Переработка информации у человека. М., Мир, 1974.

2. Пойа Д. Как решать задачу // Пособие для учителей. М., Учпедгиз, 1961.
3. Нгуен-Ксуан А., Шао Ж. Умозаключения и стратегии решения задач. // Вопросы психологии. № 1, 1997, с.82-97.
4. Шрейдер Ю.А. Равенство, сходство, порядок. М., Наука, 1971.
5. Тихомиров А.К. Психология мышления. М., МГПИ, 1984.
6. Жинкин Н.И. Речь как проводник информации. М., Наука, 1982.
7. Гидлевский А.В., Сосновский Ю.М. Основы проектирования систем учебных задач в курсе физики. //

Естественнонаучное образование в реализации идей гуманистической педагогики // Омск, ОмГПУ, 2001, с.264-268.

8. Брунер Дж. Психология познания. М., Прогресс, 1977, 416с.

ГОРБУНОВА Людмила Анатольевна – старший преподаватель кафедры физики Омского государственного аграрного университета.

РЫЖЕНКО Николай Григорьевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики преподавания математики Омского государственного педагогического университета.

Новые поступления

В библиотеку ОмГТУ поступили следующие издания:

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. -9-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003. - 478, [1] с.: ил, табл. + Прил.. - Предм. указ.

Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: Справ. пособие к решению задач / А. А.Гусак. -2-е изд., стер. - Минск: ТетраСистемс, 2001. - 287 с. - Библиогр.

Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учеб. пособие / Б. Н. Иванов. - М.: Лаб. Базовых Знаний, 2002. - 288 с.: ил. - (Технический университет). - (Математика). - Библиогр.: с. 285. -Предм. указ.

Начертательная геометрия: Учеб. для строит. специальностей вузов/ Н. Н. Крылов, Г. С. Иконникова, В. Л. Николаев, В. Е. Васильев; Под ред. Н. Н. Крылова . -8-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2002. - 223, [1] с.: ил. - Библиогр.

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ

А. Д. ВАНЯШОВ
А. Н. КАБАКОВ
С. В. КОНОНОВ

Омский государственный
технический университет

ОАО «Транссибнефть»

УДК 621.6: 621.515

СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

ПРИВЕДЕН ОБЗОР ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ, ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАГНЕТАТЕЛЕЙ ПРИРОДНОГО ГАЗА, ВЫПУСКАЕМЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ И НЕКОТОРЫМИ ЗАРУБЕЖНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ. ПРОАНАЛИЗИРОВАНЫ НЕОБХОДИМОСТЬ И ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ. АВТОРЫ СИСТЕМАТИЗИРОВАЛИ ДАННЫЕ О ВЫПУСКАЕМОМ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ, СВЕДЕНИЯ О КОТОРОМ В РАЗЛИЧНЫХ ИЗДАНИЯХ СОДЕРЖАТСЯ В ОГРАНИЧЕННОМ ОБЪЕМЕ. СТАТЬЯ НАПИСАНА ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИМПОЗИУМОВ И КОНФЕРЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОБЛЕМ НА РЯДЕ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ОАО «ТЮМЕНЬТРАНСГАЗ», ОАО «ГАЗПРОМ».

Газовая промышленность, является важным звеном топливно-энергетического комплекса, составляя одну из основ экономики России, и представляет собой динамично развивающуюся отрасль. Одной из важнейших целей и одним из приоритетов развития газовой промышленности России является реконструкция единой системы газоснабжения с целью повышения надежности поставок газа, экономической эффективности и конкурентоспособности на международном рынке.

Россия обладает крупнейшими запасами природного газа из всех стран мира. Добыча природного газа в России по состоянию на 01.01.2000 года составляла около 35% мировой добычи [1]. Разведанные запасы газа нашей страны в основном сосредоточены в Западной Сибири – около 77,8%. В России имеется 22 круп-

нейших месторождения, с запасом более 500 млрд. м³ природного газа – Оренбургское (Оренбургская область), Ямбургское, Уренгойское, Медвежье, Заполярное, Комсомольское, Бованенковское (Ямало-Ненецкий АО), Ковыткинское (Иркутская область) и др. [1]. По прогнозам, на действующих месторождениях, запасов газа хватит на 200 лет, т.е. в ближайшей перспективе газ останется одним из основных источников энергии. Перспективы развития и увеличения добычи газа связаны с освоением месторождений в Западной Сибири, в основном на севере Тюменской области и Восточной Сибири.

Главной газодобывающей компанией России является ОАО «Газпром», учрежденное в феврале 1993 года. Это крупнейшая газовая компания, на долю которой

приходится 22% мировой и 92% российской добычи газа [2].

Протяженность магистральных газопроводов, находящихся в ведении ОАО «Газпром» на 01.01.2000 года составляла более 150 тыс. км, что превышает протяженность российских нефтепроводов и нефтепродуктопроводов вместе взятых. Более 60% газопроводов имеют диаметр 1220-1420 мм, а свыше 35% работают с давлением 7,5 МПа [3].

Газотранспортную систему, по данным ОАО «Газпром», образуют 247 компрессорных станций, включающих около 700 компрессорных цехов, на которых установлено более 4 тыс. газоперекачивающих агрегатов суммарной установленной мощностью около 40 ГВт. На период до 2015 г. намечено строительство около 38 тыс. км газопроводов и около 240 компрессорных станций [3].

Начиная с 1991 года, объемы добычи природного газа в России постепенно снижаются, что связано с истощением на 80% основных месторождений - Ямбургского и Уренгойского. Лишь в 2002 году прирост добычи газа по сравнению с 2001 годом составил 3,3% [2], главным образом за счет месторождения Заполярное.

Не останавливаясь на политическом и экономическом аспектах низкой обеспеченности природным газом российского рынка, а рассматривая лишь техническую сторону этой проблемы, следует отметить, что для поддержания и увеличения объемов добычи и поставок газа ОАО «Газпром» вынуждено вкладывать огромные средства в развитие газотранспортных объединений.

В структуру газотранспортных объединений входят дожимные компрессорные станции (ДКС), устанавливаемые непосредственно на газовых месторождениях и служащие для создания требуемого давления газа перед подачей его в магистральные газопроводы и линейные компрессорные станции (ЛКС), предназначенные для компенсации потерь давления газа при его транспортировке по трубопроводам. Большинство компрессорных станций были введены в эксплуатацию в 1960-70-е годы, в период начала интенсивного развития газовой промышленности. Основным видом оборудования компрессорных станций являются газоперекачивающие агрегаты (ГПА), которые на сегодняшний день физически изношены, морально устарели и выработали свой ресурс. По данным ОАО «Газпром», около 13% ГПА имеют наработку более 100000 часов, 49% - более 50000 часов. Около 9% добываемого газа расходуется на привод компрессоров, т.е. используется как топливный газ [4]. Вопросы повышения эффективности компрессорных станций магистральных газопроводов ОАО «Газпром» решаются путем замены или модернизации существующих ГПА.

Основной причиной необходимости модернизации ГПА ДКС является уменьшение количества добываемого газа, и, как следствие, снижение пластового давления газа на месторождении. Другой, не менее важной причиной, является требование улучшения экологических и шумовых характеристик ГПА.

В период ввода в эксплуатацию месторождений, в которых пластовое давление достаточно велико, необходимость в ДКС отсутствует. Они начинают вводиться в действие в так называемый «период падающей добычи». Месторождения с изначально невысоким пластовым давлением (Медвежье, Уренгой, Ямбург) оснащаются ДКС с момента начала выработки месторождения.

ГПА ДКС в начальный период выработки оснащаются одно-, двух- или трехступенчатыми центробежными нагнетателями природного газа с газотурбинным приводом.

Падение добычи газа на месторождении с течением времени, происходящее со снижением пластового давления газа, приводит к уменьшению массового расхо-

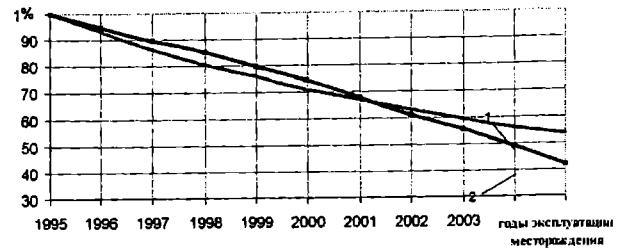


Рис. 1. Графики снижения объема добычи (1) и пластового давления газа (2) по годам эксплуатации месторождения Медвежье.

да газа через нагнетатель, а изменившиеся начальные условия (снижение давления, а значит, и плотности газа) обуславливают либо увеличение, либо уменьшение объемной производительности нагнетателя по условиям всасывания в соответствии с формулой

$$\bar{V}_n = \frac{\bar{m}}{\rho_n} = \frac{\bar{m} \cdot R \cdot T_n}{P_n} \quad (1)$$

где \bar{V}_n - объемная производительность, м³/с;

\bar{m} - массовая производительность, кг/с;

P_n, T_n, ρ_n - начальное давление, температура и плотность газа, (Па, К, кг/м³);

R - газовая постоянная Дж/(кг·К).

Изменение режима работы нагнетателя по расходу в ту или иную сторону зависит от соотношения интенсивности снижения добычи газа и пластового давления на месторождении. На основании прогнозов геологоразведки на ближайшие годы можно определить требуемые параметры нагнетателей природного газа и ГПА в целом. На рис. 1 приведены данные по снижению добычи и пластового давления газа в процентах к 1995 году для одной из скважин дожимного комплекса месторождения Медвежье ООО «Надымгазпром». Как видно из графиков, в более поздние периоды эксплуатации, интенсивность снижения пластового давления превышает интенсивность снижения расхода добываемого газа. Это приводит к увеличению объемной производительности нагнетателя по условиям всасывания на 20-30 %.

В этом случае рабочая точка на газодинамической характеристике нагнетателя (рис. 2) смещается от расчетной точки вправо, вследствие чего нагнетатель переходит на режим работы с пониженными политропным КПД (η_n) и степенью сжатия (π_n). При этом затрачиваемая мощность (N) снижается в связи с переходом на новые начальные условия, а именно пониженное ρ'_n , в соответствии с зависимостью [5]

$$N'_i = \frac{\rho'_n \cdot \varepsilon'_2}{\rho_n \cdot \varepsilon_2} \cdot N_i \quad (2)$$

где $N'_i, \rho'_n, \varepsilon'_2$ - мощность, начальная плотность, коэффициент сжимаемости ($\varepsilon'_2 = \frac{\rho'_2}{\rho'_n}$) при новых начальных условиях (P'_n).

Например, для двухступенчатого нагнетателя Ц-16-76, которым оснащены ГПА дожимного комплекса Медвежье, увеличение объемного расхода $\Delta \bar{V}_n$ на 22% дает снижение политропного КПД $\Delta \eta_n$ и степени сжатия $\Delta \pi_n$ примерно на 6%, а мощности ΔN_i около 3,5% (рис. 2).

Иная ситуация складывается на ЛКС магистральных газопроводов. Так как давление после ДКС требуется поддерживать на определенном уровне, обычно 7,45 МПа, то в соответствии с формулой (1) при $P_{к.ДКС} = const$, объемная производительность нагнетателей ДКС, пересчитанная на условия нагнетания, в период падающей добычи будет снижена

$$\bar{V}_{к.ДКС} = \frac{\bar{m} \cdot R \cdot T_{к.ДКС}}{P_{к.ДКС}}$$

Гидравлические потери давления по длине газопровода между ДКС и ЛКС находятся в прямой зависимости от объемной производительности $\bar{V}_{к.ДКС}$ и таюке будут снижены

$$\Delta P_{зудр.} = \lambda \cdot \rho_k \cdot \frac{8 \cdot \bar{V}_{к.ДКС}^2 \cdot l_{mp}}{\pi^2 \cdot D_{mp}^5},$$

где l_{mp} , D_{mp} – длина и диаметр магистрального газопровода; λ – коэффициент сопротивления по длине газопровода, $\lambda = f(Re)$.

Объемная производительность нагнетателей ЛКС $\bar{V}_{н.ЛКС}$ по условиям всасывания в период падающей добычи будет снижаться одновременно за счет уменьшения \bar{m} и увеличения $P_{н.ЛКС}$.

В результате снижения количества добываемого газа на 10%, начальное давление перед нагнетателями ЛКС возрастает примерно на 8%, в такой же пропорции возрастает и затрачиваемая мощность в соответствии с формулой (2). Это приводит к смещению рабочей точки на газодинамической характеристике нагнетателя ЛКС влево по расходу. На рис. 3 приведены характеристики одноступенчатого нагнетателя Н-370-19-1, установленного в одном из цехов на ЛКС Туртасского ЛПУ МГ ООО «Сургутгазпром».

В результате изменения режима работы нагнетатель создает избыточное сжатие газа, а так как давление в газопроводе требуется поддерживать постоянным, то приходится прибегать к дросселированию газа после ЛКС. В этом случае возникает перерасход топливного газа в связи увеличением внутренней мощности нагнетателя и снижением КПД. По данным ОАО «Тюменьтрансгаз», перерасход топливного газа в связи с этим в 1999 году составил около 900 млн. м³.

Таким образом, при снижении объемов добычи газа на ДКС формируется избыток установленной мощности, т.е. ГПА работают в режиме неполной загрузки. С другой стороны, на ЛКС возникает недостаток установленной мощности в период падающей добычи. Эта тенденция показана на рис. 4 [3].

Требование поддержания постоянного давления на выходе из ДКС может быть обеспечено на короткий период времени переходом на более высокую частоту вращения ротора нагнетателя, а это вызывает снижение КПД приводной газовой турбины, т.е. перерасход топливного газа.

Таким образом, в период падающей добычи в связи с необходимостью перехода на более высокую степень сжатия на ДКС, необходим ввод новых мощностей, который может быть реализован, например, путем последовательного подключения дополнительных нагнетателей для наращивания общей степени повышения давления ДКС. Однако этот путь не обеспечивает работу центробежных нагнетателей в зоне максимального внутреннего КПД в соответствии с газодинамической характеристикой.

Другим путем поддержания требуемого конечного давления газа является применение в унифицированных корпусах базовых нагнетателей высоконапорных сменных проточных частей (СПЧ), рассчитанных на пониженную номинальную мощность и на степени сжатия $\pi_k = 1,7; 2,2; 3,0$ вместо 1,23 и 1,44. Это направление модернизации ДКС является на сегодняшний день приоритетным, так как позволяет поддержать загрузку ГПА для обеспечения расчетного давления в газопроводе.

Сегодня все предприятия, занимающиеся проектированием и изготовлением нагнетателей природного газа, предусматривают возможность монтажа в базовом корпусе сменной проточной части, рассчитанной на другие исходные данные: производительность и степень повышения давления (до $\pi_k = 3,0$), причем с изменением количества ступеней сжатия от 1-5 до 3-8. Имея пакет СПЧ на базовый нагнетатель

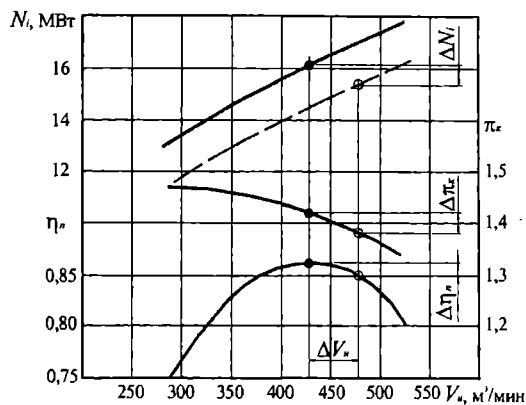


Рис. 2. Газодинамические характеристики нагнетателя Ц-16-76:
 $n=4900$ об/мин; $k=1,31$; $R=518$ Дж/(кг·К); $T_n=288$ К,
 $P_n=5,17$ МПа, $\rho'_n=4,29$ МПа.

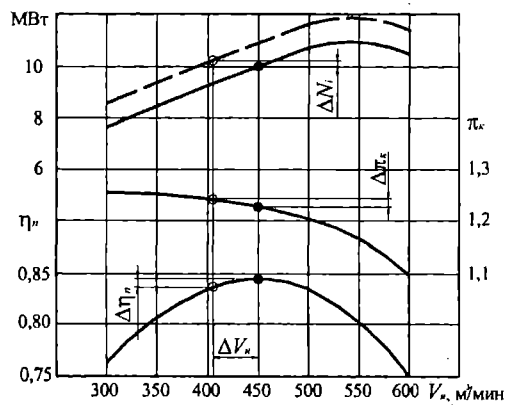


Рис. 3. Газодинамические характеристики нагнетателя Н-370-19-1;
 $n=5300$ об/мин; $k=1,31$; $R=518$ Дж/(кг·К);
 $T_n=288$ К; $P_n=5,17$ МПа, $\rho'_n=5,6$ МПа.

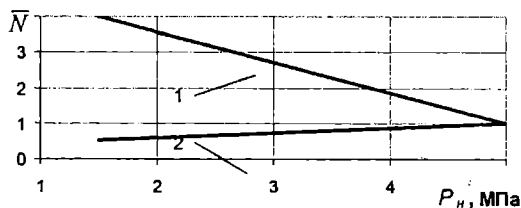


Рис. 4. Перераспределение мощности между ДКС и ЛКС:
1 – загрузка ЛКС; 2 – загрузка ДКС;
(P_n – давление газа перед ДКС,
 \bar{N} – относительные энергозатраты).

предприятие-потребитель получает возможность оперативно с минимальными затратами приспособить нагнетатель к постоянно меняющимся условиям в период падающей добычи. К тому же, применение СПЧ позволяет сокращать расход топливного газа.

Цели, преследуемые в результате модернизации ЛКС, а именно снижение энергоёмкости ГПА ЛКС, могут быть достигнуты уменьшением числа рабочих ГПА. Для этого в центробежных нагнетателях ЛКС предусматривается установка в базовые корпуса СПЧ на другие параметры, а именно:

1. Установка СПЧ на удвоенную производительность в период падающей добычи, т.е. производится замена двух параллельно работающих ГПА на один, обеспечивающий ту же производительность.

2. Установка СПЧ, обеспечивающей требуемую степень сжатия на ЛКС в одном корпусе, т.е. производится

замена неполнонапорных нагнетателей на полнонапорные.

Такие мероприятия помогают эффективно задействовать имеющиеся корпуса. Например, в случае реализации 1-го мероприятия удельная мощность, т.е. мощность, приходящаяся на 1 м³/мин расхода газа, будет снижена на 5-7% (ЛКС «Ординская» ООО «Пермьтрансгаз»).

Использование двух последовательно работающих так называемых неполнонапорных одноступенчатых нагнетателей со степенью сжатия 1,22-1,23 было принято на раннем этапе развития газотранспортной системы. Эта схема имеет существенные недостатки. Во-первых, усложненная технологическая схема обвязки неполнонапорного нагнетателя за счет большого количества режимных вентилях, которые, в свою очередь, создают дополнительное гидравлическое сопротивление. Во-вторых, повышенные затраты мощности, а значит, и перерасход топливного газа. Например, на ЛКС «Туртасская» ООО «Сургутгазпром» суммарная мощность привода двух последовательно работающих неполнонапорных нагнетателей Н 370-19-1, имеющих степень сжатия $\pi_c = 1,22$ составляет $N_f = 20$ МВт (по 10 МВт на каждый нагнетатель). Тогда как на привод одного полнонапорного нагнетателя на степень сжатия 1,44 потребуется 16 МВт, при той же производительности, т.е. ниже на 20 %. При этом снижение потребления топливного газа составит около 12,1 млн. м³/год.

Газоперекачивающие агрегаты и тенденции их совершенствования

Компрессорные станции газотранспортных объединений России, введенные в эксплуатацию в 60-70-е годы, оснащены, как правило, газоперекачивающими агрегатами с приводом стационарного исполнения, в качестве которого используются газовые турбины. Такие ГПА размещены в цехах, т.е. сооружениях капитального типа. Следует заметить, что в то время обозначение типа газоперекачивающих агрегатов совпадало с маркировкой газотурбинного привода.

В таблицах 1-4 приведен обзор ГПА с приводом стационарного типа, выпускаемых российскими и зарубежными предприятиями и эксплуатируемых в газотранспортных объединениях России. Значения эффективного КПД привода даны в соответствии с международным стандартом ISO 2314.

Паспортное значение эффективного КПД приводных турбин указанных агрегатов составляет 24-29 %. Газотурбинные установки, отработавшие около 25-30 лет, имеют КПД еще ниже – около 18-22 %. Например, приводной агрегат ГТК-10-4 на ЛКС «Туртасская» выдает 7,5-8,5 МВт мощности вместо требуемых 10 МВт, в результате чего давление газа на выходе из станции составляет 7,1 МПа вместо требуемого 7,45 МПа. Это приводит к недогрузке магистрального газопровода и увеличению транспортных затрат.

Повышение технического уровня ГПА на современном этапе связано с переоборудованием газотурбинных двигателей (ГТД), применяющихся в авиации и морском флоте, для газовой промышленности. Эти двигатели характеризуются высокой надежностью (наработка на отказ не менее 3,5 тыс. час, межремонтный ресурс на уровне 20-25 тыс. час). Эффективный КПД таких приводных двигателей достигает 32-36%. Экономия топливного газа на компрессорных станциях, оснащаемых ГТД, за счет более высокого их КПД составляет порядка 20-95 млн. м³ в год [6].

Основные направления реконструкции ГПА действующих компрессорных станций и создания ГПА нового поколения с улучшенными характеристиками сформулированы в работе [6] и заключаются в следующем:

Таблица 1
Уральский турбомоторный завод (УТМЗ) им. К.Е. Ворошилова, г. Екатеринбург

| ГПА и привод | нагнетатель | N, МВт | КПД, % | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|--------------|-----------------------|--------|--------|--------------------|-------------|
| ГТ-6-750 | Н-300-1,23 | 6 | 24% | 1965 | 140 |
| ГТН-6 | Н-6-76-2 Н-6-56-2 | 6,4 | 24% | 1975 | 83 |
| ГТН-16 | Н-16-76 Н 800-1,25 | 16 | 25% | 1981 | 60 3 |
| ГТН-25-1 | 2Н-25-76-1,35 | 25 | 31% | 1983 | 48 |

Таблица 2
Невский завод им. Ленина (НЗЛ), г. Санкт – Петербург

| ГПА и привод | нагнетатель | N, МВт | КПД, % | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|--------------|-------------|--------|--------|--------------------|-------------|
| ГТК-5 | Н 26-12-1 | 4,4 | 26 | 1965 | 31 |
| ГТ-700-5 | Н 280-12-4 | 4,2 | 24 | 1960 | 133 |
| ГТ-750-6 | Н 370-14-1 | 6 | 27 | 1963 | 99 |
| ГТК-10-2 | Н 520-12-1 | 10 | 28 | 1970 | 229 |
| ГТК-10-4 | Н 370-18-1 | 10 | 29 | 1973 | 791 |
| ГТНР-10 | Н 520-12-1 | 10 | 28 | 1987 | 16 |
| ГТНР-12 | Н 295-22-1 | 12 | 28 | 1990 | 3 |
| ГТНР-16 | Н 520-21-1 | 16 | 33 | 1994 | 3 |
| ГТН-25 | Н 650-21-2 | 25 | 25 | 1981 | 126 |

Таблица 3
Фирма General Electric (США)

| ГПА | привод | нагнетатель | N, МВт | КПД, % | Год начала выпуска | кол-во, шт. |
|---------|---------|-------------|--------|--------|--------------------|-------------|
| MS-3000 | ГТН-10И | PCL-802-24 | 10,3 | 25,7 | 1972 | 150 |
| MS-5000 | ГТК-10И | PCL-804-2 | 25 | 27,5 | | 105 |

Таблица 4
Первый Брненский завод (Чехия), г. Брно

| ГПА | нагнетатель | N, МВт | КПД, % | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|---------|-------------|--------|--------|--------------------|-------------|
| Аврора | Н 370-14-1 | 6 | 28 | 1982 | 50 |
| Дон - 1 | Н 370-14-1 | 6 | 29,5 | 1987 | 2 |
| Дон - 2 | Н 370-14-1 | 6,5 | 30,5 | 1991 | 4 |
| Дон - 3 | Н 370-14-1 | 5 | 30,5 | 1995 | 1 |

– создание ГПА с приводом на основе новейших конструкций авиационных и судовых газотурбинных двигателей (ГТД), осваиваемых или применяемых в авиации и морском флоте;

– создание автоматизированных систем управления на основе микропроцессорной техники с расширенными функциональными возможностями, способных, в частности, использовать достижения авиационной техники и компрессоростроения в области диагностирования и прогнозирования технического состояния эксплуатируемого оборудования;

– освоение производства ГПА блочно-модульного исполнения, включающих две самостоятельные установки – газотурбинную и нагнетательную, каждая из которых состоит из отдельных блоков;

– освоение новых типов центробежных нагнетателей, в частности, бесшмазочного исполнения с газодинамическими концевыми уплотнениями и электромагнитными подшипниками роторов;

– расширение номенклатуры сменных проточных частей (СПЧ) к нагнетателям, что позволяет более гибко учитывать и реализовывать режимы работы газотранспортных и газораспределительных систем;

– существенное улучшение экологических характеристик агрегатов, обусловленное использованием

новых, более эффективных конструкций камер сгорания газогенераторов ГТД.

В связи с наметившейся тенденцией использования в качестве привода в ГПА ГТД транспортного типа, существенно расширился круг предприятий, занимающихся разработкой и поставкой ГПА в систему ОАО «Газпром». Причем генеральными разработчиками и поставщиками ГПА становятся бывшие предприятия ВПК, на которых сосредоточено изготовление ГТД.

Блочно-модульная комплектация ГПА позволяет в сжатые сроки создавать новые модификации агрегатов на основе опробованных в условиях эксплуатации конструкторских решений, а также совершенствовать и модифицировать разработанные ранее агрегаты в различных вариантах.

Большим преимуществом ГПА блочно-модульного исполнения является соответствие их современным экологическим требованиям. Уровень звукового давления на расстоянии 1 метра от агрегата не превышает 80 дБА, что обеспечивается за счет размещения ГТД в шумоизолирующем кожухе.

В таблицах 5-10 приведен обзор ГПА нового поколения, в которых в качестве привода использованы ГТД.

Одним из первых предприятий, освоивших выпуск ГПА блочно-модульного исполнения в бывшем СНГ стало ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе» (г. Сумы, Украина). Этим предприятием осуществляется сборка ГПА на основе двигателей, выпускаемых ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение», Николаевским судостроительным заводом, ЗМКБ «Прогресс» (г. Запорожье), СНТК им. Н.Д. Кузнецова (г. Самара), АО «Люлька-Сатурн» (г. Москва), АО «Авиадвигатель» (г. Пермь). Нагнетатели в этих ГПА применяются собственного изготовления.

С 1993 года начинается сотрудничество ОАО «Газпром» и группы предприятий авиационно-космического комплекса Пермской области: ОАО «Авиадвигатель», являющееся разработчиком газотурбинных установок, ОАО «Пермский моторный завод» - изготовитель ГТУ на базе конвертированных авиационных двигателей типа ПС-90, ОАО НПО «Искра» - головной разработчик и поставщик блочно-контейнерных ГПА. Ниже приводится перечень ГПА, освоенных ОАО НПО «Искра» в кооперации с другими предприятиями Пермской области.

Агрегаты ГПА-6,3МТ71, ГПА-16МГ90, ГПА-16МЖ59 созданы ОАО «Заря» при реконструкции устаревших агрегатов производства ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе» - ГПА-Ц-6,3 и Невского завода им. Ленина - ГТ-750-6, ГТК-10-4, ГТН-25 путем замены газотурбинного привода и вспомогательных агрегатов на оборудование блочно-модульного исполнения [7]. Единичные экземпляры ГПА нового поколения разработаны и изготовлены на предприятиях ОАО КМПО, г. Казань, и ОАО «Кировский завод», г. Санкт-Петербург.

К агрегатам с авиационным приводом, эксплуатируемым на газотранспортных предприятиях в России, относятся и установки импортного производства типа «Коберра-182» с нагнетателем RFB-30 фирмы Cooper-Bessemer.

Обзор приводов ГПА на основе транспортных ГТД

ГПА первого поколения с приводом стационарного исполнения имеют высокий уровень выбросов NO_x и СО. Например, установленная в одном из цехов КС «Туртасская» ООО «Сургутгазпром» газотурбинная установка ГТК-10-4 имеет уровень выбросов NO_x 380 мг/м³, тогда как действующими нормативами (ГОСТ 28775-90) установлены предельные уровни по NO_x 150 мг/м³ и 300 мг/м³ по СО.

Таблица 5

ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе»
(г. Сумы, Украина)

| ГПА | привод (ГТД) | нагнетатель | N, МВт | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|------------|--------------|----------------|--------|--------------------|-------------|
| ГПА-Ц-25 | НК-36СТ | НЦ-16/76-1,5 | 25 | 1995 | 1 |
| ГПА-Ц-25С | ДН80 | НЦ-16/76-1,5 | 25 | 1996 | 1 |
| ГПА-Ц-25Б | НК-36СТ | НЦ-16/76-1,5 | 25 | 1995 | 1 |
| ГПА-Ц-16 | НК-16СТ | НЦ-16/76-1,44 | 16 | 1996 | 536 |
| ГПА-Ц-16А | НК-38СТ | НЦ-16/76-1,44 | 16 | 1997 | 1 |
| ГПА-Ц-16Л | АЛ-31СТ | НЦ-16/76-1,44 | 16 | 1997 | 1 |
| ГПА-Ц-16С | ДГ-90 | НЦ-16/76-1,44 | 16 | 1999 | 8 |
| ГПА-Ц-6,3А | Д-336 | НЦ-6,3/56-1,44 | 6,3 | 1995 | 1 |
| ГПА-Ц-6,3 | ДТ-71П | НЦ-6,3/56-1,44 | 6,3 | 1994 | 25 |

Таблица 6

ОАО НПО «Искра» (г. Пермь)

| ГПА | привод (ГТД) | нагнетатель | N, МВт | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|-----------------------|--------------|---------------------------------|----------|--------------------|-------------|
| ГПА-12Р «Урал» | ГТУ-12П | СПЧ-235/1,44 | 12 | 1995 | 6 |
| ГПА-12 «Урал» | ГТУ-12П | Н 295-24-1 | 12 | 1996 | 1 |
| ГПА-12Р2 «Урал» | ГТУ-12П | СПЧ-370/1,23 | 12 | 1997 | 6 |
| ГПА-12М «Урал» | ГТУ-12П | НЦ 12/56-1,44 | 12 | 2001 | 1 |
| ГПА-16 «Урал» | ГТУ-16П | Н 398-24-1 | 16 | 2001 | 1 |
| ГПА-16М «Урал» | НК-16-18 | НЦ 16/76-1,44 | 16 | 2001 | 3 |
| ГПА-16В/12 «Урал» | ПС-90 | НЦ 16/76-1,44 СПЧ 12/56-1,44 | 16 12 | 2001 | 1 |
| ГПА-10 ДКС «Урал» | ГТУ-10П | Н-108-51-1 | 10 | 2000 | 2 |
| ГПА-16 ДКС «Урал»-03 | ГТУ-16П | 16ГЦ2-450/45 | 16 | 2000 | 1 |
| ГПА-16 ДКС «Урал»-02Л | ГТУ-16П | Н-498-31-1 | 16 | 2000 | 1 |
| ГПА-25Р-ПС «Урал» | ГТУ-25П | СПЧ 650-1,37/76 | 25 | 2000 | 1 |

Таблица 7

ОАО «Заря» (Николаевский судостроительный завод, г. Николаев, Украина)

| ГПА | привод (ГТД) | нагнетатель | N, МВт | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|-------------|--------------|----------------|--------|--------------------|-------------|
| ГПУ-10 | ДН-70 | Н 370-18-1 | 10 | 1998 | 249 |
| ГПА-6,3МТ71 | ДТ71П | НЦ-6,3/56-1,44 | 6,3 | 1994 | 7 |
| ГПА-16МГ90 | ДГ-90 | Н 370-18-1 | 16 | 1994 | 20 |
| ГПА-16МЖ59 | ДЖ59Л2 | Н 650-21-2 | 16 | 1994 | 27 |

Таблица 8

ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение»

| ГПА | привод (ГТД) | ЦБН | N, МВт | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|----------------|--------------|--------------------------------|--------|--------------------|-------------|
| ГПА-16 «Волга» | НК-38СТ | НЦ-16-76/1,44 НЦ-16-56/1,44 | 16 | 1998 | 3 |

Таблица 9

ОАО «Кировский завод», г. Санкт-Петербург

| ГПА | привод (ГТД) | нагнетатель | N, МВт | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|---------------|--------------|----------------------------|--------|--------------------|-------------|
| ГПА-16 «Нева» | АЛ-31СТ | Н 395-21-1 СПЧ 395-24-1 | 16 | 1998 | 1 |

Таблица 10

«Cooper Rolls» (Великобритания)

| ГПА | привод (ГТД) | нагнетатель | N, МВт | год начала выпуска | кол-во, шт. |
|-------------|-------------------|-------------|--------|--------------------|-------------|
| Коберра-182 | Эйвен 1534 - 1016 | RFB-30 | 12,9 | 1972 | 42 |

Улучшенные экологические характеристики приводов на основе авиационных и судовых ГТД достигаются обеспечением пониженного уровня загрязнения окружающей среды (по выбросам NO_x 50 мг/нм³). В НПП «Машпроект» (г. Николаев) создан привод ГПА судового типа ДГ-90 с впрыском пара в камеру сгорания, в результате чего уровень вредных эмиссий NO_x снижен до 40 мг/нм³ [8].

Авиационные и судовые ГТД имеют более высокую экономичность работы. Потребление топливного газа в них на 25-30 % ниже, чем у газотурбинного привода стационарного типа [6]. Произведенные расчеты по реконструкции ЛКС «Туртасская» ООО «Сургутгазпром», связанной с заменой привода ГТК-10-4 на привод ДГ-90, а также с установкой полнонапорных СПЧ в базовые корпуса непонопорных нагнетателей Н 370-19-1 показали ожидаемое снижение потребления топливного газа на 15,2 млн. м³ в год.

Таким образом, введение в эксплуатацию ГПА, создаваемых на основе авиационных и судовых газотурбинных двигателей, обеспечивает:

- уменьшение расхода топливного газа;
- снижение эксплуатационных затрат за счет экономии масел;
- улучшение экологической обстановки в районе КС за счет уменьшения химического загрязнения окружающей среды;
- улучшение условий труда обслуживающего персонала за счет снижения уровня шума.

На сегодняшний день модернизацией транспортных ГТД для использования их в качестве привода ГПА занимается ряд предприятий-изготовителей и проектных организаций. Эти сведения приведены в таблице 11.

Обзор нагнетателей природного газа

Производство центробежных нагнетателей природного газа и сменных проточных частей к ним сосредоточено на следующих предприятиях России: ОАО «Компрессорный комплекс» (АООТ «Невский завод»), ОАО «Казанькомпрессормаш», ОАО НПО «Искра» и ближнего зарубежья - ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе». В таблицах 12-15 приведены типы и основные технические характеристики центробежных нагнетателей, выпускаемых перечисленными фирмами.

В таблице 12 приведен перечень нагнетателей, производство которых поддерживается на сегодняшний день ОАО «Компрессорный комплекс», в том числе и разработанных бывшим Невским заводом им. Ленина. Такими конструкциями являются нагнетатели типов Н 370-19-1, Н 650-21-2. Разработчиком конструкции нагнетателей типа Н 235 и СПЧ к ним, а также СПЧ 650 является АОЗТ НИКТИТ («Научно-исследовательский конструкторско-технологический институт турбокомпрессоростроения», г. Санкт-Петербург). Нагнетателями типа Н 398 разработки и производства ОАО «Компрессорный комплекс» комплектуются ГПА «Урал», генеральным разработчиком и поставщиком которых является ОАО НПО «Искра» (г. Пермь) [9].

В 1999 г. проведены испытания базового нагнетателя разработки и изготовления НПО «Искра» НЦ 16/76-1,44 «Урал» с масляными опорно-уплотнительными узлами, модернизация которого была проведена в 2001 г. с целью установки «сухих» газодинамических уплотнений и электромагнитного подвеса ротора [9].

Базовая модель нагнетателя НЦ-16-76/1,44, которыми комплектуются агрегаты типа ГПА-Ц-16, была модернизирована (ГПА-Ц-16М) за счет установки «сухих» торцевых газодинамических уплотнений разработки ОАО «Грейс» (г. Сумы, Украина) и электромагнитными подшипниками конструкции НПП ВНИИЭМ [10].

Таблица 11

| предприятие-изготовитель | разработчик | ГТД | тип | N, МВт | КПД % |
|---|---------------------------------------|--|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение» (КМПО), г. Казань | СНТК им. Н.Д. Кузнецова (г. Самара) | НК-16СТ НК-38СТ | авиационный | 16 16 | 27,0 38,0 |
| ОАО «Моторостроитель», г. Самара | СНТК им. Н.Д. Кузнецова, г. Самара | НК-14СТ НК-38СТ | авиационный | 9 25 | 32,0 34,5 |
| Николаевский судостроительный завод АО «Заря», г. Николаев, Украина | НПП «Машпроект», г. Николаев, Украина | ДТ71П ДН-70 ДГ-90 ДЖ59Л2 ДН-80 | судовой | 6,3 10 16 16 25 | 30,5 34,0 34,0 30,0 35,0 |
| ЗМКБ «Прогресс», г. Запорожье | - // - | Д-146 Д-336 | авиационный | 4 6,3 | 31,0 32,0 |
| ОАО «Моторный завод», г. Уфа | ОАО «Люлька-Сатурн», г. Москва | АЛ-31СТ | авиационный | 16 | 35,0 |
| ОАО «Пермский моторный завод» | ОАО «Авиадвигатель», г. Пермь | ПС-90 | авиационный | 25 | 39,4 |

Таблица 12

Центробежные нагнетатели и сменные проточные части производства ОАО «Компрессорный комплекс» (АООТ «Невский завод»)

| марка нагнетателя | тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | объемная производительность V (м ³ /мин) | конечное давление P ₂ (МПа) | степень сжатия λ _к |
|--|---------------------------|------------------|---|--|-------------------------------|
| Н 108-51-1П СПЧ 108-71-1 СПЧ 108-81-1 | ДКС | 10 | 47 | 12,3 | 1,7 |
| | | 7,5 | 64 | 12,3 | 2,2 |
| | | 6 | 81 | 12,3 | 3 |
| Н 498-31-1Л СПЧ 498 2,2/40 СПЧ 498 3,0/30 | ДКС | 16 | 455 | 4,41 | 1,7 |
| | | | 450 | 4,02 | 2,2 |
| | | | 500 | 3,0 | 3,0 |
| Н 498-21-1Л | ДКС | 16 | 360 | 7,45 | 1,45 |
| Н 398-23-1Л | ЛКС | 16 | 340 | 7,45 | 1,5 |
| Н 398-22-1 | ЛКС | 16 | 375 | 7,45 | 1,4 |
| Н 398-24-1Л | ЛКС | 16 | 540 | 5,49 | 1,44 |
| Н 295-24-1 | ЛКС | 12 | 390 | 5,49 | 1,44 |
| Н 295-21-1 | ЛКС | 16 | 398 | 7,45 | 1,44 |
| Н 235-28-1 СПЧ 235-1,45/76 СПЧ 235-1,45/76 СПЧ 235-1,47/6-16 | ЛКС | 16 | 408 | 7,45 | 1,4 |
| | | 12 | 284 | 7,45 | 1,45 |
| | | 16 | 377 | 7,45 | 1,45 |
| | | 18 | 408 | 7,45 | 1,4 |
| Н 370-19-1 СПЧ 370-1,45/76 СПЧ 370-1,23/76 СПЧ 370-1,5/76 СПЧ 370-1,27/6-12 СПЧ 370-1,47/6-16 | ЛКС | 16 | 660 | 7,45 | 1,26 |
| | | 12 | 284 | 7,45 | 1,45 |
| | | 12 | 430 | 7,11 | 1,23 |
| | | 18 | 340 | 7,45 | 1,5 |
| | | 12 | 550 | 7,45 | 1,2 |
| | | 18 | 385 | 7,45 | 1,4 |
| Н 650-23-1 СПЧ 650-1,37/6 | ЛКС | 16 | 420 | 7,45 | 1,44 |
| | | 25 | 610 | 7,45 | 1,37 |

Таблица 13

Центробежные нагнетатели и сменные проточные части производства ОАО НПО «Искра» (г. Пермь)

| Марка нагнетателя | Тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | Объемная производительность V (м ³ /мин) | Конечное давление P ₂ (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-----------------------|---------------------------|------------------|---|--|-------------------------------|
| НЦ 16/76-1,44 «Урал» | ЛКС | 16 | 380 | 7,45 | 1,44 |
| СПЧ 16/73-1,35 «Урал» | ЛКС | 16 | 460 | 7,16 | 1,35 |
| СПЧ 16/61-1,64 «Урал» | ЛКС | 16 | 254 | 5,98 | 1,64 |

Таблица 14

Центробежные нагнетатели производства ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе»

| Марка нагнетателя | Тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | Объемная производительность V (м ³ /мин) | конечное давление P ₂ (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-------------------|---------------------------|------------------|---|--|-------------------------------|
| НЦ-16-76/1,44 | ЛКС | 16 | 400 | 7,45 | 1,44 |
| 16ПЦ-450/45 | ДКС | 16 | 450 | 4,41 | 1,7 |

Таблица 15
Центробежные нагнетатели и сменные проточные части
производства ОАО «Казанькомпрессормаш» (г. Казань)

| Марка нагнетателя | тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | объемная производительность V (м³/мин) | конечное давление P _к (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-------------------|---------------------------|------------------|--|--|-------------------------------|
| НЦ-16-76/1,44 | ЛКС | 16 | 400 | 7,45 | 1,44 |
| НЦ-12-76/1,44 | ЛКС | 12 | 285 | 7,45 | 1,44 |
| НЦ-12-56/1,44 | ЛКС | 12 | 350 | 5,49 | 1,44 |
| СПЧ-18/76-1,7 | ДКС | 18 | 344 | 7,45 | 1,7 |
| СПЧ-18/56-1,7 | ДКС | 18 | 460 | 5,49 | 1,7 |
| СПЧ-16/56-1,44 | ЛКС | 16 | 545 | 5,49 | 1,44 |
| СПЧ-16/76-1,7 | ДКС | 16 | 308 | 7,45 | 1,7 |
| СПЧ-18/70-1,7 | ДКС | 18 | 380 | 8,86 | 1,7 |
| СПЧ-16/76-1,44С | ЛКС | 16 | 415 | 7,45 | 1,44 |

Таблица 16
Центробежные нагнетатели «Cooper-Bessemer» (США)

| марка нагнетателя | Тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | объемная производительность V (м³/мин) | конечное давление P _к (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-------------------|---------------------------|------------------|--|--|-------------------------------|
| RFB-30 | ЛКС | 12 | 274 | 7,5 | 1,51 |

Таблица 17
Центробежные нагнетатели «Nuovo Pignone» (Италия)

| марка нагнетателя | тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | объемная производительность V (м³/мин) | конечное давление P _к (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-------------------|---------------------------|------------------|--|--|-------------------------------|
| PCL-802/24 | ЛКС | 12 | 219 | 7,52 | 1,49 |
| PCL-1001/40 | ЛКС | 25 | 520 | 7,52 | 1,51 |

Таблица 18
Центробежные нагнетатели и сменные проточные части
Mitsubishi (Япония)

| марка нагнетателя | тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | объемная производительность V (м³/мин) | конечное давление P _к (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-------------------|---------------------------|------------------|--|--|-------------------------------|
| 6V-3 | ЛКС | 12 | - | 7,46 | 1,56 |
| СПЧ 6V-3 | ЛКС | 16 | - | 9,91 | 1,71 |
| 7V-3 | ЛКС | 16 | - | 8,35 | 1,54 |

Таблица 19
Центробежные нагнетатели Termodin (Франция)

| марка нагнетателя | тип компрессорной станции | мощность N (МВт) | объемная производительность V (м³/мин) | конечное давление P _к (МПа) | степень сжатия λ _к |
|-------------------|---------------------------|------------------|--|--|-------------------------------|
| RC7-6B | ДКС | 12 | - | 7,46 | 1,56 |
| RC-7S | ДКС | 12 | - | 9,91 | 1,71 |

Нагнетатели и СПЧ производства ОАО «Казанькомпрессормаш» выполнены по проектам ЗАО «НИИ турбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа», причем все СПЧ спроектированы для ранее изготовленных нагнетателей ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе». Нагнетателем НЦ-12-56/1,44 укомплектован ГПА-12М «Урал». Эта машина оснащена «сухими» торцевыми газодинамическими уплотнениями фирмы John Crane (Великобритания) и электромагнитным подвесом ротора разработки НПП ВНИИЭМ (г. Москва) [11].

В таблицах 12-15 приведены технические параметры нагнетателей, предназначенных для комплекта ГПА нового поколения, т.е. в блочно-модульном исполнении с приводом от транспортных ГТД. Газодинамические схемы и конструктивное исполнение нагнетателей выпускаемых различными заводами для одних и тех же параметров (N, P_к, λ) практически мало чем отличаются. Корпуса таких ЦБН представляют собой цилиндрическую толстостенную отливку. В боковых крышках размещены опорные и опорно-упорные узлы и уплотнительные системы (с плавающими коль-

цами или контактными). Укрепилась тенденция использования безлопаточных диффузоров в ступенях ЦБН.

Аналогичные нагнетатели производятся и зарубежными фирмами. Приведем технические параметры импортных ЦБН, установленных на КС ОАО «Газпром» (таблицы 16-19).

Следует заметить, что, несмотря на активное стремление зарубежных производителей продвинуть свою технику на российский рынок, в последнее время проявляется устойчивая тенденция ОАО «Газпром» к использованию отечественного оборудования, о чем свидетельствует рост производства ГПА и комплектующих к ним на ряде упомянутых выше предприятий. С другой стороны, оживление конкуренции на российском рынке заставляет проектные организации и предприятия создавать более совершенную технику, конкурентоспособную по отношению к зарубежным аналогам.

Газовая промышленность является динамично развивающейся отраслью, о чем свидетельствует многообразие типоразмеров ГПА и нагнетателей. Можно быть уверенным в том, что в ближайшее время их появится еще больше. В данной статье приведены практически все ГПА и нагнетатели, на которые имелись ссылки в литературе по состоянию на первое полугодие 2002 года. В обзор не вошли газоперекачивающие агрегаты и нагнетатели для станций подземного хранения газа (СПХГ), имеющие свои особенности.

Омская область не относится к числу богатых запасами природного газа регионов, в эксплуатации одногазоконденсатное месторождение в Тевризском районе с объемом добычи около 15 млн. м³ в год. Поэтому в населенных пунктах области и в городе Омске используется природный газ в основном из месторождений соседних Тюменской и Томской областей, поступающий к потребителям через газораспределительные станции (ГРС), где происходит понижение давления газа до 1,2-0,3 МПа. С освоением новых месторождений на севере Омской области, область безусловно войдет в число крупных потребителей этого перспективного источника энергии. В перспективных планах газификации Омской области стоит повышение рабочего давления в магистральных газопроводах «Тевриз – Знаменское – Тара» с 0,6 до 0,9 МПа, «Крутинка – Называевск – Исылкуль» с 5,5 до 7,5 МПа [12], что возможно при вводе в действие новых дожимных и линейных компрессорных станций на территории Омской области.

Имеющийся технологический и кадровый ресурс промышленных предприятий г. Омска позволяет производить диверсификацию производства, ориентируясь на газовую промышленность, участвуя, таким образом, в межрегиональной целевой программе «СибВПК нефть и газ ТЭК». Свое место в применении авиационных газотурбинных технологий для газовой промышленности могли бы занять омские предприятия авиационного двигателестроения Омское моторостроительное предприятие им. П.И. Баранова, ОАО «Моторостроительное конструкторское бюро», тем более что опыт сотрудничества предприятий авиационной промышленности с ОАО «Газпром» уже имеется, о чем было сказано выше. Очевидно, что одним из сдерживающих факторов разработки и создания в г. Омске ГПА и отдельных их узлов, является отсутствие проектно-конструкторской базы стационарного турбокомпрессоростроения.

Кафедра «Компрессорные и холодильные машины и установки» Нефтехимического института Омского государственного технического университета готовит инженеров по специальности «Вакуумная и компрессорная техника физических установок» со специализацией

«Компрессорные установки для систем добычи, транспорта, переработки и хранения нефти и газа». Одними из основных заказчиков инженеров указанной специальности могут являться предприятия, входящие в систему ОАО «Газпром» или работающие по заказам ОАО «Газпром».

Материалы настоящей статьи могут быть полезны специалистам в области эксплуатации компрессорных станций магистральных газопроводов, находящихся в ведении ОАО «Газпром», руководителям предприятий военно-промышленного комплекса г. Омска, а также могут быть использованы студентами вузов при выполнении курсовых и дипломных проектов по тематикам, связанным с транспортом природного газа.

Литература

1. Сырьевые промышленные товары. Минерально-сырьевая база нефтегазодобывающей, угольной и урановой промышленности РФ // Технология машиностроения, 2002.- №5.- С. 65-68.
2. Симонов К. Газ в ожидании реформы // Экономика России: XXI век.- 2003.- №10.
3. Седых А.Д., Лезнов А.С., Барцев И.В. Тенденции развития центробежных компрессоров, применяемых в газовой промышленности // Труды 6-го международного симпозиума «Потребители-производители компрессоров и компрессорного оборудования».- Санкт-Петербург, 2000.- С. 14-17.
4. Шайхутдинов А.З., Хабибуллин М.Г., Хисамеев И.Г., Прокоев В.В. Некоторые результаты совместной деятельности потребителей и производителей в области создания новых и реконструкции действующих ГПА для предприятий ОАО «Газпром» // Компрессорная техника и пневматика.- 2000.- № 5.- С. 17-21.
5. Ден Г.Н. Проектирование проточной части центробежных компрессоров. - Л.: Машиностроение, 1980.- 232 с.
6. Соляник В.Г., Роговой Е.Д., Бухолдин Ю.С., Парафейник В.П., Тимофеев И.И., Костенко Д.А. Опыт эксплуатации блочно-модульных газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом нового поколения // Труды 6-го международного симпозиума «Потребители-производители компрессоров и компрессорного оборудования».- Санкт-Петербург, 2000.- С. 169-174.
7. Сухиненко В.Е., Парафейник В.П., Емельяненко Е.И., Костенко Д.А., Мартыненко Л.И., Бацула А.Л.

Использование опыта создания и производства агрегатов типа ГПА-Ц и их систем при реконструкции компрессорных станций газовой промышленности // Компрессорная техника и пневматика.-1997.- № 3-4.- С. 107-122.

8. Романов В.И., Казанович В.Я., Шашок А.Н. Работы НПП «Машпроект» и ПО «Заря» по конверсии корабельных газотурбинных двигателей // Химическое и нефтегазовое машиностроение.- 1997.- №5.- С. 66-68.

9. Соколовский М.И., Варин В.В., Глушков Б.К., Кислицын Г.Ф., Макаревич Ю.Л., Митин Е.М. Проектирование и производство газонефтяного оборудования в ОАО НПО «Искра» // Труды 8-го международного симпозиума «Потребители-производители компрессоров и компрессорного оборудования».- Санкт-Петербург, 2002.- С. 26-35.

10. Наумов Е.Д., Овсиенко А.Г., Парафейник В.П., Пшик В.Р., Емельяненко Е.И., Даниленко В.И. Опыт внедрения и эксплуатации бессмазочных центробежных компрессоров природного газа мощностью 16 МВт // Компрессорная техника и пневматика.-2001.- № 8.- С. 7-10.

11. Шайхутдинов А.З., Лезнов А.С., Хабибуллин М.Г., Сафиуллин А.Г., Верещагин В.П., Сарычев А.П., Спирин А.В. Разработка и испытания нагнетателя с магнитными подшипниками для ГПА-16 «Волга» // Труды 7-го международного симпозиума «Потребители-производители компрессоров и компрессорного оборудования».- Санкт-Петербург, 2001.- С. 14-19.

12. Лушников В.П. Отраслевой институт «Омскгазтехнология» в программе газификации Омской области // Энергосбережение и энергетика в Омской области.- 2001.- №1.- С. 50-51.

ВАНЯШОВ Александр Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент кафедры КХМУ, заместитель директора по учебной работе нефтехимического института Омского государственного технического университета.

КАБАКОВ Анатолий Никитович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой КХМУ Омского государственного технического университета.

КОНОНОВ Сергей Владимирович, кандидат технических наук, ведущий инженер технического отдела ОАО «Транссибнефть».

П. Д. БАЛАКИН
Г. И. ГОЛОЛОВ
О. С. МИХАЙЛИК

Омский государственный
технический университет

УДК 621. 839. 86

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО АВТОВАРИАТОРА

ПРЕДЛАГАЕТСЯ ВТОРОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОВЕДЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА С ВСТРОЕННЫМ АВТОВАРИАТОРОМ. ПРИБЛИЖЕНИЕ СОСТОИТ В РАЗДЕЛЕНИИ СЛОЖНОЙ МОДЕЛИ И ВЫДЕЛЕНИИ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ, В КОТОРОЙ УЧИТЫВАЕТСЯ ПЕРЕХОДНОЙ ПРОЦЕСС ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ВНЕШНЕМ НАГРУЖЕНИИ ПРИВОДА. ВТОРОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ ПОЛНЕЕ УЧИТЫВАЕТ СВОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ И ПОЗВОЛЯЕТ ОПРЕДЕЛИТЬ ДИАПАЗОН РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИВОДА ПРИ ЕГО СИНТЕЗЕ.

В [1-6] изложено научное обоснование принципа конструирования машинных механических систем наделением систем свойством адаптации к первичным, силовым, температурным ошибкам элементов конструкции, к режимам эксплуатации машины, указаны

средства, реализация которых способствует приобретению системой нового качества.

Правильное строение адаптивных механических систем позволяет трансформировать передаваемый ими силовой поток без искажений, а дополнительное к ос-

новному движению звеньев, определяемое третьей обобщенной координатой системы, потенциально пригодно к автоматическому управлению компонентами мощности силового потока, что технологически удается реализовать, например, различными схемами механических вариаторных передач автоматического действия [7-10].

Дополнительное движение звеньев от встроенной цепи управления кинематическими характеристиками механического автовариатора реализуется, как правило, посредством неголономной связи между входным и выходным звеньями, технически выполненной в виде двухподвижного контакта активных поверхностей звеньев. Особенности динамического поведения механического привода с автовариатором посвящены работы [11-15], однако проблема синтеза схемы и создания надежной конструкции автовариаторной трансмиссии остается актуальной, перспективной и далеко не решенной.

Поставим задачу моделирования и последующего определения параметров и свойств цепи управления передаточной функцией автовариатора, входящего в состав автоматической трансмиссии и обеспечивающего стабильный, энергетический совершенный режим работы двигателя машины общего вида в условиях переменного внешнего нагружения исполнительного органа машины.

Этот случай автоуправления компонентами трансформируемой мощности предусматривает сохранение на входном звене постоянства мощности энергетической установки (двигателя), а в компонентах мощности это означает

$$N_1 = M_1 \dot{\varphi}_1 = const,$$

что для традиционных двигателей фактически означает $M_1 = const$ и $\dot{\varphi}_1 = const$.

Последнее возможно, если встроенная цепь управления, получая сигнал на управление от переменного силового потока M_2 на исполнительном органе, обеспечит автоизменение скорости $\dot{\varphi}_2$ исполнительного органа по гиперболическому закону, т.е. без учета потерь на трение необходимо

$$\dot{\varphi}_2 = \frac{N_1}{M_2}$$

что вполне технически достижимо [4].

Поскольку в кинематической цепи автовариатора предусматривается наличие неголономной связи, то приведение сил и масс по двум ветвям общей кинематической цепи следует производить отдельно по двум обобщенным координатам φ_1 и φ_2 входного и выходного движений, а влияние отброшенной ветви на динамическое поведение каждого звена приведения учитывается неопределенным множителем λ в уравнениях Лагранжа 2 рода, которые в общепринятых обозначениях по обобщенным координатам φ_1 и φ_2 имеют вид:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_1} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_1} = Q_1 + \lambda, \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_2} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_2} = Q_2 - \lambda U_{1,2}. \quad (2)$$

Уравнение (1) связывает энергетические преобразования в машине по обобщенной координате φ_1 (угловое положение вала двигателя), а уравнение (2) по координате φ_2 (угловое положение вала исполнительного органа), Q_1 и Q_2 - приведенные по ветвям потенциальные внешние силы, $U_{1,2}$ - передаточная функция скорости между звеньями приведения. В случае, когда звеньями приведения являются вал двигателя и выходной вал автовариатора, при неразвитой трансмиссии, возможно $Q_1 = M_1$ и $Q_2 = M_2$.

Неголономная связь выражена дифференциальной зависимостью

$$\dot{\varphi}_1 = U_{1,2} \dot{\varphi}_2, \quad (3)$$

которое в общем случае при $U_{1,2} \neq const$ не интегрируется.

Цепь управления, построенная на механических элементах и встроенная в силовую конструкцию привода, получая сигнал на управление от основного силового потока, формирует передаточную функцию $U_{1,2}$ привода, которая и характеризуется третьей обобщенной координатой линейной «у», или угловой «φ», определяющими положение звена приведения цепи управления, т.е.

$$U_{1,2} = U_{1,2}(y) \text{ или } U_{1,2} = U_{1,2}(\varphi).$$

Динамическая задача о поведении такой сложной механической системы, сводящаяся к определению φ_1 и φ_2 из (1) и (2), математически разрешима лишь в условиях, когда удастся смоделировать передаточную функцию $U_{1,2}$ зависимой от времени, а также от $\dot{\varphi}_1$ или от $\dot{\varphi}_2$, что, по сути, означает вполне определенную зависимость Q_2 от времени. Разумеется, что заранее известны инерционные, упругие, диссипативные параметры звеньев и элементов цепи управления.

Для ротативных систем в частности, уравнения (1) и (2) приводятся до рабочих дифференциальных уравнений второго порядка [4].

По обобщенной координате φ_1 :

$$(J_1 + J_2 U_{2,1}^2) \ddot{\varphi}_1 + J_2 U_{2,1} \dot{U}_{2,1} \dot{\varphi}_1 = M_1^{np} + M_2^{np} U_{2,1}. \quad (4)$$

По обобщенной координате φ_2 :

$$(J_2 + J_1 U_{1,2}^2) \ddot{\varphi}_2 + J_1 U_{1,2} \dot{U}_{1,2} \dot{\varphi}_2 = M_1^{np} U_{1,2} + M_2^{np}. \quad (5)$$

Переменный силовой поток $Q_2(t)$, взаимодействуя с чувствительным элементом управляющей цепи, часто представляющим собой упругое звено, вызывает его дополнительное движение, параметры которого, как отмечено выше, могут быть приняты за третью обобщенную координату системы $y = y(t)$ или $\varphi = \varphi(t)$. Именно это движение преобразуется цепью управления в автоизменение кинематических размеров основных звеньев, приводящее к изменению кинематических характеристик основной цепи автовариатора.

Связь третьей обобщенной координаты с передаточной функцией привода целиком определяется геометро-кинематической схемой цепи управления, она может быть сложной, существенно нелинейной, но будет определенной от времени.

В последнее время авторами получены перспективные технические решения встроенных управляющих цепей, которые непосредственно составляют конструкцию основных звеньев с автоизменяемыми кинематическими размерами.

В первом приближении, руководствуясь принципом суперпозиции, можно синтезировать схему и исследовать статику цепи управления отдельно, а получив связь передаточной функции $U_{1,2}$ от $Q_2(t)$, затем использовать ее в (1) и (2) для моделирования динамического поведения системы по координатам φ_1 и φ_2 .

Задача в такой постановке решена [11], в частности, для автовариатора конкретной геометро-кинематической схемы при различных вариантах внешнего нагружения $Q_2(t)$. Основное приближение подобного моделирования состоит в неучете реальных параметров и свойств цепи управления, ибо она принимается идеальной и отрабатывает управляющую координату только по уровню внешнего нагружения $Q_2(t)$ и параметру жесткости чувствительного элемента цепи.

Такое первое приближение допустимо в условиях медленно изменяемой $Q_2(t)$, либо при жестком контуре цепи управления, в котором переходной процесс исключен.

При втором приближении можно учесть реальные свойства цепи управления моделированием цепи звена приведения, положение которого, как отмечено выше, определено третьей координатой системы «у», а закономерность изменения «у» следует установить из решения дифференциального уравнения вида

$$m_{np}\ddot{y} + k\dot{y} + cy = Q_2(t), \quad (6)$$

Несмотря на внешнее сходство (6) с обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка (для малых колебаний достаточно $k=const$ и $c=const$), в (6) приведенная масса m_{np} - величина переменная, зависящая от схемы цепи управления, характера связей в ней, поэтому (6) - уравнение нелинейное и его решение удастся получить только приемами численного интегрирования.

В случае, когда третья координата будет угловой, уравнение (6) преобразуется к известному виду, но, как и в (6), коэффициент J_{np} при старшей производной будет переменным, т.е. $J_{np} \neq const$:

$$J_{np}\ddot{\varphi} + k\dot{\varphi} + c\varphi = Q_2(t) \quad (7)$$

Координаты «у» и «φ», как правило, отсчитываются в подвижной, неинерциальной системе отсчета, поэтому уравнения (6) и (7) движения звеньев приведения по необходимости корректируются добавлением переносного и кориолисова инерционного нагружения звеньев цепи управления.

Переменные коэффициенты m_{np} и J_{np} генерируются цепью управления, которая, как было указано выше, получает силовое возбуждение от переменного внешнего нагружения $Q_2(t)$, следовательно, табулированные числовые значения m_{np} или J_{np} можно также представить функциями времени, что несколько облегчает решение (6) или (7). Решения (6) и (7) являются исходными для установления зависимости $U_{1,2} = U_{1,2}(y)$ или $U_{1,2} = U_{1,2}(\varphi)$, которые в свою очередь, как было отмечено, дополняют рабочие уравнения (4) и (5) динамической модели привода в целом.

Для многих вариантов технического исполнения встроенных цепей управления диссипативная компонента $k\dot{y}$ или $k\dot{\varphi}$ отсутствует, вместо нее (6) и (7) могут содержать приведенную силу трения F_{np} или приведенный момент сил трения M_{np} , приложенные к звену приведения цепи управления, т.е.

$$m_{np}\ddot{y} + cy \pm F_{np} = Q_2(t) \quad \text{или} \quad J_{np}\ddot{\varphi} + c\varphi \pm M_{np} = Q_2(t)$$

Второе приближение при моделировании автовариаторного привода позволяет уже учесть вынужденные колебания, возникающие в цепи управления, и сопряженные с ними вторичные динамические явления в приводе, что существенно повышает достоверность модели, однако и это приближение пока опускает динамическую инерционную компоненту нагружения звеньев цепи управления от основных звеньев привода в переходном режиме, ограничиваясь учетом только внешнего силового нагружения $Q_2(t)$.

Однако второе приближение уже позволяет оценить влияние инерционных, упругих, диссипативных параметров звеньев и элементов цепи управления на динамику привода и, следовательно, обоснованно синтезировать цепь управления по критериям динамического качества привода.

Литература

1. Балакин П.Д. Механические передачи с адаптивными свойствами. Научное издание. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 1996. - 144 с.
2. Балакин П.Д. Наделение свойством адаптации как принцип конструирования механических систем. // Теория реальных передач зацеплением: Информационные материалы VI Международного симпозиума. - Ч. 2. - Курган: Изд-во КГУ, 1997. С. 21-23.
3. Балакин П.Д. Принцип конструирования механических систем. // Бесступенчатые передачи, приводы машин и промышленное оборудование: Тез. докл. Первой Международной конференции. - Калининград: КГТУ, 1997. - С. 6.
4. Балакин П.Д. Механические автовариаторы. Учебное пособие. - Омск: ОмГТУ, 1998. 144 с.
5. Балакин П.Д., Биенко В.В. Принцип конструирования и перспективные схемы современных автовариаторов. // Динамика систем, механизмов и машин: Информационные материалы III Международной научно-технической конференции. - Омск: ОмГТУ, 1999. - С. 35.
6. Балакин П.Д. Синтез механических систем с адаптивными свойствами. // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (Сибресурс - 2000). Доклады 6-й Международной научно-технической конференции. - Томск: ТУСУР, 2000. С. 104-106.
7. Патент 2101584 (Россия), МКИ 6F 16H 15/50. Автоматический фрикционный вариатор. / П.Д. Балакин, В.В. Биенко (Россия) // Открытия. Изобретения. 1998. № 1.
8. Патент 2127841 (Россия), МКИ 6F 16H 9/00. Шкив. / П.Д. Балакин, В.В. Биенко (Россия) // Открытия. Изобретения. 1999. № 8.
9. Патент 2120070 (Россия), МКИ 6F 16H 15/10. Автоматический фрикционный вариатор. / П.Д. Балакин, В.В. Биенко (Россия) // Открытия. Изобретения. 1998. № 28.
10. Патент 2122770 (Россия), МКИ 6F 16H 9/18. Автоматический клиноременный вариатор. / П.Д. Балакин, В.В. Биенко (Россия) // Открытия. Изобретения. 1998. № 33.
11. Балакин П.Д., Гололобов Г.И., Биенко В.В. Динамика и элементы синтеза электромеханического привода с автовариатором. // Омский научный вестник. - Омск: ОмГТУ, 1998. - Вып. 2. С. 58-63.
12. Балакин П.Д. Динамическая модель механического привода с автовариатором на базе уравнения Аппеля. // Анализ и синтез механических систем: Сборник научных трудов. / Под ред. В.В. Евстифеева. - Омск: ОмГТУ, 1998. - С. 29-33.
13. Балакин П.Д., Гололобов Г.И. Динамическое поведение механического привода с автовариатором. // Анализ и синтез механических систем: Сборник научных трудов. / Под ред. В.В. Евстифеева. - Омск: ОмГТУ, 1998. - С. 33-37.
14. Балакин П.Д. Влияние цепи управления на поведение механического привода с автовариатором. // Омский научный вестник. - Омск: ОмГТУ, 1999. - Вып. 6. - С. 32-33.
15. Балакин П.Д. Принципиальные схемы и режимы работы автовариаторных трансмиссий. // Омский научный вестник. - Омск: ОмГТУ, 2001. - Вып. 15. С. 65-68.

БАЛАКИН Павел Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теории механизмов и машин (ТММ).

ГОЛОЛОБОВ Геннадий Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры ТММ.

МИХАЙЛИК Ольга Сергеевна, аспирантка кафедры ТММ.

В. Н. ДАВЫДОВ

Сибирская автомобильно-
дорожная академия (СибАДИ)

УДК 625.851

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕМОНТА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ г. ОМСКА И ОБЛАСТИ

В СТАТЬЕ ПРИВОДЯТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДОРОГ НАД ТРАДИЦИОННЫМИ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА ЗАТРАТ НА РЕМОНТ ДЛЯ СРОКА СЛУЖБЫ 15 ЛЕТ.

По инициативе губернатора и при его финансовой поддержке последний летний сезон отмечен возросшими объемами дорожно-ремонтных работ как в городе, так и в области. Это является несомненно положительным фактором, а точнее, просто вынужденным из-за накопившихся за последние годы значительных разрушений дорог с асфальтобетонными покрытиями. И все-таки объемы и темпы строительства и ввод новых автомобильных дорог в эксплуатацию с твердым покрытием из асфальтобетонной смеси пока неудовлетворительны. В чем же причины такого положения, кроме известных экономических? Для установления объективных причин попробуем подробнее проанализировать применяемые в нашем регионе технологии строительства и ремонта дорог с асфальтобетонными покрытиями.

Традиционно для этих целей применяют как горячие асфальтобетонные смеси, так и теплые и холодные, которые подразделяются на песчаные, мелко- и крупнозернистые. Одним общим технологическим переделом, при устройстве покрытий с применением таких смесей, - необходимость их обязательного послойного уплотнения дорожными катками. Этот технологический процесс требует значительного количества топлива, времени, денежных средств и других ресурсов. А результат?... После строительства и ремонта асфальтобетонных покрытий из уплотняемых смесей наблюдается быстрое образование микро- и макротрещин, выбоин, колеи, а уже через 5-7 лет снова требуется капитальный ремонт, порой еще с большими затратами.

В городских условиях асфальтобетонные покрытия работают еще в более напряженных условиях, чем на областных дорогах. Это связано с повышенной интенсивностью и грузонапряженностью в результате частых остановок, разгонов тяжелого специализированного транспорта, что приводит к дополнительным нагрузкам на покрытие. При этом ремонт или усиление покрытия по обычным технологиям к желаемым результатам не приводят. Так, наблюдение за вновь построенными асфальтобетонными покрытиями показывают, что отраженные трещины начинают появляться уже спустя 1-2 года. Интенсивно их образование наблюдается на втором году эксплуатации, когда появляется до 30% трещин, а через три года 100%. Именно трещины - первопричина образования выбоин на до-

рогах. Поэтому каждой весной в Омске и пригороде возникают проблемы с транспортным обеспечением населения и предприятий из-за разбитых дорог.

Повышение технологической дисциплины, интенсификация режимов уплотнения, применение полимеров, различных армирующих добавок, трещинопрерывающих прослоек - все эти мероприятия замедляют процессы разрушения покрытий из укатываемых смесей, но кардинально ситуацию не меняют. Где же выход? Имеются ли альтернативные технологии устройства и ремонта таких покрытий?

Обширный анализ отечественного и зарубежного опыта убеждает, что такие технологии есть. Одна из них - вибролитьевая и литьевая технологии с использованием горячих литых смесей II и V типов. Другая - с использованием холодных литых смесей на основе битумных эмульсий, называемых литые эмульсионно-минеральные смеси (ЛЭМС) или слои износа, которые также не требуют уплотнения их катками. Рассмотрим каждую из них подробнее.

Вибролитьевая технология

В России эта технология была разработана около 30 лет тому назад и прошла широкую апробацию в Москве и Подмоскovie и сравнительно недавно в Краснодаре, Ижевске, Ярославле, Липецке и других городах России (всего около тридцати). Технология основана на применении вязкопластичной асфальтобетонной смеси, компонентами которой являются мелкий щебень, песок, минеральный порошок и обычный дорожный битум.

Для ее приготовления не требуется каких-либо дорогостоящих добавок, дополнительного переоснащения асфальтобетонных заводов. Укладка асфальтобетонной смеси производится обычным асфальтоукладчиком, оснащенным вибротрамбующим брусом, и не требует последующего ее доуплотнения катками. Остывшая смесь становится водонепроницаемым монолитом. Первые 10-15 лет покрытия из виброасфальтобетона не требуют текущего ремонта.

В хорошую погоду смесь на объект может доставляться в кузове большегрузного автомобиля - самосвала, а в холодную погоду на дальние расстояния - многоцелевыми термосами - миксерами типа ОРД-1025М или ОРД-1026М вместимостью 10-12 тонн соответственно [1].

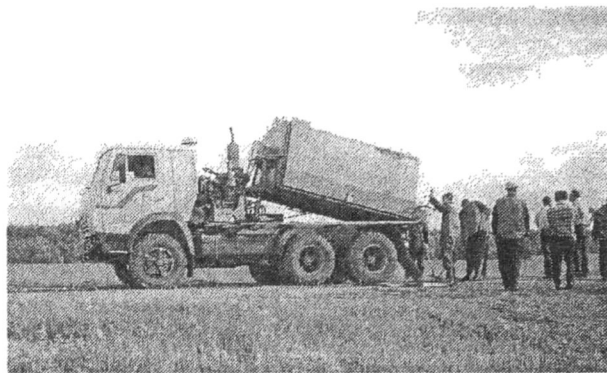


Рис. 1. Ямочный ремонт покрытия загородной дороги литой асфальтобетонной смесью, доставляемой термосом-миксером.

Это те же машины, которые используются при ямочном ремонте покрытия литой асфальтобетонной смесью V типа (рис. 1).

Универсальные термосы – миксеры ОРД-1025 и ОРД-1028 разработаны АО «Асфальтехмаш» и выпускаются рядом заводов Москвы. Такие термосы могут перевозить и одновременно перемешивать с обогревом как вибролитые асфальтобетонные смеси, так и литые смеси, горячий битум, эмульсии, мастики и другие термопластичные материалы.

«Слабым местом» вибролитьевой технологии строительства асфальтобетонных покрытий до недавнего времени был ручной способ устройства по такому покрытию шероховатой поверхности. Теперь разработан новый способ устройства шероховатой поверхности. Суть этого способа в следующем [2]. По сформированному, но еще теплому покрытию из вибролитого асфальтобетона асфальтоукладчик распределяет очень горячую «открытую» (пористую) смесь толщиной 20 мм. Эта смесь должна удовлетворять следующим требованиям:

| | |
|--|------|
| Пористость минерального остова %, не более | - 24 |
| Водонасыщение, в % по объему, не более | - 10 |
| Размер зерен щебня, мм: | |
| минимальный | - 3 |
| максимальный | - 15 |

Горячая смесь, контактируя с теплым покрытием, плавит тонкую пленку асфальтового раствора на его поверхности. Следующая за распределением подкатка «открытой» смеси легким катком обеспечивает ее частичное погружение в покрытие. Движение транспорта осуществляется сразу после устройства шероховатой поверхности, без ограничения скорости автотранспорта.

Особо следует отметить, что устройство шероховатой поверхности на литом асфальтобетонном покрытии с использованием «открытой» смеси не единственный путь. Очень эффективна технология с использованием битумных эмульсий, не требующая подкатки легким катком (об этом ниже). Рассмотренная вибролитьевая технология преимущественно предназначена для строительства новых дорог с такими покрытиями.

Для ремонта асфальтобетонных покрытий эффективна литьевая технология с использованием литых смесей без уплотнения. Для выпуска литой асфальтобетонной смеси используются местные материалы, битум и обычная асфальтосмесительная установка производительностью не менее 25 тонн/час. Приготовленная литая смесь загружается в термос – миксер, представляющий собой теплоизолированную емкость, установленную на шасси грузового автомобиля.

Емкость оснащена мешалкой реверсивного действия для перемешивания смеси, которая обогревается с помощью двух жидкотопливных подогревателей для компенсации тепловых потерь при транспортировке смеси до места проведения ремонтных работ.

Ремонт дорожных покрытий литой асфальтобетонной смесью может производиться на участках до 100 м². При этом обработка краев и дна карты битумом не требуется, а укладка смеси допускается как на влажную поверхность, так и при температуре окружающей среды до - 10 °С. Транспортировка смеси на короткие расстояния (до 30 км), в теплую и сухую погоду может осуществляться обычными оттовыми автомобилями – самосвалами. Однако во избежание чрезмерного остывания смеси рекомендуется осуществлять ее транспортировку в термосах – миксерах.

Литая асфальтобетонная смесь в момент ее укладки имеет температуру 200 °С и обладает высокой подвижностью, поэтому она подогревает, высушивает, нивелирует края и дно ремонтируемого участка дороги. В результате без использования катков достигается прочное сцепление старого и нового слоя асфальтобетона, а также ровная поверхность дорожного покрытия. Для обеспечения необходимой шероховатости отремонтированного участка дороги на поверхности распределяется мелкий щебень. После охлаждения слой литого асфальтобетона характеризуется повышенной водонепроницаемостью, износостойкостью, устойчивостью к деформациям и не нуждается в текущем ремонте в течение 10 лет. Также установлена эффективность использования литого асфальтобетона для гидроизоляции мостов и путепроводов автомобильных дорог в различных климатических условиях. Новый способ ремонта дорожных покрытий с применением литой асфальтобетонной смеси позволяет снизить себестоимость работ на 30-50%, повысить производительность труда на 150-200% и уменьшить эксплуатационные расходы на 60-80%.

Тонкослойные слои износа (ЛЭМС)

Перейдем к рассмотрению второй технологии, которая также базируется на литых смесях, но холодных с использованием катионных битумных эмульсий для устройства тонкослойных покрытий из литых эмульсионно-минеральных смесей (ЛЭМС, зарубежный термин «Сларри-Сил»). Технологии устройства тонкослойных холодных покрытий из ЛЭМС особенно широко внедрены за рубежом. Объем работ, выполненных по этой технологии, с каждым годом увеличивается. Так, в 1982 году в мире по этому способу было уложено 225,4 млн. м², в 2000 году свыше 300 млн. м² покрытия.

В нашей стране наиболее удачно эта технология была внедрена нашими соседями в городе Сургуте. С 1987 года было уложено свыше 2 млн. м² покрытий городских дорог. Интенсивное внедрение наблюдается и в ряде других городов России, в частности, в городе Воронеже. В чем же особенность технологии «Сларри-Сил» или ЛЭМС?

«Сларри-Сил» – технология восстановления и предупреждения разрушения покрытий дорог, когда на поверхность существующего покрытия дороги наносится слой смеси из мелкозернистого каменного материала фракции от 3-11 мм., катионной битумной эмульсии, воды, минерального наполнителя и контролирующей добавки.

На сегодняшний день эта самая автоматизированная технология ремонта дорог, так как весь процесс дозирования, смешивания и укладки осуществляется одной полностью автоматизированной машиной. На минимальной скорости производительность машин, используемых, например, в Сургуте, составляет 80 м² в

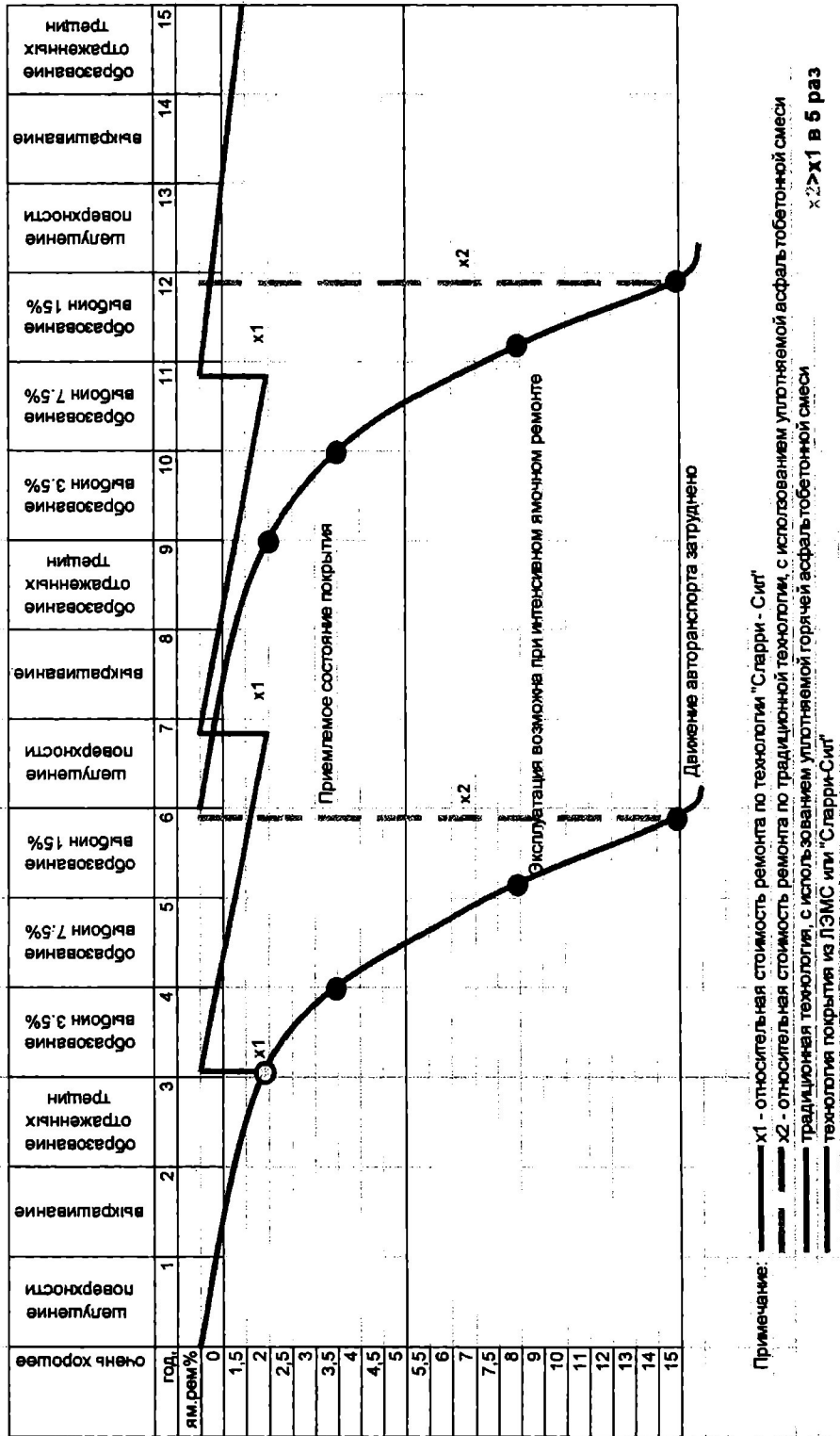


Рис. 2. Сравнительная динамика эксплуатации асфальтобетонного покрытия дорог и затрат на ремонт по технологии "Сларри-Сит" и традиционной технологии для нормативного срока службы 15 лет.

минуту. Толщина наносимого покрытия может изменяться от 2 до 15 мм и укладывается оно одним или несколькими слоями. Поверхность такого покрытия подобна мелкозернистому асфальтобетону с шероховатой поверхностью и высоким коэффициентом сцепления. Очень важная особенность такой технологии – не требуется дополнительного уплотнения смеси дорожными катками [3].

ЛЭМС или «Сларри-Сил» идеальный материал для ремонта поверхностей покрытий, имеющих трещины и микротрещины, возникающие за счет старения битума. В городских условиях ремонта дорог при такой технологии не требуется поднятия колодцев, дождеприемников и бордюрных камней.

Область применения таких технологий: автомагистрали, дороги федерального и республиканского значения, аэродромы, городские и сельские дороги, парковые площадки, тротуары и т.п. Укладка ЛЭМС возможна как на сухое, так и на влажное покрытие. Отличительная особенность такой технологии в возможности быстрого открытия движения по отремонтированной дороге. Время зависит от процесса распада эмульсии, погодных условий и составляет от 15 минут до 1 часа.

На рис. 2 представлена сравнительная динамика эксплуатации асфальтобетонного покрытия и затрат на его ремонт. Рассматриваются две технологии ремонта, традиционная и технология «Сларри-Сил». Первая кривая характеризует состояние асфальтобетонного покрытия в зависимости от срока службы (годы) и образование выбоин в процентах.

После четырех лет эксплуатации покрытия образуется 3,5% выбоин, что принимается за приемлемое состояние покрытия. По истечении еще одного года эксплуатации такого покрытия на нем образуется уже 7,5% выбоин. Дальнейшая его эксплуатация возможна только при интенсивном ямочном ремонте.

Еще менее чем через год эксплуатации покрытия на нем образуется 15% выбоин, и движение транспорта затруднено, т.е. требуется капитальный ремонт, относительная стоимость которого обозначена как x_2 . Вторая кривая аналогична первой.

Если не дожидаться образования выбоин 3,5%, спустя четыре года эксплуатации, а осуществить ремонт по технологии «Сларри-Сил» через три года, когда на поверхности покрытия образуются только отраженные трещины, эффективность такого ремонта очевидна. Обозначим относительную стоимость такого ремонта через x_1 . Если сравним затраты x_1 и x_2 , то $x_1 < x_2$ в 5 раз при отличном качестве покрытия дороги.

Технологию «Сларри-Сил» не рекомендуется использовать, когда выявлена недостаточная прочность основания дорожной одежды и если наблюдается значительное нарушение продольного и поперечного профиля.

Выше изложенные направления наиболее приоритетны в современных условиях и должны стать первоочередными при строительстве и ремонте автомобильных дорог с асфальтобетонными покрытиями. Ведутся переговоры по внедрению «Сларри-Сил» со шведской фирмой «АКЗО» готовой предоставить уставовку для производства эмульсий и оборудование для укладки таких слоев, а также соответствующих эмульгаторов.

По внедрению горячих литых и вибролитых смесей налажены устойчивые связи с генеральным директором ЗАО «Асфальттехмаш» и его сотрудниками. Внедрение таких направлений или одного из них упирается в вопросы финансирования.

Фирма «АКЗО НОБЕЛ» готова за свой счет принять соответствующих специалистов в Швеции для ознакомления на месте с новейшей автоматизированной технологией и оборудованием. Президент этой фирмы господин Пер Олюнд подтвердил приглашение письменно. С наше стороны для решения финансирования на оборудование новых технологий необходимо объединение усилий и твердая воля губернатора области, городской администрации, дорожного департамента, Омскавтодора, государственных и коммерческих банков, а также других заинтересованных ведомств. Без дополнительных денежных вливаний в дорожную отрасль области и города просто невозможно внедрение новых и эффективных технологий.

Только их внедрением можно положительно ответить на вопрос, поставленный в заголовке данной публикации. В конечном счете, все эти затраты быстро и с лихвой окупятся, с прибылью и с гарантиями строительства качественных и долговечных дорог, их безаварийной и надежной эксплуатации и ремонта.

Литература

1. М.С. Мелик-Багдасаров, К.А. Гиоев, С.М. Мелик-Багдасаров и др. Литой асфальтобетон и машины для строительства и ремонта асфальтобетонных покрытий // Строительные и дорожные машины. - 1996. - №7. - С.17-24.
2. М.С. Мелик-Багдасаров. Вибролитевая технология-надежность и долговечность российских дорог // Техника для городского хозяйства. - 2001. - №1. - С.23-24.
3. Г.И. Поводырев. Устройство тонкослойных покрытий из литых эмульсионно-минеральных смесей // Наука и техника дорожной отрасли. - 2000. - №2. - С.15-16.

ДАВИДОВ Вячеслав Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры производства строительных конструкций.

БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАБОТЫ ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА НА ЭЛЕМЕНТАХ ЕГО ЦИКЛА

В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ ПРИВЕДЕНА БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАБОТЫ ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА, КОТОРАЯ ПОЗВОЛЯЕТ ПО ЗАДАННОМУ КРИТЕРИЮ ОПТИМАЛЬНОСТИ ОПРЕДЕЛИТЬ ДЛЯ БАЗОВОЙ ТЕХНИКИ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ТЕХНОЛОГИЮ I-ГО ЭЛЕМЕНТА РАБОЧЕГО ЦИКЛА И ОЦЕНИТЬ ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ЭТОТ КРИТЕРИЙ.

Инженерная практика показывает, что при разработке современных ресурсосберегающих технологий машин циклического действия ускоренно возрастает сложность технических систем, повышается их быстродействие, растет уровень механизации трудоемких работ, создаются автоматизированные системы управления оптимальным рабочим процессом на базе телемеханики и ЭВМ. В связи с этим перед конструктором возникают задачи, требующие исследования не только качественных, но и количественных закономерностей функционирования упомянутых сложных объектов на всех элементах их рабочих циклов [2].

Как известно [1], продолжительность T_s полного рабочего погрузочно-транспортного цикла фронтального погрузчика (ФП), оборудованного основным ковшом, определяют по формуле

$$T_s = \sum_{i=1}^n t_i,$$

где t_1 – установка погрузочного оборудования в исходное положение черпания сыпучего материала; t_2 – продолжительность наполнения ковша сыпучим материалом; t_3 – продолжительность подъема ковша в транспортное положение; t_4 – продолжительность движения ФП к месту выгрузки; t_5 – продолжительность подъема ковша до разгрузочного положения; t_6 – продолжительность разгрузки ковша; t_7 – продолжительность опускания ковша до транспортного положения; t_8 – продолжительность обратного движения ФП к месту набора материала.

При разработке ресурсосберегающих технологий такой сложной динамической системы, как ФП, разработчик сталкивается с рядом задач, решение которых требует, чтобы каждый элемент его рабочего цикла был оптимальным по соответствующему критерию оптимальности. Эти задачи наиболее просто решаются при математическом моделировании работы сложной динамической системы на ЭВМ. Наибольшее распространение получило имитационное моделирование, в котором моделирующий алгоритм приближенно воспроизводит исследуемый процесс-оригинал и позволяет по исходным данным, содержащим сведения о начальном состоянии процесса (входной информации) и его параметрах, получить информацию о состояниях процесса в произвольные моменты времени. Имитационное моделирование применяют для решения широкого спектра задач. Это особенно важно при конструктивном усовершенствовании и модернизации серийно выпускаемых отечественной промышленностью машин.

В самом общем случае модели задач математического программирования имеют вид

$$K_{nt(i, j)} \rightarrow K_{ts(i)},$$

где $K_{nt(i, j)}$ – критерий оптимальности (целевая функция, показатель эффективности) новой техники. В принятой системе обозначений i – номер элемента рабочего цикла, j – номер варианта вновь разработанного технического решения; $K_{ts(i)}$ – критерий оптимальности, приведенный в техническом задании на проект.

Для нахождения оптимального решения в данной работе использовано эвристическое программирование. Этот вид программирования применяют для решения задач, в которых точное значение критерия оптимальности найти алгоритмическим путем невозможно из-за большого числа вариантов технических решений. В таком случае отказываются от поиска оптимального решения и отыскивают его вариант, при котором достигается требуемое техническим заданием на проект значение критерия оптимальности.

Опытный конструктор редко довольствуется значениями параметров, при которых достигается оптимальное решение. Очень часто он хочет знать, в каком интервале значений можно менять входные параметры без существенного отклонения от найденного значения критерия оптимальности.

Поэтому разрабатываемые математические модели должны отвечать на следующие вопросы.

1. Что произойдет с критерием оптимальности, если изменить какой-либо входной параметр (режимный или конструктивный)?

2. Как изменится величина этого критерия, если ввести в модели новые связи или параметры, отличающие новую технику от базовой техники?

Поскольку результаты, полученные при воспроизведении на имитационной модели рассматриваемого процесса, являются реализациями случайных объектов (величин, функций), то для нахождения объективных и устойчивых критериев оптимальности процесса требуется его многократное воспроизведение с последующей статистической обработкой полученных данных. При большом числе реализаций удается получить статистические оценки моделируемого процесса

Разработанную автором данной публикации совокупность математических моделей [3...7] целесообразно использовать в процессе проектирования при решении следующих задач.

1. Количественная оценка выходных параметров моделируемого процесса при внесении конструктивных изменений в машину, без изготовления опытного образца и натуральных экспериментов.

2. Изучение новых ситуаций и технологий, относительно которых мало что известно или неизвестно ничего.

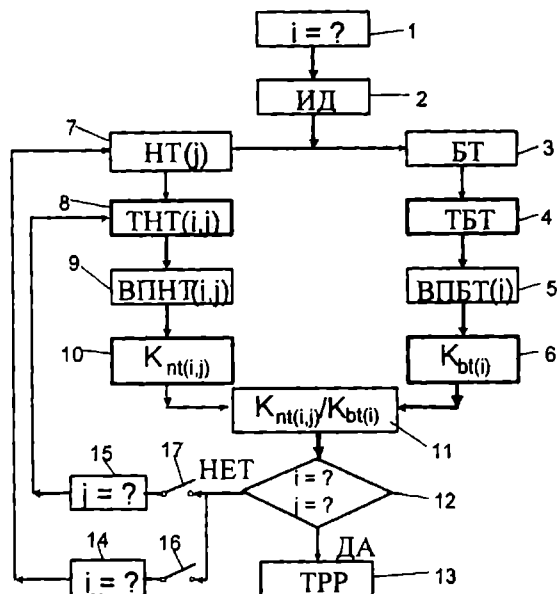


Рис. 1. Блок-схема функционирования имитационной модели работы ФП на i -ом элементе цикла.

3. Предсказание узких мест или трудностей, обнаруживающихся в поведении сложной динамической системы, при введении в нее новых элементов.

4. Синтез новых технических решений с высоким уровнем детализации подсистем любой степени сложности.

5. Применение в сфере образования и профессиональной подготовки, так как она позволяет пользователю-экспериментатору видеть и «разыгрывать» на модели реальные процессы и ситуации. Это должно ему помочь понять и прочувствовать проблему, что стимулирует процесс поиска нововведений в сложную динамическую систему.

Для ФП эти задачи решают, применяя блок-схему алгоритма функционирования имитационной модели его работы на i -ом элементе рабочего цикла (рис. 1).

Рассмотрим структуру разработанного алгоритма.

В блоке 1 задают номер i -го элемента рабочего цикла. Так, например, если $i=1$, то происходит моделирование установки погрузочного оборудования ФП в исходное положение черпания сыпучего материала.

В блоке 2 задают исходные данные (ИД) функционирования сложной динамической системы на i -ом элементе рабочего цикла. Так, например, если $i=2$ (черпание сыпучего материала), то в качестве ИД используют: физико-механические свойства сыпучего материала; коэффициент сопротивления перекатыванию движителя по опорной поверхности; величину угловой скорости вращения коленчатого вала двигателя; величину угла наклона плоского днища ковша к опорной поверхности штабеля и т. д. Подробный перечень ИД, вводимых в блок 2, приведен в соответствующих математических моделях исследуемых элементов рабочего цикла ФП [3...7].

В блок 3 закладывают информацию, описывающую конструктивные особенности базовой техники (БТ). Подробный перечень параметров для описания БТ приведен в конструкторской документации соответствующего ФП.

В блоке 4 описывают технологию базовой техники (ТБТ) i -го элемента рабочего цикла. Эти технологии приведены в соответствующей конструкторской документации (техническое описание и инструкция по эксплуатации ФП).

В блоке 5 вычисляют выходные параметры БТ на i -ом элементе рабочего цикла ФП. Подробный пере-

чень выходных параметров (ВПБТ(i)) приведен в соответствующих математических моделях [3...7].

В блоке 6 определяют критерий оптимальности ($K_{bt(i)}$) базовой техники на i -ом элементе рабочего цикла ФП. Критерии оптимальности на различных элементах рабочего цикла могут отличаться. Так, например, если $i=2$ (черпание сыпучего материала), то в качестве критерия оптимальности применяют удельные энергозатраты E_y [кДж/м³]. Если $i=5$ (подъем погрузочного оборудования на высоту выгрузки сыпучего материала в транспортное средство), то в качестве определяющего критерия оптимальности используют угол ϵ наклона плоского днища ковша к опорной поверхности штабеля.

Блоки 7...10, описывающие новую технику (НТ) или усовершенствованную технологию базовой техники, несут такие же функции, как и блоки 3...6. Обозначены эти блоки следующим образом.

Блок 7 – блок конструктивного описания новой техники (НТ(j)). В этот блок закладывают информацию, описывающую конструкцию j -го варианта технического решения по модернизации БТ.

Блок 8 – блок описания усовершенствованной технологии, который обозначен (ТНТ(i, j)) – технология новой техники; i -ый элемент рабочего цикла; j -ый вариант технологии.

В блоке 9 (ВПНТ(i, j)) определяют выходные параметры j -го варианта новой техники (НТ(j)) на i -ом элементе рабочего цикла.

В блоке 10 вычисляют критерий оптимальности ($K_{nt(i, j)}$) на i -ом элементе рабочего цикла j -го варианта новой техники.

Вычисленные одноименные критерии $K_{nt(i, j)}$, $K_{bt(i)}$ новой и базовой техники сравнивают в блоке 11. По результатам сравнения в блоке 12 (блок принятия решения о целесообразности модернизации) ведущие специалисты производят научно обоснованную оценку j -го варианта технического решения и определяют возможность его практической реализации. В случае, когда положительное решение не принято, производят расчет нового варианта при включении блока 14 переключателем 16 с теми же ИД. Если изменение j -го варианта нового технического решения нецелесообразно по какой-либо причине, то включением блока 15 переключателем 17 производят вычисление критерия оптимальности $K_{nt(i, j)}$ при новом варианте технологии исследуемого элемента рабочего цикла.

Разработанная блок-схема алгоритма функционирования имитационной модели работы ФП по заданному критерию оптимальности $K_{bt(i)}$ для БТ позволяет конструктору определить соответствующую технологию i -го элемента рабочего цикла и оценить влияние конструктивных изменений на этот критерий.

Преимущество предложенной в данной публикации блок-схемы функционирования имитационной модели работы сложной динамической системы (ФП) перед существующими традиционными методами и средствами проектирования заключается в следующем.

1. При разработке НТ или модернизации БТ конструктор может творчески проанализировать не 1...2, как это обычно делалось, а большее количество вариантов проектируемых объектов, учитывая в каждом случае их взаимодействие с внешней средой и со смежными объектами. Это позволяет количественно обосновать выбор окончательного варианта технического решения.

2. Разработчик может количественно оценить качество вариантов технологических процессов по соответствующему i -му элементу рабочего цикла критерию оптимальности и выбрать такой вариант технологии работы, который наиболее полно соответствует эксплуатационным характеристикам исследуемой модели ФП.

3. Впервые разработчик может количественно оценить, каким образом техническое решение, оптимальное для одного из элементов рабочего цикла, влияет на критерии оптимальности остальных элементов этого цикла. В случае, когда критерии оптимальности противоречат друг другу, разработчик должен найти такие совокупности технических решений, которые устраняют эти противоречия и обеспечивают энерго-сберегающую технологию рабочего процесса ФП в целом.

Такой подход применен автором при выборе оптимального варианта совмещенного способа черпания сыпучего материала ФП и соответствующего этому варианту технического решения [8, 9].

Литература

1. Казаринов В.М., Фохт Л.Г. Одноковшовые погрузчики в строительстве. 2-е изд. перераб и доп. – М., Стройиздат, 1975. – 239 с.
2. Лукин А.М. Основы проектирования ресурсосберегающих технологий сложных динамических систем циклического действия. Часть 1. Методологические основы теории черпания сыпучего материала ковшем погрузочной машины: Монография. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 319 с.
3. Лукин А.М. Методика определения нагрузок в механизмах управления рабочим оборудованием фронтального погрузчика. // Омск, 1979. Деп. в ЦНИИТЭстроймаше, № 159. Оpubл. в Библиограф. указ. ВИНТИ: Деп. научн. работы, 1979. № 11, с. 71.
4. Лукин А.М. Определение соотношений скоростей выдвижения штоков ковшовых и стреловых цилиндров и

поступательного перемещения погрузчика при черпании материала. // Омск, 1983. Деп. в ЦНИИТЭстроймаше, № 402. Оpubл. в Библиограф. указ. ВИНТИ: Деп. научн. работы, 1982. № 11, с. 87.

5. Лукин А.М. Динамика взаимодействия ковша погрузчика со штабелем сыпучего материала при совмещенном способе черпания. // Омск, 1983. Деп. в ЦНИИТЭстроймаше, № 411. Оpubл. в Библиограф. указ. ВИНТИ: Деп. научн. работы, 1983. № 1, с. 94.

6. Лукин А.М. Математическая модель процесса черпания сыпучего материала. // Омск, 1983. Деп. в ЦНИИТЭстроймаше, № 71 сд – Д83. Оpubл. в Библиограф. указ. ВИНТИ: Деп. научн. работы, 1983. № 12, с. 120.

7. Лукин А.М. Математическая модель и программа для определения кинематических и силовых параметров погрузочного оборудования фронтальных погрузчиков. // Омск, 1986. Деп. в ЦНИИТЭстроймаше, № 82-сд-86. Оpubл. в Библиограф. указ. ВИНТИ: Деп. научн. работы, 1986. № 10, с. 128.

8. Лукин А.М. Оптимизация режимных параметров фронтального погрузчика при исследовании динамики процесса черпания сыпучего материала. // Омский научный вестник. – 2002. – Вып. 19. – с. 101-104.

9. Лукин А.М., Калачевский Б.А. Совершенствование технологии черпания сыпучего материала по удельным энергозатратам. // Омский научный вестник. – 2002. – Вып. 19. – с. 104-106.

ЛУКИН Александр Михайлович, кандидат технических наук, доцент.

С. Н. ПОЛЯКОВ
В. Г. ЦЫСС

Омский государственный
технический университет

УДК 539.3

О РАСЧЕТЕ ОСЕСИММЕТРИЧНОГО НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АВИАЦИОННЫХ ШИН

РАССМОТРЕН РАСЧЕТ ОСЕСИММЕТРИЧНОГО НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АВИАЦИОННЫХ ШИН НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОЙ АППРОКСИМАЦИИ РЕШЕНИЯ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ОБЪЕМОВ. МЕТОД КОНЕЧНЫХ ОБЪЕМОВ, ОБЪЕДИНЯЯ ЛУЧШИЕ КАЧЕСТВА МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ И МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОЗВОЛЯЕТ СТРОИТЬ КОНСЕРВАТИВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ, ОБЛАДАЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫХ СХЕМ И АЛГОРИТМИЗИРУЕМОСТЬЮ МЕТОДОВ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Высокие требования, предъявляемые в настоящее время к надежности авиационных шин, могут быть достигнуты при условии, что расчетные схемы разрабатываемых конструкций максимально приближены к реальным объектам, учитывать сложность как конструктивных форм, так и поведение материалов шины при экстремальных режимах работы.

Конструкция авиационной шины представлена на рис. 1, из которого видно, что шина является сложной конструкцией, состоящей из композиционных материалов (брекер и каркас), металла (бортовые кольца и брекер) и высокоэластичного материала (чаще всего резина).

Для определения напряженно-деформированного состояния в шине широкое распространение получили два подхода: на основе теории оболочек [1], на основе применения метода конечных элементов (МКЭ) [2].

В последние годы активно развивается подход, основанный на представлении среды в виде конечных

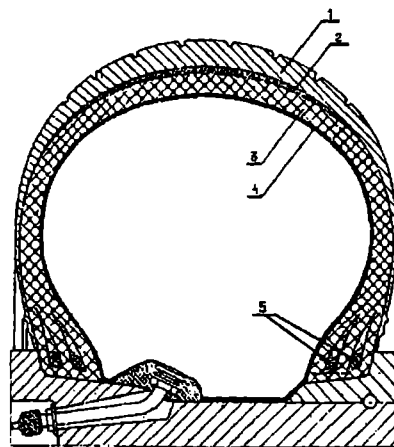


Рис. 1. Схема конструкции авиационной шины.
1 – протектор; 2 – брекер; 3 – слои каркаса; 4 – камера;
5 – бортовые кольца.

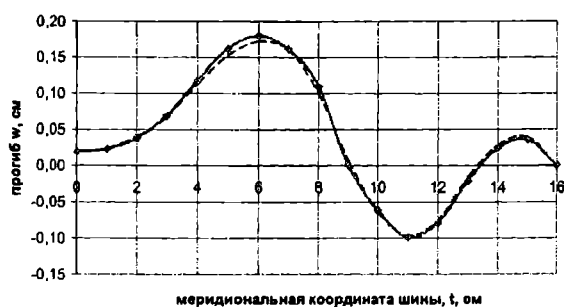


Рис. 2. Зависимость прогиба внутренней поверхности шины от меридиональной координаты.

объемов, и аппроксимации уравнений сохранения в интегральной форме на этих объемах [3,4]. Основные преимущества такого подхода заключаются в единообразии аппроксимации уравнений на конечных ячейках произвольной формы и, следовательно, в упрощении аппроксимации уравнений для сложных расчетных областей. Кроме того, в методе конечных объемов сеточные законы сохранения выполняются в каждой расчетной ячейке, а для формирования уравнений не привлекаются вариационные принципы.

Предложенный в [4] метод применим для определения напряжений и деформаций в шинах.

Поскольку авиационные шины изготовлены из композиционных материалов, в работе определены значения элементов матрицы [С] проводится для каждой ячейки. Соотношения упругости для ортотропного слоя определяются на основе структурного подхода [6].

В качестве тестового примера рассмотрим определение НДС шины 175/70R13, для которой имеются экспериментальные результаты и расчеты другими методами.

Конструкция шины состоит из одного слоя каркаса, изготовленного из текстильного корда и двух перекрестным образом расположенных слоев брекера из металлокорда. Шина нагружена эксплуатационным давлением $p=0,2$ МПа. Механические характеристики материала следующие. Слой металлокорда расположен под углом $\pm 70^\circ$ на экваторе модуль корда $E = 89,6 \cdot 10^3$ МПа, модуль упругости резины $E = 3,0$ МПа. Модуль упругости каркаса $E = 2,8 \cdot 10^3$ МПа, угол на экваторе равен 0° .

На рис. 2 приведены результаты расчетов прогиба внутренней поверхности шины по приведенной методике (сплошная линия) и по теории оболочек (пунктирная линия), взятой из работы [1] При построении результаты расчета были приведены к меридиональной координате.

На рис.3 приведены результаты расчета распределения поперечных касательных напряжений по толщине шины 175/70R13 в зоне окончания брекера.

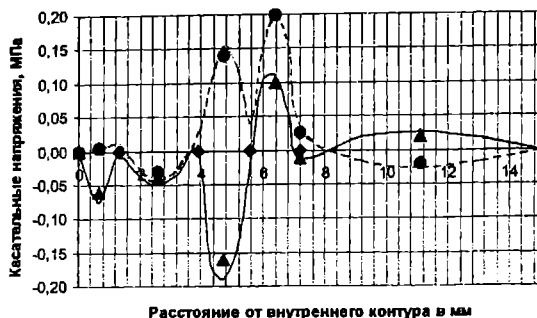


Рис. 3. Распределение поперечных касательных напряжений по толщине шины 175/70R13 в зоне окончания брекера.

Ромбами на горизонтальной оси отмечены границы слоев. Касательные напряжения σ_{13} — сплошная линия по работе [1], и треугольниками — результаты расчета по данной методике; касательные напряжения σ_{23} — пунктирная линия по работе [1], и кружками — результаты расчета по данной методике.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о достоверности результатов определения напряжений и деформаций в шинах по приведенной методике. Разработанный метод расчета может быть использован для расчета авиационных шин в КБ шинных заводов и проектных организациях.

Литература

1. Григолюк Э.И., Куликов Г.М. Многослойные армированные оболочки: Расчет пневматических шин. - М.: Машиностроение, 1988. - 288с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. - М.: Мир, 1975. - 541с.
3. Ильин В.П. Методы конечных разностей и конечных объемов для эллиптических уравнений. - Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2000. - 345с.
4. Поляков С.Н., Цысс В.Г. Применение метода конечных объемов к решению динамических задач теории упругости/ В наст. Сборнике.
5. Саббонадьер Ж.-К., Кулон Ж.-Л. Метод конечных элементов и САПР. М.: Мир, 1989. -190 с.
6. Розин Л.А. Задачи теории упругости и численные методы их решения. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1998. - 532с.
7. Алфутов Н.А., Зиновьев П.А., Полов Б.Г. Расчет многослойных пластин и оболочек из композиционных материалов. - М.: Машиностроение, 1984. - 264с.

ПОЛЯКОВ Сергей Николаевич, аспирант кафедры «Автоматические установки».

ЦЫСС Валерий Георгиевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматические установки».

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

В. К. ФЕДОРОВ
П. В. РЫСЕВ

Омский государственный
технический университет

УДК 621.317

ХАОС В НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Хаос представляет собой реально существующее причудливое и устойчивое нелинейное явление, которое трудно проанализировать. Издавна многие исследователи обращали внимание на хаос, но, приняв его за физический шум, не занимались изучением этого явления.

Существующее определение хаотического поведения нелинейной электрической цепи (НЭЦ) следующее. Хаос – особая форма поведения НЭЦ в установившемся режиме. Из фундаментальных курсов по теории электрических цепей известно, что реакция – отклик всех устойчивых линейных цепей содержит две составляющие, одна из которых соответствует переходному процессу, а другая – установившемуся состоянию. При этом отклик в установившемся состоянии, описывающий поведение цепи или системы после завершения в ней всех переходных процессов, может представлять собой либо константу, либо некоторое периодическое решение. Это заключение настолько прочно входит в сознание инженеров, что большинство из них подсознательно экстраполирует его и на случай нелинейных цепей и систем.

Как известно, знание собственных значений и собственных векторов матрицы коэффициентов в системе линейных уравнений позволяет записать ее решение в замкнутом виде. В отличие от этого замкнутые решения могут быть получены лишь для небольшого числа систем нелинейных уравнений, вследствие чего решающая роль в отыскании и анализе различных нелиней-

ных явлений отводится методам численного моделирования. Но это никоим образом не затрагивало основополагающий научный принцип, заключающийся в том, что детерминированные системы по своей сути являются предсказуемыми: при заданных уравнениях, описывающих некоторую НЭЦ, и начальных условиях для этих уравнений режим НЭЦ может быть предсказан на любой интервал времени. Открытие хаотических режимов НЭЦ доказало неправоту такой точки зрения. Хаотическая НЭЦ представляет собой детерминированную систему, которая ведет себя случайным образом. При наличии нелинейности существует широкий диапазон параметров элементов, при которых поведение цепи или системы в установившемся состоянии оказывается хотя и ограниченным, но непериодическим. Колебания приобретают случайный характер и имеют не дискретный спектр, как в периодическом случае, а широкий непрерывный спектр. Кроме того, поведение системы оказывается столь чувствительным к начальным условиям, долговременное прогнозирование точного решения становится невозможным. Такая высокая чувствительность к вариациям начальных условий – лишь одно из характерных проявлений хаотического поведения.

Проникновение в сущность изучаемых сложных процессов в нелинейных электрических цепях (и в более общем случае – нелинейных динамических системах) стало возможным благодаря применению и развитию идей и методов, выдвинутых и разработанных

великими математиками, физиками и механиками. В первую очередь следует назвать имена А. Пуанкаре и А.М. Ляпунова. А. Пуанкаре ввел в анализ динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями, мощные топологические и групповые методы, что позволило построить качественную теорию этих систем. Метод секущей гиперповерхности и отображения последования Пуанкаре дали универсальный инструмент для исследования многомерных нелинейных объектов и описания их странного, с обыденной точки зрения, хаотического поведения. Теория устойчивости движения в современном понимании была в основном построена А.М. Ляпуновым. Прямой метод Ляпунова, метод показателей Ляпунова и теория Ляпунова-Флоке являются конструктивными подходами к исследованию устойчивости и хаотического поведения детерминированных динамических систем.

Существенный вклад в рассматриваемую проблему внесли И. Пригожин, Е. Лоренц, Г. Хакен, Т. Паркер, Л. Чжуа, Я.Г. Синай, Л.П. Шильников и многие другие зарубежные и отечественные ученые.

1. Нелинейная электрическая цепь Чжуа

НЭЦ Чжуа (рис. 1) широко используется в качестве примера хаоса по следующим причинам:

а) она является простейшей автономной схемой, поведение которой может стать хаотическим. Она содержит только три энергозапасующих элемента, т.е. минимальное число таких элементов, необходимых для того, чтобы НЭЦ стала хаотической, и только один нелинейный элемент резистивного типа;

б) НЭЦ Чжуа допускает математический анализ ее хаотического поведения. Ее можно рассматривать как прототип (опытную модель) хаоса, обеспечивающий глубокое знакомство с областью хаоса.

Эта схема реализуется в виде устройства (рис. 1а), где цепь, заключенная в штриховом квадрате, соответствует нелинейному резистору с вольт – амперной характеристикой, изображенной на рис. 1б.

Динамика НЭЦ Чжуа описывается системой дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} C_1 \cdot \frac{dV_{C1}}{dt} = G(V_{C2} - V_{C1}) - g(V_{C2}) \\ C_2 \cdot \frac{dV_{C2}}{dt} = G(V_{C1} - V_{C2}) + i_{L_1} \\ L_1 \cdot \frac{di}{dt} = V_{C2} \end{cases} \quad (1)$$

где $g(V_{C1})$ выражает вольт – амперную характеристику $i(V)$ нелинейного резистора, а через V_{C1}, V_{C2}, i_{L_1} обозначены соответственно напряжения на конденсаторе C_1 и C_2 и ток в индуктивности L_1 .

Схемы были исследованы на ЭВМ в программе Micro – Cap 6. В результате моделирования удалось получить хаотические колебания напряжений и токов в элементах цепи. Величины сопротивлений, индуктивностей и емкостей на представленных схемах соответствуют параметрам элементов схем замещения в программе Micro – Cap 6.

На рис. 2 показан график напряжения на емкости C_2 в НЭЦ Чжуа. На графике хорошо видно, что напряжение на емкости подвержено случайным (хаотическим) колебаниям: изменяются период, амплитуда, форма сигнала. Странный аттрактор в НЭЦ Чжуа (рис. 3) имеет вид двух торов, связанных перемычкой. Решение не выходит за пределы этих торов, а переходит с одного на другой и обратно.

На рис. 4 и рис. 5 показано перерождение аттрактора (зависимости производной функции от самой функции – в нашем случае напряжения на емкости C_2) в стран-

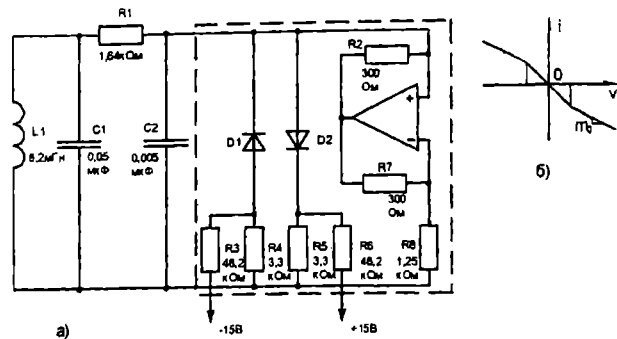


Рис. 1. Автономная НЭЦ Чжуа: а) реализация НЭЦ Чжуа; б) вольт-амперная характеристика нелинейного резистора.

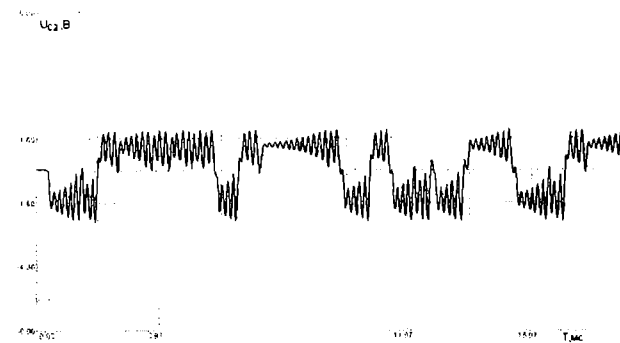


Рис. 2 График напряжения на емкости C_2 в НЭЦ Чжуа.

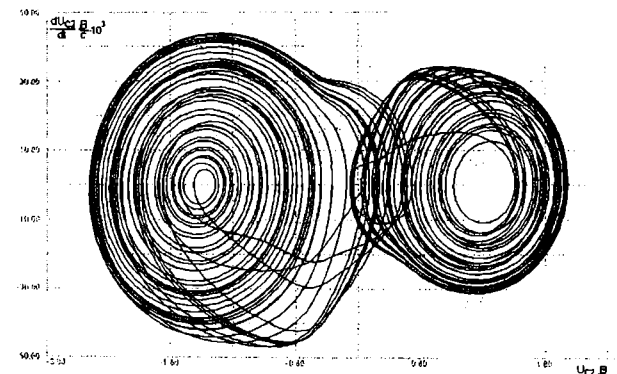


Рис. 3. Изображение странного аттрактора в НЭЦ Чжуа.

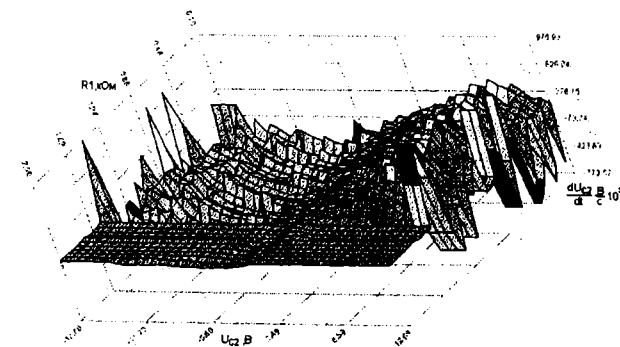


Рис. 4. Трехмерное изображение странного аттрактора в НЭЦ Чжуа при вариации величины сопротивления R_1 .

ный аттрактор в НЭЦ Чжуа при вариации величины сопротивления R_1 . Как видно из рисунков, переход к странному аттрактору (хаотическому режиму) осуществляется при значении сопротивления R_1 примерно 1,6 кОм.

Хаотическому поведению этой схемы можно дать качественное объяснение. Параллельное соединение C_2

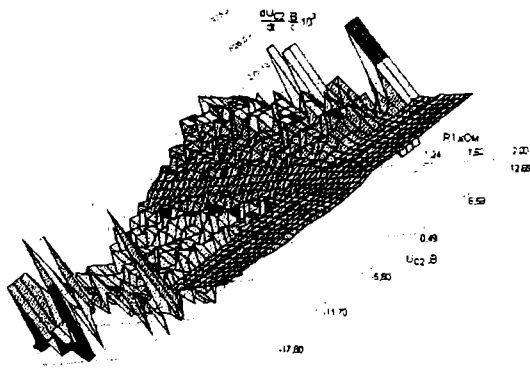


Рис. 5. Трехмерное изображение странного аттрактора в НЭЦ Чжуа при вариации величины сопротивления R_1 .

и L_1 образует один основной осциллирующий механизм в плоскости (V_{C2}, i_{L1}) , тогда как проводимость G обеспечивает взаимодействие между осциллирующим резонансным контуром (C_2, L_1) и активным (нелинейным) резистором $g(V_{C1})$, объединенным с конденсатором C_1 . Действие этого активного резистора и объясняет хаотическое поведение схемы. Если бы этот резистор был локально пассивным, то схема вела бы себя совершенно спокойно – все решения стремились бы асимптотически к устойчивому равновесию.

Так как $g(V_{C1})$ описывает локально активный резистор $(V_R(t) \cdot i_R(t) < 0)$, то во внешнюю цепь непрерывно подается энергия. Аттрактивный характер хаотических траекторий обусловлен рассеянием энергии в пассивном элементе G , что сдерживает ее нарастание. Однако баланс энергии оказывается весьма своеобразным, и он непрерывно изменяется во времени, никогда не повторяясь как периодическое явление.

2. Инверсная нелинейная электрическая цепь Чжуа

Инверсная НЭЦ Чжуа состоит из четырех элементов, из которых лишь один – нелинейный (рис. 6а – цепь, заключенная в штриховой квадрат). Его вольт-амперная характеристика показана на рис. 6б.

Динамика этой НЭЦ описывается системой дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} C_1 \cdot \frac{dV_{C1}}{dt} = -g(V_{C2} - V_{C1}) \\ C_2 \cdot \frac{dV_{C2}}{dt} = g(V_{C2} - V_{C1}) - i_{L1} \\ L_1 \cdot \frac{di_{L1}}{dt} = V_{C2} \end{cases} \quad (2)$$

где через V_{C1}, V_{C2}, i_{L1} обозначены соответственно напряжения на конденсаторе C_1 и C_2 и ток в индуктивности L_1 . Функция $g(V_{C2} - V_{C1})$ описывает вольт-амперную характеристику нелинейного резистора и имеет вид

$$g(V) = -m_0 \cdot V + 0,5 \cdot (m_0 + m_1) \cdot [|V + E_1| - |V - E_1|].$$

Преобразуем систему уравнений (2) к безразмерному виду:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha \cdot f(y - x) \\ \frac{dy}{dt} = -f(y - x) - z \\ \frac{dz}{dt} = \beta \cdot y \end{cases} \quad (3)$$

где $x = \frac{V_{C1}}{E_1}, y = \frac{V_{C2}}{E_1}, z = \frac{i_{L1}}{C_2 \cdot E}, \alpha = \frac{C_2}{C_1},$
 $\beta = \frac{1}{L_1 \cdot C_2}, a = \frac{m_0}{C_2}, b = \frac{m_1}{C_2},$

$$f(x) = -a \cdot x + 0,5 \cdot (a + b) \cdot [|x + 1| - |x - 1|].$$

В инверсной НЭЦ Чжуа (рис. 6а) не удалось получить хаотических колебаний. Напряжение на емкости C_1 (рис. 7, 8) находится в режиме автоколебаний, а аттрактор (рис. 9) имеет вид канонической кривой – эллипса. Возможно, нам не удалось достичь хаотического режима в этой схеме скорее всего вследствие неточной математической модели диода в программе Micro – Cap 6.

Пересчитанные параметры, соответствующие исходной схеме, имеют величины $a = 0,07; b = 0,1; \beta = 1; \alpha = 15$. Расчеты показателей Ляпунова дали такие значения: $\lambda_1 \approx 0,027; \lambda_2 \approx 0; \lambda_3 \approx -0,1134$. Наибольший из показателей Ляпунова положителен, что подтверждает хаотичность поведения НЭЦ.

3. Нелинейная электрическая цепь, содержащая индуктивность с гистерезисом

Эта НЭЦ (рис. 10) состоит из четырех элементов: источник синусоидального напряжения, нелинейное

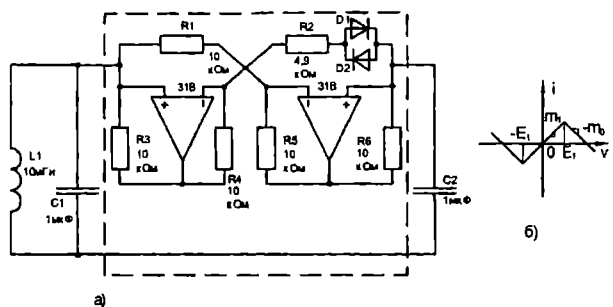


Рис. 6. Инверсная НЭЦ Чжуа
 а) схема инверсной НЭЦ Чжуа
 б) вольт – амперная характеристика нелинейного резистора.

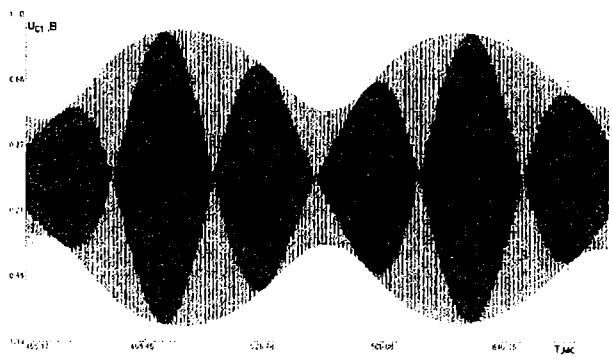


Рис. 7. График напряжения на емкости C_1 в инверсной НЭЦ Чжуа.

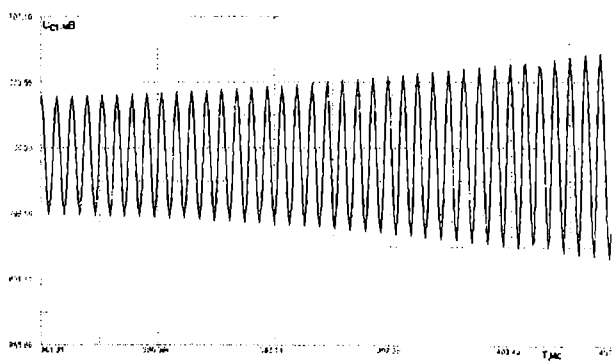


Рис. 8. График напряжения на емкости C_1 инверсной НЭЦ Чжуа (увеличенный масштаб).

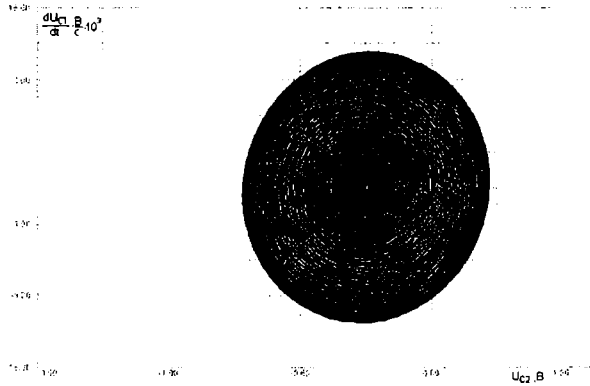


Рис. 9. График аттрактора в инверсной НЭЦ Чжуа.

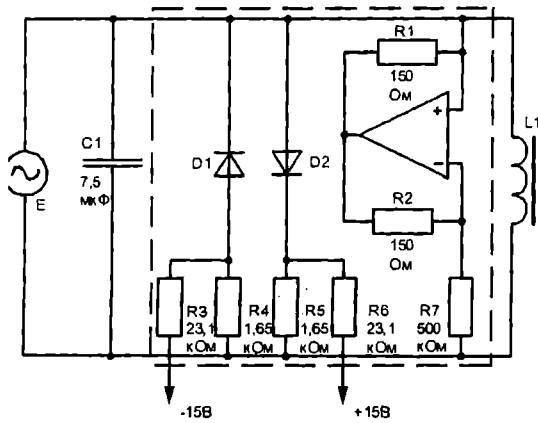


Рис. 10. Схема НЭЦ, содержащей индуктивность с гистерезисом.

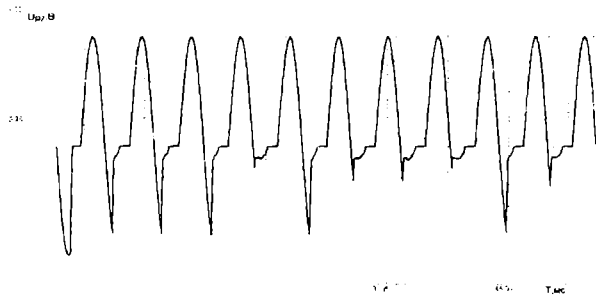


Рис. 11. График напряжения на сопротивлении R_7 в НЭЦ, содержащей индуктивность с гистерезисом.



Рис. 12. График напряжения на сопротивлении R_7 в НЭЦ, содержащей индуктивность с гистерезисом (увеличенный масштаб).

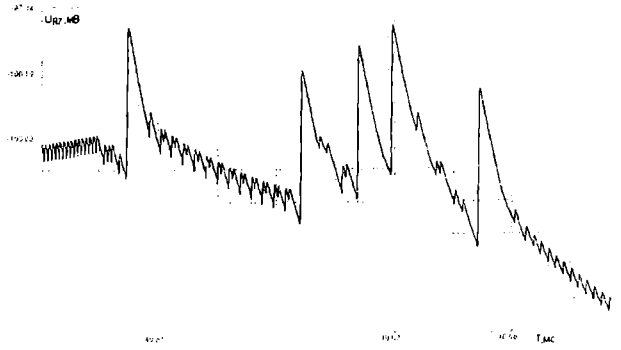


Рис. 13. График напряжения на сопротивлении R_7 в НЭЦ, содержащей индуктивность с гистерезисом (увеличенный масштаб).

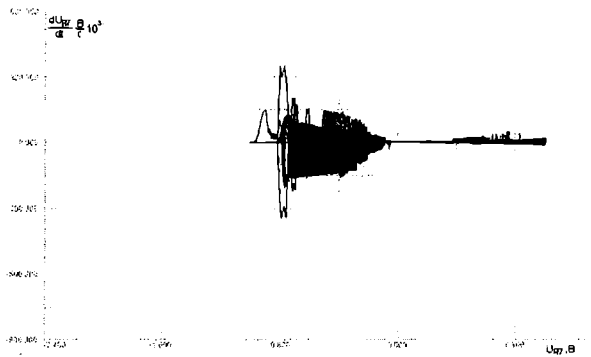


Рис. 14. Странный аттрактор в НЭЦ, содержащей индуктивность с гистерезисом.

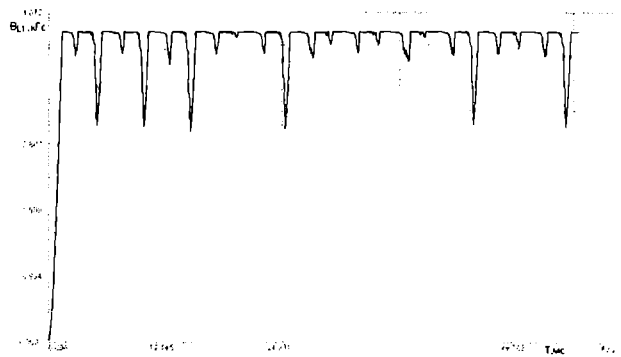


Рис. 15. График магнитной индукции в сердечнике катушки.

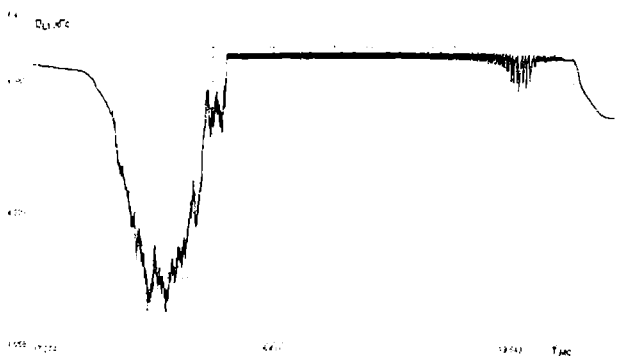


Рис. 16. График магнитной индукции в сердечнике катушки (увеличенный масштаб).

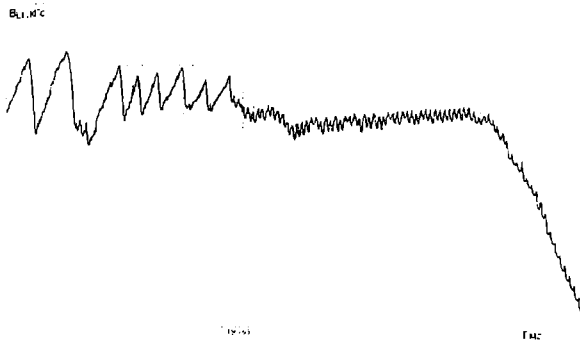


Рис. 17. График магнитной индукции в сердечнике катушки (увеличенный масштаб).

сопротивление, конденсатор и катушка, намотанная на магнитный сердечник. Характерные значения параметров таковы: $C = 7,5$ мкФ, $R = -500$ Ом, частота возбуждающего сигнала 200 Гц. Отрицательное сопротивление реализовано на основе операционного усилителя.

Если N – число витков в индуктивности, A – эффективная площадь сечения сердечника, l – длина магнитного пути, то плотность магнитного потока B в сердечнике описывается уравнением

$$N \cdot A \cdot C \cdot \ddot{B} + \frac{N \cdot A}{R} \cdot \dot{B} + \frac{l}{N} \cdot H(B) = I(t), \quad (4)$$

где $H(B)$ – нелинейное соотношение магнитного поля и магнитной индукции в материале сердечника. В описываемом эксперименте были приняты следующие

параметры катушки с сердечником: $N = 100$ витков, $A = 1,5 \cdot 10^{-5}$ м² и $l = 0,1$ м.

В этой цепи индуктивность с гистерезисом, обусловленным наличием магнитного сердечника, при частоте возмущающего синусоидального сигнала 200 Гц и более создает хаотические колебания. На рис. 11 форма напряжения на сопротивлении R_0 изменяется по случайному закону, а при увеличении масштаба (рис. 12,13) наблюдаются учащение частоты, хаотические изменения формы и амплитуды сигнала. Странный аттрактор (рис. 14) имеет вид двух гантелей разной величины, соединенных перемычкой. Аналогичными особенностями обладает и магнитная индукция в сердечнике катушки (рис. 15,16,17).

Литература

1. Мун Ф. Введение в хаотическую динамику. – М.: Наука, 1990. – 140 с.
2. Разевиг В.Д. Система схмотехнического моделирования Micro – Cap 6. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 344 с.
3. Parker T., Chua L. Chaos: A Tutorial for Engineers // Proceedings of the IEEE. – 1981. – v.75. - № 8. – p.982 – 1008.
4. Matsumoto T. Chaos in Electronic Circuits // Proceedings of the IEEE. – 1987. – v.75. - № 8. – p.1033 – 1057.

ФЕДОРОВ Владимир Кузьмич, доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

РЫСЕВ Павел Валерьевич, студент 5-го курса электротехнического факультета.

Р. Т. ТАМИНДАРОВ
В. Г. ШАХОВ
А. Н. ЯВОРСКИЙ

Омский государственный
университет путей сообщения

АК «Омскэнерго»

УДК 621.311.1:681.3.06

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИТ) НА ПРИМЕРЕ КОНКРЕТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ. ПРОВЕДЕН АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИТ И ОПРЕДЕЛЕНА ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РАЗВИТИЯ. РЕКОМЕНДОВАНЫ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Электрические сети и информационные технологии

Проблема повышения эффективности транспорта электрической энергии к потребителям актуальна как с коммерческой, так и с государственной точки зрения. Одним из путей решения этой проблемы, помимо развития инфраструктуры электрических сетей и обновления изношенного порой более чем на 60% оборудования является использование систем управления информационными потоками (ИП) для транспорта и учета полученной и отпущенной электрической энергии (ПЭЭ). Вследствие развития телекоммуникаций и информатизации отрасли появилась возможность централизованного управления электрическими сетями, обмен как коммерческой, так и технологической информацией между разнесенными пространственно субъектами энергосистемы.

Качественное выполнение поставленных перед энергетиками задач невозможно без развитой инфор-

мационной системы (ИС), без эффективной автоматизации управления и ее оптимизации.

Существующие АСУ в энергетике по сути своей выполняют роль связующего звена между Управлением энергетической компании и исполнителями, в частности между Региональным энергетическим управлением (РЭУ), предприятием электрических сетей (ПЭС) и районами электрических сетей (РЭС).

Внедрение информационных технологий (ИТ) ставит перед собой задачу создания единой информационной среды (ЕИС), доступной для ввода, обработки и получения результата (отчетность или управляющее воздействие) всем субъектам энергосистемы от РЭУ до РЭС.

В статье проанализирована ситуация внедрения ИТ на примере конкретного ПЭС. Это Южные электрические сети, входящие в состав Омской энергосистемы, основной задачей которых является гарантированное снабжение электрической энергией семи южных районов Омской области.

Информационную среду, обрабатываемую информационными технологиями в ПЭС, можно разделить на три части:

- организационно-экономическая информация (ОЭИ);
- директивная информация (ДИ);
- технологическая информация (ТМ), которая включает в себя как сигналы системы телемеханики, телесигнализации (ТС), телеизмерения (ТИ), телеуправления (ТУ), так и систему телеучета (ТИИ).

Территориальное расположение управления ПЭС в г. Омске и управления РЭСов в районах Омской области, разнесенных порой до нескольких сотен километров, сказывается на неравномерности развития ИТ внутри предприятия.

Анализируя имеющиеся информационные каналы в ЮЭС (рис. 1), можно отметить, что информационная среда предприятия представляет собой неоднородную, разорванную структуру, где кустовые информационные системы объединены между собой в основном посредством телефонной (факс) связи. Вербальная и бумажная информация в данном контексте не рассматривается.

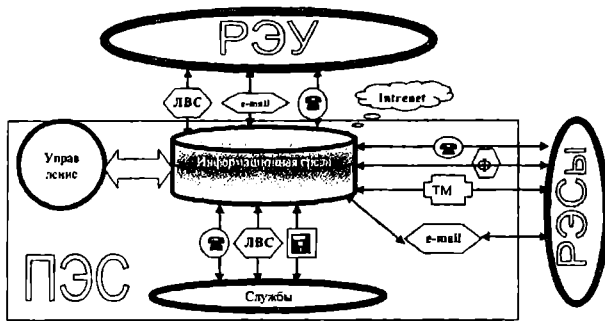


Рис. 1

На сегодняшний день, в ЮЭС используются практически все имеющиеся электронные каналы связи. Телефонная и факс связи в основном используют внутренние (местные) каналы связи. Это и местная АТС, и радиосвязь, и каналы ВЧ связи по ЛЭП, используемые также для передачи телеметрической информации. Внешними каналами остаются городской телефон, факс и e-почта.

Направления развития ИТ в ЮЭС ведутся по трем направлениям:

- АСУ экономического, управленческого и общего назначения,
- автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ),
- автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Каждое направление развивается независимо друг от друга, но с учетом генеральной политики РАО ЕС России и региональной энергосистемы.

Рассмотрим информационную среду ЮЭС пока без учета системы телемеханики, АСДУ и АСКУЭ.

В единую информационную сеть (рис. 2) подключены службы, находящиеся на базе ЮЭС, где расположены управление ЮЭС, производственно-технические, организационно-экономические и диспетчерская службы. Развернутая ЛВС охватывает все экономические отделы и ряд технических служб. ЛВС ЮЭС посредством 2 Мб ИКМ канала подключена к корпоративной сети РЭУ, что позволило внедрить программное обеспечение с распределенной базой данных, а также включить модемную связь с РЭУ для электронной почты. Внедрение скоростного ИКМ канала безусловно повлияло на скорость обмена данными между ПЭС и РЭУ, в том числе и на оперативность передачи сообще-

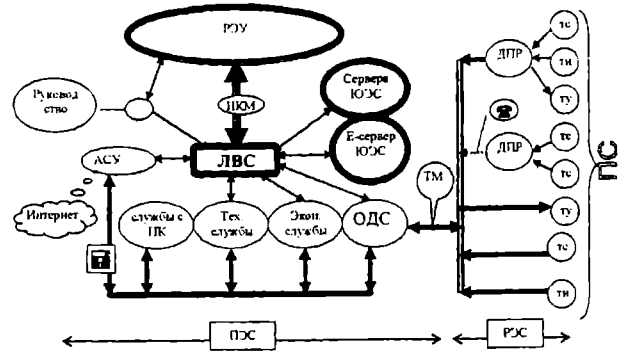


Рис. 2

щений электронной почты. Это позволило расширить количество пользователей e-почты на базе ЮЭС без заметного увеличения трафика сети.

На начальном этапе компьютеризации и внедрения информационных технологий в ЮЭС пошли путем оснащения в первую очередь подразделений, отвечающих за сбор и обработку первичной информации. Это себя оправдало. Внедрено множество АРМов, реализованных с помощью различных средств программирования (Clipper, Foxpro, Oracle, MS Office...), решающие отдельные задачи в различных службах ЮЭС. Многие АРМы реализованы в сетевом варианте. Происходит интенсивный ввод и обработка первичной информации. Имеется возможность удовлетворить большинство возникающих потребностей оперативной информации. На предприятии используется возможность подключения к Интернету для поиска необходимой информации в основном консультационного типа.

Службы, не подключенные к локальной сети ЮЭС, обмениваются данными с использованием внешних носителей информации (дискеты, съемные диски, CD-R и т.д.).

Стоит отметить тот факт, что внедрение ИТ напрямую зависит от количества и своевременности обновления и модификации имеющегося парка компьютерной техники и используемого ПО. Разнесенный по времени процесс обновления новой техники (практика показывает, что это срок 3-5 лет) неизменно вызывает лавинообразный процесс роста ручной обработки имеющейся информации из-за невозможности использовать новое ПО на старой технике и невозможности старого ПО обеспечить необходимый уровень обрабатываемости данных и отчетности.

Меняющаяся экономическая обстановка в России и регионе, разворачивающаяся реструктуризация энергосистемы в целом требуют от руководства предприятия быстрого принятия конкретных управляющих решений.

Из этого вытекает потребность оперативного выбора из большого объема той информации, которая необходима на данный момент времени, что и решается путем внедрения информационных технологий.

Проблемы, стоящие на пути внедрения ИТ, требуют решения по следующим направлениям:

Техническое:

- расширение парка компьютеров и компьютерного оборудования, замена устаревших или их модернизация;
- развитие и модернизация ЛВС, увеличение, где это возможно, скорости обмена информации в ЛВС с 10 МБ/с до 100 МБ/с, внедрение структурированной кабельной системы (СКС);
- расширение и модернизация каналов технологической связи и имеющихся систем телемеханики;
- внедрение систем телеучета ПЭС;

Программное:

- унификация имеющегося ПО для решения однотипных и связанных данными задач,

– замена немодернизируемого имеющегося старого ПО на новое;

– разработка нового ПО с использованием современных технологий;

– организация передачи данных как из старого ПО в новое, так и их обмен между различными ПО,

– внедрение сетевого ПО масштаба предприятия, использующих распределенные базы данных;

– использование систем бизнес-моделирования, что особенно актуально в период реструктуризации энергосистемы;

– внедрение ПО моделирования состояния носителей электроэнергии в зависимости от изменяемой технической обстановки (авария, текущий ремонт, невозможность ремонта) и их последствия,

– внедрение ПО для ведения как технических параметров оборудования (схемы, режимы работы и т.д.), так и организационно-экономических данных,

– использовать ПО формирования отчетов из различных документов и баз данных,

Организационное:

– реструктуризация источников и каналов информации,

– формирование планов развития ИТ,

– обучение персонала компьютерной грамотности на уровне пользователей ПК и расширенное обучение на специализированное ПО.

– объединение отдельных кустовых информационных систем (в РЭСах), не связанных в единую информационную систему управления;

– возникает необходимость перехода от отдельно существующих АРМов к автоматизированным управляющим системам,

Безопасность:

– обеспечение мер по информационной безопасности, сохранение информации как от разрушительных воздействий (вирусы, потеря данных, механическое разрушение и т.д.), так и от ее утечки,

– обеспечение информационной безопасности на всех участках информационной сети.

К сожалению, из-за возникающих периодических проблем с финансированием многие из поставленных задач по внедрению новых информационных технологий невозможно решить так оперативно, как хотелось бы.

Телемеханика.

Анализ и перспективы развития

Телемеханика, служащая для сбора информации и управления силовыми объектами энергоснабжения, используя специализированные каналы связи и оборудование, имея двух-, трехкратное дублирование, по сути своей являясь технологической информацией, требует рассмотрения ее как отдельного, независимого от организационно-экономической информации, направления развития информационных технологий. Телемеханика неразрывно связана с системой диспетчерского управления и системой удаленного учета потребленной электрической энергии.

Нижний уровень управления и непосредственное выполнение функций электрических сетей лежит на Районных электрических сетях, РЭСах. Диспетчерские пункты (ОДС) в ЮЭС и РЭСах (ДПР) осуществляют контроль и управление электрических сетей всего Южного региона Омской области.

Анализ показывает, топология передаваемой технологической информации в ЮЭС представляет собой разорванную звезду.

В каждом РЭСе созданы первичные сети технологического сегмента, обеспечивающие телесигнализацию (ТС) основных объектов: электрических подстанций (ПС) напряжением 110/35/10кВ и 35/10кВ.

Телеизмерением (ТИ) и телеуправлением (ТУ) объектами контроля, охвачены лишь часть подстанций. Возможности использования интегральных телеизмерений (ТИИ) не используется ввиду отсутствия специализированных электронных счетчиков на объектах.

Большинство РЭСов информацию, получаемую с контролируемых объектов, не может автоматически передать в ОДС ЮЭС, или же из ОДС в ДПР, так как не имеет соответствующего оборудования.

Для автоматизации диспетчеризации в Южных электрических сетях применяются два независимых аппаратно-программных комплекса «Атолл» и «Компас», развернутых как в ДП ЮЭС, так и на нескольких ДП РЭСов. Обе системы позволяют сигналы ТС, ТИ, ТИИ передавать через контроллер сразу на ПК, находящихся на центральной диспетчерской ЮЭС. А также передавать сигналы ТУ от ПК диспетчера ОДС или ДПР на контролируемый объект. Но при этом «Атолл», являясь чисто омской разработкой, гораздо дешевле системы «КОМПАС» и имеет большее количество каналов ТИ.

В ЮЭС ведутся работы по развитию именно системы «Атолл» и объединению обеих систем в единую систему телемеханики. Изначально обе системы использовали операционную систему MSDOS. Сейчас «Атолл» переведен в среду Windows 98. Создан управляемый и модернизируемый графический интерфейс с динамичной сигнализацией. Данное ПО призвано решить задачи не только телемеханики (ТМ), но и оперативно-информационного комплекса (ОИК).

К сожалению, на трансформаторных подстанциях ТП-10/0.4кВ и ниже, системы телемеханики на сегодняшний день не применяются и не установлены. Это связано как с экономическими, так и с техническими трудностями.

Во многих ДП телеуправление не используется. Хотя практика показывает довольно высокую его надежность. Это было продиктовано устарелостью силового коммутационного оборудования (приводов масляных выключателей), не предназначенного для автоматического управления, и недостаточностью сигналов ТС о готовности объекта к управлению. Решение проблем телеуправления лежит в основном в замене или модернизации коммутационного оборудования подстанции на современное, что само по себе требует больших экономических затрат.

В ЮЭС ведутся работы по развитию АСДУ, внедрению АСКУЭ. Все больше и больше объектов подключаются к системе телемеханики. Уделяется внимание развитию средств связи. Планируются работы по объединению кустовых информационных систем телемеханики в единую автоматизированную систему управления. Одной из главных проблем (помимо недофинансирования) является создание антивандальных устройств ТМ и учета ПЭЭ на всех объектах подконтрольных ПЭС.

Развитие систем учета, измерения и управления передачи электрической энергии, должно включать в себя несколько параллельных направлений, это:

- физическая защита подконтрольных объектов,
- оптимизация и расширение имеющейся информационной структуры,
- расширение на имеющихся объектах сигналов ТМ,
- расширение объектов, подключенных к системам ТМ,
- развитие систем технологической связи,
- расширение возможностей применяемого ПО для решения задач АСДУ,
- использование новейших информационных технологий для решения задач коммерческого учета (АСКУЭ),
- внедрение систем ОИК в ДП РЭСов.

Перед ЮЭС стоят задачи расширения внедрения нового программного и аппаратного обеспече-

ния, призванного повысить эффективность управления электрическими сетями.

Внедрение новых ИТ технологий, развитие систем телемеханики призвано в итоге решить главную и основную функцию Южных электрических сетей перед своими потребителями – гарантированное энергоснабжение.

В. К. ФЕДОРОВ
В. И. СУРИКОВ
П. В. РЫСЕВ

Омский государственный
технический университет

УДК 621.317

ЭНТРОПИЙНЫЙ АНАЛИЗ РЕЖИМОВ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ЦЕЛЬЮ СТАТЬИ ЯВЛЯЕТСЯ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НЭЭС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЯ ЭНТРОПИИ.

Введение

Вероятностным называется такое решение, которое может быть представлено плотностью вероятностей переменных состояния и из которого следует вывод о функциональной устойчивости или неустойчивости нелинейной электроэнергетической системы (НЭЭС). По определению НЭЭС функционально устойчива, если при заданной сколь угодно малой области α в пространстве переменных состояния можно указать такую область $\beta(\alpha)$ в пространстве параметров НЭЭС, что при нахождении вектора параметров в любой точке области $\beta(\alpha)$ вектор переменных состояния не выйдет за пределы области α , в противном случае НЭЭС будет функционально неустойчива.

Поддержание переменных состояния в допустимых пределах представляет актуальную задачу оперативного управления НЭЭС, так как выход переменных состояния за допустимые пределы может перерасти в аварийный режим.

1. Энтропия НЭЭС

Существующая теория указывает на то, что анализ должен исходить из свойств первой δH и второй $\delta^2 H$ вариаций энтропии H . Вероятность P возникновения флуктуаций переменных состояния выражается формулой $P \sim \exp(\Delta H)$, где ΔH - отклонение энтропии от своего максимального значения. Представляя $\Delta H = \delta H + \frac{1}{2} \delta^2 H$,

получим $P \sim \exp(\delta H + \frac{1}{2} \delta^2 H)$.

Поэтому анализ НЭЭС должен опираться на свойства первой и второй вариаций энтропии.

Будем полагать, что НЭЭС описывается обыкновенными дифференциальными уравнениями вида

$$\frac{dx_i}{dt} + f_i(x_1, \dots, x_n, t) = \xi_i, i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

где $x(t) = (x_1, \dots, x_n, t)^T$ - отклонения переменных состояния от установившихся значений, T - знак транспонирования, $\xi = (\xi_1, \dots, \xi_n, t)^T$ - случайные функции времени с матрицей спектральных плотностей $S = |S_{ik}|$, $S_{ik} = \text{const}$, f_i - характеристики НЭЭС, относительно которых в дальнейшем используются различные предположения, t - текущее время.

ТАМИНДАРОВ Равиль Тимиргалиевич, ведущий программист Южных электрических сетей АК «Омскэнерго».

ШАХОВ Владимир Григорьевич, кандидат технических наук, профессор кафедры АиСУ ОмГУПС.

ЯВОРСКИЙ Александр Николаевич, главный инженер Южных электрических сетей АК «Омскэнерго».

Относительно $x(t) = (x_1, \dots, x_n, t)$ принимается, что это процессы с ограниченной дисперсией $D = (D_1, \dots, D_n) < M$. Такое предположение полностью соответствует режимам функционирования реальных НЭЭС.

Текущая плотность вероятности $P(x, t)$ в пространстве переменных состояния $x(t)$ подчиняется уравнению диффузии вероятностей

$$\frac{\partial P}{\partial t} - \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (P \cdot f_i) - \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^n S_{ij} \cdot \frac{\partial^2 P}{\partial x_i \partial x_j} = 0, \quad (2)$$

причем величины P , $P \cdot f_i$, $\frac{\partial P}{\partial x_i}$ исчезают на бесконечности:

$$\text{если } x \rightarrow \pm\infty, \text{ то } P \rightarrow 0, P \cdot f_i \rightarrow 0, \frac{\partial P}{\partial x_i} \rightarrow 0, i = 1, \dots, n.$$

В условиях неопределенности и случайных взаимодействий фактором, определяющим тенденции изменений переменных состояния, является энтропия H , зависящая от состояния НЭЭС.

$$H = - \int \dots \int P(x, t) \cdot \ln[P(x, t)] dx_1 \dots dx_n, \quad (3)$$

Критерий абсолютной функциональной устойчивости, полученный в виде

$$\frac{\partial H}{\partial R_s} = 0, \frac{\partial r_{ij}}{\partial R_s} = 0, \quad (4)$$

утверждает: если приращения энтропии H при изменении параметра НЭЭС R_s не происходит, иначе говоря, если корреляционный момент r_{ij} между i -м и j -м переменными состояния как функции от R_s имеет локальный максимум или вообще не зависит от R_s , то НЭЭС абсолютно функционально устойчива по R_s , $S = 1, \dots, n$.

Соотношение (4) указывает на то, что энтропия H как функция от R_s имеет максимальное значение,

поскольку $\frac{\partial H}{\partial R_s} = 0$. Для реальных НЭЭС трудно ожидать точного выполнения равенства $H(R_s) = H_{\max}$, поэтому наиболее целесообразным критерием функциональной устойчивости представляется такой, который обеспечит функционирование НЭЭС с энтропией H , стремящейся к максимальному значению $H_{\max} : H(R_s) \rightarrow H_{\max}$. Скорость изменения энтропии H при этом должна быть минимальной, чтобы с течением

времени значение энтропии H не удалялось от максимального значения H_{\max} .

Следовательно, указанные условия ($H \rightarrow H_{\max}$, $\frac{\partial H}{\partial t} \rightarrow V_{\min}$) существования критерия функциональной устойчивости являются прямыми следствиями критерия абсолютной функциональной устойчивости (4).

Условие $H \rightarrow H_{\max}$ с необходимостью приводит к первому критерию функциональной устойчивости: первая вариация энтропии δH равна нулю, а вторая вариация $\delta^2 H$ меньше нуля:

$$\delta H \rightarrow 0, \delta^2 H < 0. \quad (5)$$

Условие $\frac{\partial H}{\partial t} \rightarrow V_{\min}$ совместно с $\delta^2 H < 0$ приводит ко второму критерию функциональной устойчивости: скорость изменения во времени $\delta^2 H$ больше или равна нулю, в противном случае:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\delta^2 H) \geq 0. \quad (6)$$

Выражения (5) и (6) представляют собой необходимое и достаточное условие функциональной устойчивости. Вторая вариация энтропии указывает на нарастание или убывание энтропии и тем самым указывает на функциональную устойчивость или неустойчивость НЭЭС.

Переход между функциональной устойчивостью и функциональной неустойчивостью связан с нарушением неравенства (6). Вне предела допустимых значений

параметра R , неравенство $\frac{\partial}{\partial t}(\delta^2 H) \geq 0$ не выполняется, флуктуации переменных состояния растут. В рамках линейных уравнений (1) следует ожидать, что флуктуации нарастают бесконечно. В реальности флуктуации будут ограничены под влиянием нелинейных членов, которыми пренебрегли при линеаризации уравнений (1).

Представляется интересным определить класс распределений вероятностей $P(x,t)$, которые обеспечивают функциональную устойчивость НЭЭС, с использованием критериев $\delta H \rightarrow 0$, $\delta^2 H < 0$, $\frac{\partial}{\partial t}(\delta^2 H) \geq 0$. Предположим, что после некоторого начального возмущения НЭЭС эволюционирует от произвольного распределения вероятностей $P(x,t)$ к стационарному (асимптотическому) распределению вероятностей $P(x)$. Опираясь на определение энтропии, получим, что в этом случае возникающее приращение энтропии

$$H = - \int \dots \int P(x,t) \cdot \ln \left[\frac{P(x,t)}{P(x)} \right] dx_1 \dots dx_n, \quad (7)$$

С использованием методов вариационного исчисления находятся первая δH и вторая $\delta^2 H$ вариации энтропии H :

$$\delta H \approx - \int \dots \int \left[\ln \left(\frac{P(x,t)}{P(x)} \right) + 1 \right] \cdot P'(x,t) - \frac{P(x,t)}{P(x)} \cdot P'(x) dx_1 \dots dx_n, \quad (8)$$

$$\delta^2 H = - \frac{1}{2} \cdot \int \dots \int k^2 \cdot \left[\frac{1}{P(x,t)} + \frac{P(x,t)}{P^2(x)} - \frac{2}{P(x)} \right] dx_1 \dots dx_n =$$

$$= - \frac{k^2}{2} \cdot \int \dots \int \frac{(P(x,t) - P(x))^2}{P(x,t) \cdot P^2(x)} dx_1 \dots dx_n, \quad (9)$$

где k – коэффициент, характеризующий σ - окрестность первого порядка для $P(x,t)$. Вторая вариация энтропии получается в виде знакопеременной квадратичной формы.

Для определения функционала $\frac{\partial}{\partial t}(\delta^2 H)$ используется возможность перестановочности операций $\frac{\partial}{\partial t}$ и δ^2 .

Скорость изменения энтропии H равна

$$\frac{\partial H}{\partial t} = - \int \dots \int \left[\frac{\partial P(x,t)}{\partial t} \cdot \ln \left(\frac{P(x,t)}{P(x)} \right) + \frac{\partial P(x,t)}{\partial x} \right] dx_1 \dots dx_n, \quad (10)$$

Подставляя в (10) выражение для $\frac{\partial P}{\partial t}$ из уравнения (2) и интегрируя по частям, получаем

$$\frac{\partial H}{\partial t} = - \int \dots \int \sum_i \frac{\partial f_i}{\partial x_i} \cdot P(x,t) dx_1 \dots dx_n +$$

$$+ \frac{1}{2} \sum_{i,j} S_{ij} \cdot \int \dots \int \frac{\partial \ln P(x,t)}{\partial x_i} \cdot \frac{\partial \ln P(x,t)}{\partial x_j} \cdot P(x,t) dx_1 \dots dx_n, \quad (11)$$

Применяя к (11) операцию δ^2 , находим

$$\frac{\partial}{\partial t}(\delta^2 H) = \sum_{i,j} S_{ij} \cdot \int \dots \int \frac{1}{P^3(x,t)} \cdot \frac{\partial P(x,t)}{\partial x_i} \cdot \frac{\partial P(x,t)}{\partial x_j} dx_1 \dots dx_n =$$

$$= \sum_{i,j} S_{ij} \cdot M \left[\frac{1}{P^4(x,t)} \cdot \frac{\partial P(x,t)}{\partial x_i} \cdot \frac{\partial P(x,t)}{\partial x_j} \right], \quad (12)$$

где M – операция математического ожидания.

Для отклонений переменных состояния $x(t)$, имеющих ограниченные дисперсии, решение $P(x,t)$ уравнения диффузии вероятностей (2) обладает $\delta H \rightarrow 0$, $\delta^2 H < 0$, $\frac{\partial}{\partial t}(\delta^2 H) \geq 0$ тогда, когда является гауссовым распределением вероятностей.

$$P(x,t) \rightarrow P(x) = A \cdot \exp\left(-\frac{x^2}{2D}\right), \quad (13)$$

где A, D – константы.

Таким образом, начинает выясняться в количественной форме, что кроме детерминированных уравнений состояния необходимо знать класс распределения вероятностей переменных состояния, при которых НЭЭС остается функционально устойчивой или, наоборот, становится функционально неустойчивой. Принадлежность к тому или иному классу распределений вероятности переменных состояния будет определять последующую эволюцию НЭЭС, отбирая одну «траекторию движения» из некоторого множества потенциально возможных «траекторий».

Предельное множество не представляет собой простую траекторию, а есть некоторая поверхность.

2. Информация НЭЭС

Состояние НЭЭС можно измерить с точностью, определяемой разрешающей способностью ξ . Это означает, что если наблюдаемое состояние НЭЭС представляется точкой x , то ее фактическое состояние находится в некоторой точке множества $A_\xi(x)$. Предположим, что имеются два наблюдателя, которые производят измерение состояния НЭЭС в два разных момента времени. Пусть наблюдатель 1 установил, что состояние НЭЭС в момент времени t_1 соответствует точке x_1 , а наблюдатель 2 установил, что состояние НЭЭС в момент времени $t_2 > t_1$ соответствует точке x_2 . Спрашивается, кто из них больше знает о состоянии НЭЭС – наблюдатель 1 или наблюдатель 2?

Наблюдатель 1 знает, что в момент времени t_1 точка, соответствующая состоянию НЭЭС, располагается внутри области $A_\xi(x)$, откуда следует, что точка, соответствующая состоянию НЭЭС в момент времени t_2 , должна располагаться внутри области $F_{t_2-t_1}(A_\xi(x_1))$. Наблюдатель 2 знает, что в момент времени t_2 точка, соответствующая состоянию НЭЭС, располагается внутри области $A_\xi(x_2)$.

Предположим, что НЭЭС представляет собой автономную систему со сжимающим потоком F_t . Поток F_t

называется сжимающим, если для любого $x_0 \neq x'_0$ и любого $t > 0$ выполняется неравенство $\|F_t(x_0) - F_t(x'_0)\| < \|x_0 - x'_0\|$, и растягивающим в противном случае: $\|F_t(x_0) - F_t(x'_0)\| > \|x_0 - x'_0\|$.

Поскольку отображение F_t является сжимающим, область $F_{t_1-t_2}(A_\xi(x_1))$ есть строго собственное подмножество множества $A_\xi(x_2)$, вследствие чего наблюдатель 1 знает в момент времени t_1 состояние НЭЭС более точно. В связи с тем, что наблюдатель 1 производит измерение раньше наблюдателя 2, обладает большим объемом информации о НЭЭС, можно говорить, что в сжимающей НЭЭС происходит разрушение информации (увеличение энтропии).

В противоположном случае растягивающего потока наблюдатель, производящий измерение позднее, т.е. наблюдатель 2, больше знает о состоянии НЭЭС, поскольку подмножество $A_\xi(x_2)$ содержится в множестве $F_{t_1-t_2}(A_\xi(x_1))$. При этом увеличение времени ожидания перед наблюдением состояния НЭЭС приводит к увеличению степени информированности о состоянии НЭЭС, другими словами, НЭЭС с расширяющим потоком F_t может рассматриваться как создающая информацию.

Итак, для сжимающих НЭЭС более точный результат получается, если не наблюдать состояние НЭЭС в момент времени t_2 , а производить его предсказание в момент t_2 на основе состояния x_1 . При этом чем больше разность $t_2 - t_1$, тем выше точность такого предсказания. Следовательно, в случае сжимающей НЭЭС значимость начального условия для предсказания последующих состояний НЭЭС возрастает со временем. С другой стороны, в случае расширяющей НЭЭС значимость начального условия для предсказания последующего состояния НЭЭС со временем падает.

Поскольку по определению траектории хаотической НЭЭС должны располагаться в ограниченной области, то отсюда следует, что произвольная хаотическая НЭЭС должна характеризоваться сжатием в одних направлениях и растяжением в других, причем сжатие должно превосходить растяжение. В диссипативных НЭЭС происходит сжатие объема различных областей в пространстве состояний. Для количественного описания растяжения и сжатия, происходящих в НЭЭС, используются показатели Ляпунова.

3. Случайность и детерминированность

Изложим концептуальные соображения относительно того, что в конечном счете ограничивает предсказуемость состояния НЭЭС – флуктуации, неточные начальные данные или дефекты математической модели.

Понимание ограниченных возможностей предсказания, и не только в электротехнике, связано с исследованием сложных движений типа гомоклинических структур, погрешностей в начальных условиях и с современным качественно новым представлением о локальной неустойчивости поведения большинства сложных систем.

При использовании критериев оптимальности и надежности для хаотических режимов НЭЭС получен результат, из которого следует, что можно заменить оптимальное решение x^0 некоторой областью S в n -мерном пространстве и считать, что любое решение x из S является оптимальным. Границы области S находятся как

$$\sigma^2(\xi) \leq \frac{2\xi}{\left(\frac{\partial^2 F_b}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 F_a}{\partial x^2}\right)_{x=x^0}} \quad (14)$$

где ξ – совокупный фактор неопределенности, равный сумме частных факторов неопределенности; F_a, F_b – условные целевые функции, определяющие чувстви-

тельность оптимальных решений к изменению параметров.

Если $\lambda_1 > 0$ – наибольший из показателей, то для среднего квадрата ξ^2 имеем

$$\xi^2 \sim (\xi_1^2 + \xi_2^2 + \xi_3^2) \cdot e^{4t}, \quad (15)$$

где ξ_1, ξ_2, ξ_3 характеризуют вклад трех основных факторов, определяющих качество предсказуемости. Из этого следует, что горизонт предсказуемости, достигаемый при точных начальных данных $\xi_1^2 \ll \xi_1^2$ и на основе удовлетворительной модели $\xi_3^2 \ll \xi_1^2$, определяется лишь флуктуация переменных состояния. Поэтому наибольшая степень предсказуемости получается тогда, когда действуют только флуктуации переменных состояния.

Увеличение целевой энтропии приводит к возрастанию ξ , и границ области S . Это означает, что увеличивающаяся неопределенность в достижении оптимального качества предсказуемости делает лишней смысл замены x^0 на x^0 . Таким образом, любая реальная НЭЭС не может быть абсолютно и исчерпывающе детализирована в пространстве состояний x в силу существования конечной области S . Иначе говоря, формулы (14), (15) устанавливают связь между случайностью и неполнотой любого набора гипотез в рамках теории хаотических режимов (аналог теоремы Гёделе).

Отсюда следует, что если режимы НЭЭС не могут быть детализированы в пространстве x в исчерпывающем смысле, то описание их в пространстве состояний неизбежно приобретает вероятностный смысл и характеризуется плотностью вероятности $P(x,t)$. В связи с этим понимание реальных режимов НЭЭС должно быть расширено до включения в него наряду с реализовавшимися режимами и потенциально возможных режимов. Все присущие НЭЭС потенциально возможные режимы и их показатели качества должны быть взаимосогласованными, что математически выражается условием нормировки плотности вероятности $P(x,t)$. Перераспределение потенциальных возможностей (режимов) и отображающих их вероятностей в зависимости от реализовавшихся режимов носит объективный характер и математически выражается формулой Бейеса.

Возможность численного расчета области неопределенности S позволяет рационально и объективно сделать выбор вероятностного или детерминированного подхода при анализе режимов НЭЭС: если область S меньше критической величины, то необходимо применять вероятностный подход.

Таким образом, получено обоснование того, что соотношение неопределенностей (14) выражает общий принцип – принцип дополнительности (комплементарности) вероятностного и детерминированного подходов к анализу проблемы качества предсказуемости.

Используемая математическая модель оперирует уравнением диффузии вероятностей переменных состояния с набором начальных и граничных условий

$$\frac{\partial P(x,t)}{\partial t} = Y \left[\frac{\partial^2 P(x,t)}{\partial x^2}, \frac{\partial P(x,t)}{\partial x}, P(x,t) \right], \quad (16)$$

где Y – оператор математической модели, $P(x,t)$ – плотность вероятности переменных состояния.

Неопределенность модельного оператора Y при вычислении переменных состояния НЭЭС выступает на том же уровне, что и различные флуктуационные факторы. Степень детерминированности переменных состояния может возрасти как за счет улучшения математической модели (16) при неизменных флуктуациях переменных состояния, так и за счет включения одного из флуктуационных факторов в расширенную математическую модель. Случайность переменных состояния НЭЭС по отношению к одной модели не

противоречит тому, что те же переменные состояния окажутся детерминированными по отношению к другой, более удачной математической модели. В этом отношении принятая концепция указывает на то, что граница предсказуемости – непредсказуемость подвижна и зависит от способности выбрать удачно математическую модель.

В условиях неопределенности и случайных взаимодействий фактором, определяющим тенденции изменений переменных состояния НЭЭС, является энтропия H , зависящая от состояния НЭЭС, а точнее говоря, ее вторая вариация $\delta^2 H$.

Увеличение энтропии при эволюции переменных состояния к стационарному состоянию оказывается возможным из-за того, что заданные параметры НЭЭС достаточны лишь для определения стационарного состояния, а выбор начального распределения $P(x, 0)$ остается произвольным.

При произвольном изменении параметров НЭЭС стационарные решения уравнения (16) притягиваются к трем типам устойчивых структур плотностей вероятностей переменных состояния: пик - $P_1(x)$, кратер со сходящимися стенками - $P_2(x)$, плато - $P_3(x)$. Точки бифуркации, соответствующие переходу $P_1(x) \leftrightarrow P_2(x) \leftrightarrow P_3(x)$, определяются критическими значениями обобщенного параметра λ_0 .

Структуре $P_1(x)$ соответствует функциональная устойчивость НЭЭС (вероятность P нахождения показателя качества функционирования в допустимых пределах высока и может только возрастать). $P_2(x)$ соответствует мягкая потеря функциональной устойчивости НЭЭС (P циклически меняется: то она высока, то мала). $P_3(x)$ соответствует жесткая потеря функциональной устойчивости НЭЭС (нахождение показателей качества функционирования в допустимых пределах и вне их равновероятно).

Хотя каждая из перечисленных структур $P_1(x)$, $P_2(x)$, $P_3(x)$ сопряжена с качественным изменением режима НЭЭС, между ними имеется существенное различие. При мягкой потере функциональной устойчивости НЭЭС $P_1(x) \rightarrow P_2(x)$ среднеквадратичное отклонение переменных состояния увеличивается медленно и остается пропорциональным $\sqrt{\lambda_0}$. При жесткой потере функциональной устойчивости $P_1(x) \rightarrow P_3(x)$, $P_2(x) \rightarrow P_3(x)$ среднеквадратичное отклонение переменных состояния обладает наибольшей непредсказу-

емостью, оно может достигать предельной величины, после чего наступает режим, не имеющий ничего общего с исходным режимом.

Таким образом, энтропия является основной мерой устойчивости системы. Устойчивость НЭЭС определяется изменением энтропии, вернее, ее первой δH и второй $\delta^2 H$ вариациями.

Литература

1. Кравцов Ю.А. Случайность, детерминированность, предсказуемость // УФН.- 1989.-№ 5.-С. 92-192.
2. Красовский А.А. Фазовое пространство и статистическая теория динамических систем. – М.: Наука, 1974. – 230 с.
3. Федоров В.К. Функциональная устойчивость и чувствительность электроэнергетических систем // Изв. СО АН СССР Техн. науки. – 1984. – 1.-№ 4.-С. 120-124.
4. Федоров В.К. Вторая вариация энтропии в статистическом анализе функциональной устойчивости электроэнергетических систем // Изв. вузов СССР. Энергетика. – 1989. – № 2. – С. 19-23.
5. Федоров В.К. Случайность и детерминированность в теории функциональной устойчивости электроэнергетических систем // Изв. вузов СССР. Энергетика. – 1990. – № 12. – С. 8-14.
6. Федоров В.К. Формирование устойчивых структур плотности вероятностей отклонений частоты в электроэнергетических системах // Изв. СО АН СССР. Техн. науки. – 1988.-вып.4. – № 15. – С. 39-46.
7. Федоров В.К. Инвариантность оптимальных решений при анализе угрожающих аварией режимов энергетических систем // Изв. вузов СССР. Энергетика. – 1985. – № 3. – С. 17-21.
8. Федоров В.К. Статистический анализ функциональной устойчивости изолированных электроэнергосистем // Изв. вузов СССР. – Энергетика. – 1987.- № 4. – С. 8-12.

ФЕДОРОВ Владимир Кузьмич, доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

СУРИКОВ Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой физики.

РЫСЕВ Павел Валерьевич, студент 5-го курса электротехнического факультета.

**В. К. ФЕДОРОВ
В. Н. ГОРЮНОВ
В. И. СУРИКОВ
П. В. РЫСЕВ**

Омский государственный
технический университет

УДК 621.317

СЛУЧАЙНЫЕ И ХАОТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В СТАТЬЕ ПРЕСЛЕДУЕТСЯ ЦЕЛЬ ОТРАЗИТЬ ПРОСТЫМИ МАТЕМАТИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ КАНАЛИЗУ СЛУЧАЙНЫХ И ХАОТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

Детерминистские законы, некогда бывшие наиболее приемлемыми научными законами, сейчас предстают перед нами как чрезмерные упрощения. В классическом представлении считают, что если бы в некоторый момент времени состояние НЭЭС было известно с достаточной точностью, то, в принципе, будущее поведение НЭЭС можно было бы предсказать, а прошлое – восстановить. Такого рода теоретическая схема указывает, что в определенном смысле настоящее содержит в себе прошлое и будущее.

В классическом понимании выражение «вскрыть причинно-следственные связи» означает «понять динамику процессов», происходящих в НЭЭС. При этом предполагается, что причина и следствие соизмеримы. Для устойчивых и нейтральных процессов это имеет место. В неустойчивых процессах ситуация иная: очень «малая» причина приводит к следствию, которое по масштабу несоизмеримо с причиной. Обычно в таких случаях говорят, что причиной явилась неустойчивость, а не малое начальное воздействие. Но тогда происходит

существенный сдвиг понятий: в качестве причины фигурирует внутреннее свойство НЭЭС, а не внешнее воздействие и внезапное качественное изменение поведения НЭЭС при изменении некоторого ее параметра принято обозначать термином «бифуркация».

Числа Ляпунова являются собственными числами НЭЭС, они не зависят от начальных условий и внешних возмущений. Устойчивость и неустойчивость есть внутреннее свойство НЭЭС, а отсюда следует, что неустойчивость можно рассматривать в качестве причины определенных следствий в неустойчивой НЭЭС.

Описание НЭЭС требует привлечения понятий порядка и хаоса. Выясняется, что хаос может появляться из упорядоченного состояния (детерминированный хаос), а порядок – из хаотического состояния. Отмечают два свойства и одну особенность хаотических состояний НЭЭС. Термин «хаос» применяется к таким состояниям НЭЭС, траектории которых в фазовом пространстве обнаруживают сильную зависимость от начальных условий. Другое свойство НЭЭС в хаотическом состоянии – потеря информации со начальными условиями. Возбуждение непрерывного спектра частот реакции – отклика НЭЭС, расположенного ниже частоты внешнего воздействия, является особенностью НЭЭС в хаотическом состоянии.

1. Автономная НЭЭС

Автономная НЭЭС n -го порядка определяется уравнением состояния вида:

$$\frac{dx}{dt} = f(x), \quad x(t_0) = x_0, \quad (1)$$

где $x(t) \in R^n$ – вектор состояния системы в момент времени t ; $f: R^n \rightarrow R^n$ – векторное поле.

Поскольку такое векторное поле не зависит от времени, то нулевым всегда может быть выбран любой момент времени.

Решение системы уравнений (1) с начальным условием с называется траекторией и обозначается как $F_t(x_0)$. отображение $F_t: R^n \rightarrow R^n$ называется потоком системы.

2. Неавтономная НЭЭС

Неавтономная НЭЭС n -го порядка определяется уравнением состояния с зависящей от времени правой частью.

$$\frac{dx}{dt} = f(x, t), \quad x(t_0) = x_0, \quad (2)$$

В этом случае векторное поле $f: R^n \rightarrow R^n$ зависит от времени, а начальный момент не может быть произвольно перенесен в некоторую точку. Решение системы уравнений (2), проходящее в момент времени t_0 через точку x_0 , обозначается как $F_t(x_0, t_0)$. В тех случаях, когда существует такое значение $T > 0$, что выполняется равенство $f(x, t) = f(x, t + T)$ для всех x , говорят, что система является периодической по времени с периодом T .

3. НЭЭС с дискретным временем

Любое отображение $f: R^n \rightarrow R^n$ определяет НЭЭС с дискретным временем, которая задается своим уравнением состояния

$$x_{k+1} = f(x_k), \quad k = 0, 1, 2, \dots, \quad (3)$$

где $x_k \in R^n$ называется состоянием системы; f – отображение состояния x_k в состояние x_{k+1} .

Если отображение f последовательно применять к вектору состояния с начальным значением x_0 , то будет получена последовательность точек x_k , называемая орбитой системы с дискретным временем.

4. Поведение НЭЭС в установившемся режиме и предельные множества

Установившееся состояние означает асимптотическое поведение при $t \rightarrow \infty$. Это состояние обязательно должно характеризоваться ограниченными значениями соответствующей функции.

Точка u является предельной точкой для x , если для каждой окрестности U точки u траектория $F_t(x)$ неоднократно попадает в окрестность U при $t \rightarrow \infty$. Множество всех предельных точек u называется предельным множеством $L(x)$ для x . Предельные множества являются замкнутыми и инвариантными относительно $F_t(x)$. Множество L называется инвариантным относительно преобразования F_t , если для всех $x \in L$ и всех t значения $F_t(x) \in L$.

Предельное множество L является притягивающим, если существует открытая окрестность U множества L , такая, что $L(x) = L$ для всех $x \in U$. Бассейном притяжения $B(L)$, притягивающего множество L , называется объединение всех таких окрестностей U . Каждая траектория, берущая начало в бассейне $B(L)$, стремится к L при $t \rightarrow \infty$. Исторически сложилось так, что термину «притягивающее множество» соответствует термин аттрактор, а притягивающее множество, в котором накапливаются траектории НЭЭС с хаотическим поведением, называется странным аттрактором.

У каждой устойчивой линейной системы существует лишь одно предельное множество, поведение ее в установившемся состоянии зависит от начального условия. В типичной нелинейной системе может быть несколько предельных множеств, каждое из которых характеризуется своим отдельным бассейном притяжения. При этом окончательное установление в системе того или иного предельного множества определяется конкретным видом начального условия.

Теперь рассмотрим четыре типа поведения НЭЭС в установившемся состоянии и начнем наше рассмотрение с наиболее простого типа, переходя затем к наиболее сложному. Каждое установившееся состояние будем рассматривать с трех точек зрения: во временной области, в частотной области и как предельное множество (область пространства состояний).

4.1. Положение равновесия

Положение равновесия x_p автономной системы представляет собой постоянное решение уравнения (4) $F_p(x_p) = x_p$ для всех t . Такому положению равновесия соответствует точка, в которой исчезает векторное поле, и выполнение равенства $f(x) = 0$ означает, что точка x представляет положение равновесия. Предельным множеством для положения равновесия является само положение равновесия.

В неавтономных НЭЭС, поскольку векторное поле меняется со временем, обычно не имеется положений равновесия.

4.2. Периодические решения

Функция $F_t(x, t_0)$ называется периодическим решением, если для всех t и некоторого периода $T > 0$ выполняется равенство

$$F_t(x, t_0) = F_{t+T}(x, t_0) \quad (5)$$

Периодическое решение представляется рядом Фурье, содержащим некоторую составляющую с циклической частотой $f = \frac{1}{T}$ и гармоники, расположенные равномерно (эквидистантно) с частотами $k \cdot f$, где $k = 2, 3, \dots$. При этом ненулевую амплитуду могут иметь не все указанные спектральные составляющие.

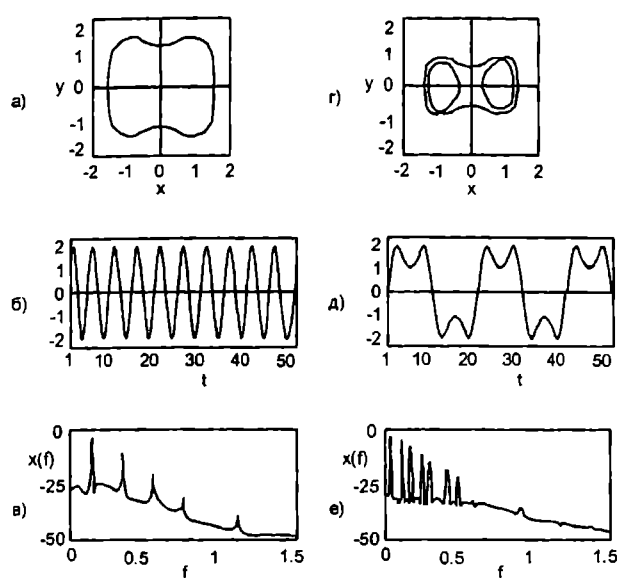


Рис. 1. Периодические решения уравнения Дуффинга для $\gamma = 0,3; \omega = 1$:

- а) решение периода 1; $\delta = 0,15$;
- б) форма временных колебаний первой компоненты решения «а»;
- в) спектр первой компоненты решения «а»;
- г) субгармоника периода 3; $\delta = 0,22$;
- д) форма временных колебаний первой компоненты решения «г»;
- е) спектр первой компоненты решения «г».

В произвольной неавтономной системе обычно значение T' кратно периоду T внешнего возмущающего воздействия с коэффициентом кратности $k = 1, 2, \dots$. Если $k \geq 2$, такое решение называется субгармоническим k -го порядка. Например, для асимптотически устойчивой линейной системы синусоидальное установившееся состояние представляет собой решение 1-периодное, а субгармонические не возникают. На рис. 1 показаны основное (фундаментальное) и субгармоническое решения и соответствующие им Фурье-преобразования для уравнения Дуффинга.

$$\frac{dx}{dt} = y$$

$$\frac{dy}{dt} = x - x^3 - \delta y + \gamma \cdot \cos(\omega \cdot t). \quad (6)$$

Изолированное периодическое решение $F_i(x)$ для автономной системы называется предельным циклом. Периодическое решение называется изолированным, если ему принадлежит некоторая окрестность, которая не содержит другие периодические решения.

Предельный цикл представляет собой самоподдерживающееся колебание и не может возникать в линейных системах.

Классический пример предельного цикла обнаруживается при исследовании решений уравнения Ван дер Поля

$$\frac{dx}{dt} = y$$

$$\frac{dy}{dt} = (1 - x^2) \cdot y - x. \quad (7)$$

Существование предельного цикла Ван дер Поля можно объяснить, если представить систему дифференциальных уравнений (7) в виде скалярного дифференциального уравнения

$$\frac{d^2x}{dt^2} + (x^2 - 1) \cdot \frac{dx}{dt} + x = 0. \quad (8)$$

Демпфирующий член этого уравнения содержит коэффициент $(x^2 - 1)$, который имеет отрицательное значение при $|x| < 1$, что означает получение решения с нарастающей амплитудой, и положительное значение при $|x| > 1$, что соответствует решению с убывающей амплитудой. Поскольку траектории, исходящие из области вблизи начала координат, «расширяются», траектории, исходящие из внешних областей, «сжимаются», а единственное положение равновесия располагается в нуле, должен существовать предельный цикл, охватывающий начало координат. В противном случае траектории должны были бы пересекаться, так как они располагаются на одной и той же плоскости.

Предельное множество, соответствующее предельному циклу, представляет собой замкнутую кривую, описываемую решением $F_i(x)$ за один период.

4.3. Квазипериодические решения

Квазипериодическим называется такое решение, которое может быть представлено в виде суммы периодических функций

$$x(t) = \sum_i h_i(t), \quad (9)$$

где h_i имеет минимальный период T_i и частоту $f_i = \frac{1}{T_i}$. При этом существует некоторое конечное множество базисных частот (f_1, \dots, f_p) , обладающее следующими двумя свойствами:

- 1) элементы этого множества являются линейно независимыми;
- это множество образует конечный полный базис для частоты f_i , т.е.

$$f_i = k_1 \cdot f_1 + \dots + k_p \cdot f_p, \quad (10)$$

где k_1, \dots, k_p - набор целых чисел. Другими словами, квазипериодическое колебание представляет собой сумму периодических колебаний, частота каждого из которых образуется путем сложения и вычитания базисных частот, выбираемых из некоторого множества. Отметим, что указанные базисные частоты определяются неоднозначно, но их число P задано.

Квазипериодическое решение с P базисными частотами называется P -периодным.

- 1) амплитудная модуляция

$$x(t) = A(t) \cdot \sin(2\pi \cdot f_c \cdot t), \quad (11)$$

где $A(t)$ - периодическая функция времени.

Известно, что спектр колебания $x(t)$ содержит дискретные составляющие на частотах $f_c + k \cdot f_m$, где f_m - фундаментальная частота сигнала $A(t)$, а k принимают значение из некоторого множества целых чисел. Если значения частот f_c и f_m несоизмеримы, то функция $x(t)$ является квазипериодической при $P = 2$ и базисных частотах (f_c, f_m) ;

- 2) фазовая модуляция

$$x(t) = A(t) \cdot \sin(2\pi \cdot f_c \cdot t + m(t)). \quad (12)$$

Если сигнал $m(t)$ представляет собой периодическую функцию с фундаментальной частотой f_m и частоты f_c и f_m не соизмеримы между собой, то спектр колебания $x(t)$ содержит такие же составляющие, как и спектр амплитудно-модулированного колебания.

Эти примеры нам нужны для демонстрации того факта, что квазипериодические колебания могут быть образованы вследствие нелинейного взаимодействия двух (или большего числа) периодических функций.

Вновь обратимся к уравнению Ван дер Поля (7) и рассмотрим на его примере процесс возникновения квазипериодических решений в НЭЭС. Для этого добавим

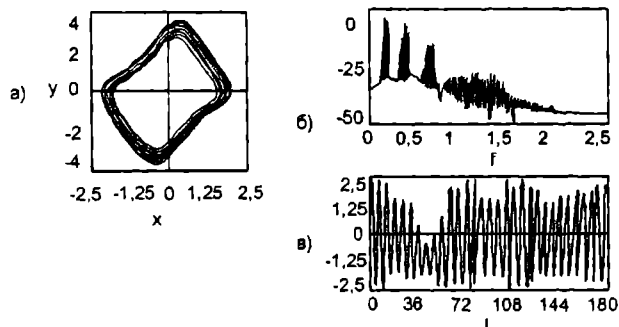


Рис. 2. Квазипериодическое поведение решения неавтономного уравнения Ван дер Поля с $A = 0,5$; $T = \frac{2\pi}{1,1}$;
 а) траектория – решение;
 б) форма временных колебаний первой компоненты решения «а»;
 в) спектр первой компоненты решения «а».

к правой части второго уравнения этой системы синусоидальный возмущающий член.

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= y \\ \frac{dy}{dt} &= (1-x^2) \cdot y - x + B \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \end{aligned} \quad (13)$$

Решение такой системы дифференциальных уравнений с внешним воздействием может быть синхронизировано с колебанием, период которого кратен периоду внешнего воздействия T , что приводит к соответствующим субгармоническим колебаниям. На рис. 2 показаны форма колебаний во времени и спектр двухпериодной траектории уравнения ван дер Поля с внешним воздействием. Эта траектория располагается в области пространства состояний, похожей на кольцо, равномерно распределена в указанной области и не выходит за ее внутренние и внешние границы. Анализ фазных колебаний во времени указывает на явное наличие в рассматриваемом колебании амплитудной модуляции. Спектр колебаний образуется из спектра системы дифференциальных уравнений без внешнего воздействия с близко примыкающими друг к другу боковыми полосами, что обусловлено наличием относительно медленной модуляции.

Двухпериодная траектория располагается на диффеоморфном образе двумерного тора $S^1 \times S^1$, причем каждая окружность S^1 соответствует одной из базисных частот. Поскольку такая траектория представляет собой кривую, а двумерный тор является поверхностью, на указанной траектории лежит не всякая точка тора. Однако можно полагать, что такая траектория многократно проходит сколь угодно близко в каждой точке тора, вследствие чего тор представляет собой предельное множество квазипериодической траектории.

5. Устойчивость предельных множеств

5.1. Положение равновесия

Рассмотрим положение равновесия x_p для системы дифференциальных уравнений (1). Известно, что локальное поведение векторного потока, задаваемого таким уравнением, в окрестности точки x_p можно определить путем линеаризации функции f в точке x_p . В частности, изменение возмущений вектора состояния вблизи положения равновесия может быть задано с помощью линейного векторного поля

$$\frac{d\delta(x)}{dt} = D \cdot f(x_p) \cdot \delta(x). \quad (14)$$

В линейном приближении соответствующая траектория с начальным условием $x_p + \delta x_0$ задается выражением:

$$F_t(x_p + \delta \cdot x_0) = x_p + c_1 \cdot \eta_1 \cdot e^{\lambda_1 t} + \dots + c_n \cdot \eta_n \cdot e^{\lambda_n t}, \quad (15)$$

где $\{\lambda_i\}_{i=1}^n$ и $\{\eta_i\}_{i=1}^n$ – собственное значение и собственные векторы фундаментальной матрицы, $\{C_i\}_{i=1}^n$ – некоторые скалярные постоянные, выбор которых определяется требованием удовлетворения начального условия. Действительная часть числа λ_i обуславливает скорость растяжения (если $\text{Re} \lambda_i > 0$) или сжатия (если $\text{Re} \lambda_i < 0$) в окрестности положения равновесия вдоль направления, задаваемого собственным вектором η_i .

Если $\text{Re} \lambda_i < 0$ для всех собственных значений λ_i , то для любых достаточно малых возмущений вектор δx стремится по модулю к нулю при $t \rightarrow \infty$, а точка положения равновесия x_p называется асимптотически устойчивой. Если для некоторых собственных значений выполняется условие $\text{Re} \lambda_i > 0$, то точка положения равновесия x_p не является устойчивой и будет или вполне неустойчивой (в этом случае $\text{Re} \lambda_i > 0$ для всех собственных значений λ_i), или просто неустойчивой (в этом случае для некоторых λ_i $\text{Re} \lambda_i > 0$, а для других $\text{Re} \lambda_i < 0$). Введение двух понятий неустойчивости является полезным, поскольку при обращении времени в описании потока вполне неустойчивое положение равновесия становится асимптотически устойчивым, а просто неустойчивое положение по-прежнему остается просто неустойчивым. Его также называют седловой точкой. Положения равновесия, для которых все собственные значения имеют ненулевую вещественную часть, называются гиперболическими. Гиперболические положения равновесия обладают важным свойством структурной устойчивости. Положения равновесия, обладающее этим свойством, не исчезают при малых возмущениях векторного поля, причем новое положение равновесия, получаемое в результате такого возмущения, имеет прежний тип устойчивости. Обычно негиперболические положения равновесия не обладают свойством структурной устойчивости, а поэтому не могут наблюдаться при проведении экспериментальных исследований или при моделировании.

5.2. Периодические решения

Устойчивость любого периодического решения определяется его характеристическими множителями, называемыми также множителями Флоке. Они представляют собой обобщение собственных значений, соответствующих положению равновесия.

Как известно, периодическому решению системы дифференциальных уравнений соответствует некоторая неподвижная точка отображения последования Пуанкаре R . Определения отображения Пуанкаре различаются для автономных и неавтономных НЭЭС. Для неавтономных НЭЭС отображение R определяется равенством $R(x) = F_t(x, t_0)$. Отображение F_t представляет собой диффеоморфизм, и поэтому отображение R является взаимно однозначным и дифференцируемым.

Отображение R можно рассматривать с двух позиций:

а) $R(x)$ указывает, где под действием потока окажется точка x по истечении T секунд;

б) орбита $\{R_k(x)\}_{k=1}^{\infty}$ представляет собой выборку одной траектории каждые T секунд. Это означает, что

$$R_k(x_0) = F_{t,k}(x_0, t_0). \quad (16)$$

Выполнение таких операций аналогично действию стробоскопа, вспыхивающего с периодом T .

Для автономных систем дифференциальных уравнений отображение Пуанкаре R определяется только в некоторой окрестности точки предельного цикла Γ , при этом не гарантируется изменение положения точки x . отображение R является диффеоморфизмом.

По аналогии с положением равновесия устойчивость неподвижной точки x^* отображения R можно определить, если произвести линеаризацию отображения R в этой точке. Локальное поведение отображения R вблизи точки x^* описывается линейной системой с дискретным временем вида

$$\delta x_{k+1} = R(x^*) \cdot \delta x_k. \quad (17)$$

Орбита отображения R для начального условия $x_0 + \delta x_0$ в линейном приближении определяется уравнением

$$x_k = x^* + c_1 \cdot \eta_1 \cdot m_1^k + \dots + c_p \cdot \eta_p \cdot m_p^k, \quad (18)$$

где $\{m_i\}_{i=1}^p$, $\{\eta_i\}_{i=1}^p$ - собственные значения и собственные векторы матрицы $R(x^*)$; $\{C_i\}_{i=1}^p$ - скалярные константы, определяемые начальным условием; $P = p$ для неавтономных и $P = p - 1$ для автономных систем дифференциальных уравнений.

Собственные значения $\{m_i\}_{i=1}^p$ представляют собой характеристические множители для рассматриваемой неподвижной точки и определяют степень сжатия (при $|m_i| < 1$) и растяжения (при $|m_i| > 1$) соответствующей траектории вблизи точки x^* в направлении, определяемом вектором η_i для одной итерации отображения R .

Такие характеристические множители определяют устойчивость периодического решения. Периодическое решение является асимптотически устойчивым, если все собственные значения m_i располагаются строго внутри единичной окружности. Периодическое решение является вполне неустойчивым, если неравенство $|m_i| > 1$ выполняется для всех m_i ; периодическое решение просто неустойчиво, если одни значения m_i располагаются внутри единичной окружности, другие вне ее. По аналогии с положением равновесия гиперболическими называются периодические решения, которые не имеют характеристических множителей на единичной окружности. Гиперболические периодические решения являются структурно устойчивыми. В тех случаях, когда хотя бы один характеристический множитель располагается на единичной окружности, устойчивость соответствующего ему периодического решения не может быть определена с использованием характеристических множителей без привлечения других средств.

Характеристические множители в случае неавтономных систем определяются через матрицу $R(x^*)$, которая представляет собой якобиан p -вектора $F_i(x_0, t_0)$ по p -мерному вектору x_0 , вычисляемой в точке $x_0 = x^*$, т.е. матрица $R(x^*)$ представляет собой переходную матрицу состояний системы дифференциальных уравнений

$$\delta x(t) = F_i(x_0, t_0) \cdot \delta x_0. \quad (19)$$

Таким образом, матрица - функция $F_i(x_0, t_0)$ определяет эволюцию малых возмущений во времени. В тех случаях, когда время t фиксировано, а вектор δx_0 достаточно мал по модулю, в линейном приближении можно записать

$$F_i(x_0 + \delta x_0, t) = F_i(x_0, t_0) + F_i(x_0, t_0) \cdot \delta x_0. \quad (20)$$

Такая интерпретация имеет смысл, поскольку функция F была определена как производная (якобиан) от функции $F_i(x_0, t_0)$ по начальному значению.

Характеристические множители в случае автономных систем определяются с помощью уравнения в вариациях

$$\frac{dF}{dt} = f(F_i(x_0)) \cdot F, \quad F_0 = 1, \quad (21)$$

а решением этого уравнения является матрица $F_i(x_0)$. Собственные значения матрицы $F_i(x_0)$ совпадают с $(p-1)$ характеристическими множителями, а еще одно собственное значение всегда равно единице.

Итак, можно отметить, что характеристические множители отражают степень сжатия или растяжения траектории за один период в области, располагаемой вблизи какого-либо периодического решения. При этом p характеристических множителей периодического решения неавтономной системы представляют собой собственные значения матрицы $F_i(x^*, t_0)$. В случае автономной системы $(p-1)$ собственные значения матрицы $F_i(x^*)$ представляют собой характеристические множители предельного цикла.

5.3. Показатели Ляпунова

Дальнейшим обобщением собственных значений соответствующей матрицы, вычисляемой для положения равновесия, и характеристических множителей являются показатели Ляпунова. Эти показатели используются для определения устойчивости любых типов поведения НЭЭС в установившемся состоянии, включая те, которыми отвечают квазипериодические и хаотические решения.

Показатели Ляпунова определяются формулой

$$\lambda_i = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \cdot \ln |m_i(t)|, \quad i = 1, \dots, n, \quad (22)$$

если указанный предел существует.

Отсюда следует, что $m_i(t) = e^{\lambda_i t}$ и выполняется равенство

$$\lambda_i = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \cdot \ln |e^{\lambda_i t}| = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \cdot \operatorname{Re} \{ \lambda^* \cdot t = \operatorname{Re} \{ \lambda^* \}. \quad (23)$$

Следовательно, показатели Ляпунова равны действительным частям собственных значений, которые вычисляются для положения равновесия, и соответствуют скорости сжатия (при $\lambda_i < 0$) или растяжения (при $\lambda_i > 0$) траекторий вблизи равновесия.

Предположим теперь, что $x_0 \neq x_p$, но $F_i(x_0) \rightarrow x_p$ при $t \rightarrow \infty$ т.е. x_0 располагается в бассейне притяжения положения равновесия x_p . Показатели Ляпунова для точек x_0 и x_p одинаковы, поскольку, согласно определению, они вычисляются путем перехода к пределу при $t \rightarrow \infty$ и переходные процессы, характеризующие конечную продолжительность, можно не принимать во внимание. Вообще все точки, располагаемые в бассейне притяжения какого-либо аттрактора, имеют те же показатели Ляпунова, что и сам аттрактор.

Путем аналогичных рассуждений можно прийти к выводу, что в случае автономных систем показатели Ляпунова для какого-либо идеального цикла связаны с $(p-1)$ характеристическими множителями следующим простым соотношением:

$$\lambda_i = \frac{1}{T} \cdot \ln |m_i|, \quad i = 1, \dots, n, \quad (24)$$

а один из показателей Ляпунова всегда равен нулю, он соответствует собственному значению матрицы $F_i(x^*)$, которое равно единице.

Показатели Ляпунова являются удобным средством классификации поведения решений системы дифференциальных уравнений в установившемся режиме. Для произвольного аттрактора степень сжатия должна превосходить степень расширения, так что должно выполняться неравенство $\sum \lambda_i < 0$.

Далее классификация аттракторов производится следующим образом. В случае устойчивых положений

равновесия неравенство $\lambda_i < 0$ выполняется для всех i . В случае устойчивого предельного цикла $\lambda_1 = 0$ и $\lambda_i < 0$ для $i = 2, \dots, n$. В случае устойчивого тора $\lambda_1, \lambda_2 = 0$ и $\lambda_i < 0$ для $i = 3, \dots, n$.

Характерной особенностью хаотического поведения является высокая чувствительность к вариациям начальных значений. Такая высокая чувствительность возникает в растягивающем потоке. Таким образом, странный аттрактор от аттракторов других типов отличается наличие не менее одного положительного показателя Ляпунова. В трехмерном случае, с учетом того, что $\sum \lambda_i < 0$, странный аттрактор может существовать

только при показателях Ляпунова, которые условно могут быть записаны в виде $(+, 0, -)$, т.е. $\lambda_1 > 0, \lambda_2 = 0, \lambda_3 < 0$. В системах четвертого порядка возможны следующие сочетания: $(+, 0, -, -) \rightarrow \lambda_1 > 0, \lambda_2 = 0, \lambda_3 < 0, \lambda_4 < 0$ и $(+, +, 0, -) \rightarrow \lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 = 0, \lambda_4 < 0$

Литература

1. Кравцов Ю.А. Случайность, детерминированность, предсказуемость // УФН. – 1989. – № 5. – С. 92-192.
2. Красовский А.А. Фазовое пространство и статистическая теория динамических систем. – М.: Наука, 1974. – 230 с.
3. Мун Ф. Введение в хаотическую динамику. – М.: Наука, 1990. – 140 с.
4. Пригожин И. От существующего к возникающему. – М.: Наука, 1985. – 326 с.
5. Пригожин И., Стенгенс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986. – 421 с.
6. Федоров В.К. Функциональная устойчивость и чувствительность электроэнергетических систем // Изв. СО АН СССР Техн. науки. – 1984. – 1. – № 4. – С. 120-124.

7. Федоров В.К. Вторая вариация энтропии в статистическом анализе функциональной устойчивости электроэнергетических систем // Изв. вузов СССР. Энергетика. – 1989. – № 2. – С. 19-23.

8. Федоров В.К. Случайность и детерминированность в теории функциональной устойчивости электроэнергетических систем // Изв. вузов СССР. Энергетика. – 1990. – № 12. – С. 8-14.

9. Федоров В.К. Формирование устойчивых структур плотности вероятностей отклонений частоты в электроэнергетических системах // Изв. СО АН СССР. Техн. науки. – 1988. – вып.4. – № 15. – С. 39-46.

10. Федоров В.К. Инвариантность оптимальных решений при анализе угрожающих аварий режимов энергетических систем // Изв. вузов СССР. Энергетика. – 1985. – № 3. – С. 17-21.

11. Федоров В.К. Статистический анализ функциональной устойчивости изолированных электроэнергетических систем // Изв. вузов СССР. – Энергетика. – 1987. – № 4. – С. 8-12.

ФЕДОРОВ Владимир Кузьмич, доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

ГОРЮНОВ Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий.

СУРИКОВ Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой физики.

РЫСЕВ Павел Валерьевич, студент 5-го курса электротехнического факультета.

Книжная полка

Бессонов А.И. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учеб. для техн. вузов по направлениям "Электротехника", "Электротехнологии", "Электромеханика", "Электроэнергетика" и "Приборостроение" / Л. А. Бессонов. -9-е изд. - М.: Гардарики, 2001. - 316 с. + Прил. - (Univers). - Библиогр.

Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учеб. / Л. А. Бессонов. -10-е изд. - М.: Гардарики, 2002. - 637, [1] с.: ил, табл. + Прил. - (Univers).

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ДИАГНОСТИКА

А. Н. ГОЛОВАШ
В. В. МОЛЧАНОВ
В. Г. ШАХОВ

Центр "Транспорт" МПС

УДК 621.01

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ

РАССМАТРИВАЮТСЯ СТРУКТУРА КОМПЬЮТЕРИЗОВАННОЙ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ И РЕШАЕМЫЕ ЕЮ ЗАДАЧИ. АНАЛИЗИРУЮТСЯ ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И ПРЕДЛАГАЮТСЯ РЕШЕНИЯ.

Современные магистральные электровозы представляют собой сложные технические системы большой мощности. Они эксплуатируются в тяжелых условиях: непосредственное влияние климатических условий в широком диапазоне, резкопеременные электрические и механические нагрузки, ударные воздействия от пути и поезда и т.д. Добавим к этому специфику железнодорожного транспорта: если во время движения поезд вследствие неисправности остановился, стоят и следующие за ним поезда. Именно поэтому к надежности локомотивов предъявляются особо жесткие требования.

Ситуация усугубляется и тем, что локомотивы, эксплуатируемые сейчас на железных дорогах, эксплуатируются давно и частично выработали свой ресурс.

Радикальное средство повышения надежности локомотивов – их оперативное диагностирование. Для того чтобы качество диагностирования не зависело от субъективных факторов (известно, что уровень квалификации обслуживающего персонала в разных депо существенно различается), желательно по возможности автоматизировать процедуру диагностирования. Для этого предприятием Центром внедрения новой техники и технологий "Транспорт" разработаны и внедряются средства технического диагностирования [1].

В качестве примера такой системы можно рассматривать диагностический комплекс "Доктор-30", предназначенный для комплексного диагностирования силовых электрических цепей локомотивов. Комплекс конструктивно основан на переносном персональном компьютере с подключаемыми к нему по стандартному интерфейсу модулями [2]. Структура комплекса приведена на рис. 1. Здесь обозначено: ОД – объект диагностирования (локомотив); ИП – измерительные преобразователи; ИМ₁, ... ИМ_к – интеллектуальные модули; БМ – базовый модуль; Д – дисплей; И – интерфейс.

Фактически приведенная структура представляет собой распределенную вычислительную среду, в которой вычисления проводятся как в базовом модуле БМ, так и в комплексе модулей ИМ. Это придает комплексу большую

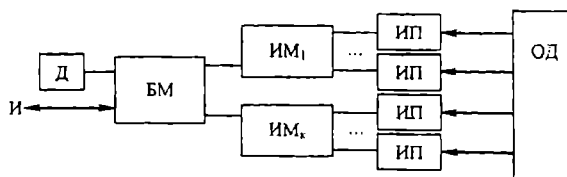


Рис. 1. Структура диагностического комплекса.

гибкость и обеспечивает большой запас по вычислительным ресурсам. Этот запас позволяет вводить в систему элементы интеллектуализации.

Как известно, определение искусственного интеллекта (ИИ) и возникшие при этом ожесточенные дискуссии происходили в конце 40-х начале 50-х годов XX века [3]. Как оказалось, ученые тех времен были явными оптимистами. Спустя 50 лет при явном технологическом прогрессе в области информатизации говорить об искусственном интеллекте преждевременно: имеет смысл ставить проблемы относительно элементов искусственного интеллекта.

Задача технического диагностирования заключается, во-первых, в решении вопроса об исправности (неисправности) ОД, а во-вторых, в определении места неисправности. Локализация неисправности с точностью до узла (детали) определяет глубину диагностирования. Таким образом, при диагностировании необходимо так построить диагностический эксперимент, чтобы за конечное число шагов по возможности решить обе поставленные задачи.

Как известно [4], при решении задачи об исправности ОД возможны четыре исхода:

- при исправном (годном) объекте принимается решение о годности с вероятностью $P(\Gamma|\Gamma)$;
- устройство неисправно, и диагностический комплекс это обнаруживает с вероятностью $P(\text{H}|\text{H})$;
- объект неисправен, но комплекс выдает решение о его исправности; вероятность такого события $P(\Gamma|\text{H})$;
- исправный объект ошибочно принимается неисправным с вероятностью $P(\text{H}|\Gamma)$.

Первые два события соответствуют правильным решениям, третье в [5] названо ошибкой I рода, четвертое ошибкой II рода. Четыре исхода образуют полную группу событий, поэтому справедливо равенство:

$$P(\Gamma)[P(\Gamma|\Gamma) + P(\text{H}|\Gamma)] + P(\text{H})[P(\text{H}|\text{H}) + P(\Gamma|\text{H})] = 1. \quad (1)$$

Здесь $P(\Gamma)$ и $P(\text{H})$ – вероятности состояний диагностируемого объекта "исправно" и "неисправно" соответственно.

Отметим существенную разницу ошибок I и II рода для железнодорожного транспорта. Ошибка диагностирования I рода приведет к тому, что неисправный локомотив будет запущен в эксплуатацию. При этом имеется серьезный риск того, что локомотив выйдет из строя во время его движения с поездом, а это останавливает перевозки на время ликвидации неисправности. С другой стороны ошибка II рода приводит к тому, что локомотив отправляется в ремонт; это связано с дополнительными расходами дело, но они неизмеримо меньше, чем в предыдущем случае.

В поставленной форме основная задача диагностической системы добиться выполнения условий:

$$\begin{aligned} P(\Gamma|\Gamma), P(\text{H}|\text{H}) &\rightarrow 1; \\ P(\Gamma|\text{H}), P(\text{H}|\Gamma) &\rightarrow 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Для решения такой задачи возможно совершенствование диагностических комплексов и алгоритмов их работы в следующих направлениях:

- совершенствование диагностических экспериментов;
- улучшение алгоритмов обработки сигналов;
- применение методов адаптации;
- создание и совершенствование образов неисправностей;
- прогнозирование развития неисправностей.

Одно из проявлений интеллектуальных систем наличие обратной связи при взаимодействии с окружающей средой. Перечисленные направления частично имеют эту обратную связь (хотя она и проявляется в специфичной форме). Принципы обратной связи иллюс-

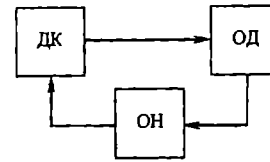


Рис. 2. Взаимодействие в задачах диагностирования.

трируются схемой, приведенной на рисунке 2. Здесь обозначено: ДК – диагностический комплекс; ОД – объект диагностирования; ОН – образ неисправности (этот термин будет объяснен позднее).

После диагностирования и ремонта (если обнаружены неисправности) локомотив сдается в эксплуатацию. Качество диагностирования оценивается величиной последующего пробега локомотива: чем он больше, тем качество выше. В зависимости от величины пробега может изменяться настройка образа неисправности. Для диагностического комплекса это означает перепрограммирование модулей ИМ.

Планирование и реализация диагностических экспериментов – это одно из направлений теории конечных автоматов [6]. При этом решается задача минимизации длины эксперимента при выполнении условий (2). Классические диагностические комплексы действуют по принципу поочередного опроса всех параметров ОД с последующей обработкой данных. Такой вариант не может считаться эффективным ни по времени работы, ни по точности результата.

Авторами предложен и реализован адаптивный мажоритарный алгоритм диагностирования. Сущность алгоритма состоит в выполнении следующих шагов.

1. Накапливается статистика по вероятности отказов P_i отдельных деталей или узлов локомотива. Она получается при анализе отчетов министерства о причинах отказов по сети дорог или непосредственным мониторингом отказов по контрольной группе.

2. Определяются веса (коэффициенты значимости) ω_i отказов для каждого из контролируемых узлов. Вес это экспертная оценка, показывающая степень влияния данного отказа на движение поездов.

3. Произведения $\omega_i P_i$ ранжируются (упорядочиваются) по убыванию:

$$\omega_1 P_1 \geq \omega_2 P_2 \geq \omega_3 P_3 \geq \dots \geq \omega_k P_k. \quad (3)$$

4. Диагностирование производится в порядке, определяемом ранжированным рядом (3). При этом возможно усечение ряда (просмотр по всей последовательности узлов), ранжирование испытаний (первые члены ряда диагностируются более тщательно).

5. По мере накопления опыта значения ω_i и P_i уточняются.

Использование приведенного алгоритма снижает длительность диагностических испытаний минимум на 30 % с сохранением качества.

Улучшение алгоритмов обработки сигналов сводится к предварительной фильтрации сигналов и выбору оптимального времени их обработки. Первая задача решается в цифровой форме, для чего в программу ИМ встроены модуль цифровой фильтрации. Цифровой фильтр (КИХ или БИХ [7]) имеет перестраиваемый порядок и полосу пропускания. Использование фильтра с полосой частот Δf_ϕ позволяет снизить дисперсию шума (постоянных сигналов) в соответствии с выражением:

$$\sigma_\phi^2 = \sigma_m^2 \frac{\Delta f_\phi}{\Delta f_m} \quad (4)$$

Здесь σ_m^2 – дисперсия (мощность) шума до фильтрации; Δf_m – полоса частот, занимаемая шумом; σ_ϕ^2 – дисперсия шума после фильтрации; Δf_ϕ – полоса частот, пропускаемая фильтром.

Оптимальное время диагностирования вычисляется, исходя из следующих соображений. Ряд соседних отсчетов диагностируемого параметра усредняется; при усреднении статистического ряда необходимо выполнять требования независимости отсчетов (измерений). Это возможно только в том случае, если интервал между соседними отсчетами превосходит интервал корреляции T_x шума [8]. В свою очередь, интервал корреляции вычисляется через автокорреляционную функцию наблюдаемого сигнала x :

$$T_x = \frac{1}{\sigma_x^2} \int_0^{\infty} K_{xx}(\tau) d\tau, \quad (5)$$

где σ_x^2 – дисперсия параметра x , $K_{xx}(\tau)$ – его автокорреляционная функция.

Известно, что при N независимых отсчетах стационарного случайно процесса дисперсия ошибки снижается в \sqrt{N} раз [9]. Будем считать, что дисперсия не должна превышать вероятности ошибки диагностирования $P_{ош}$. Тогда окончательно минимальное время диагностирования определяется выражением:

$$T_x \geq \left[\frac{1}{\sigma_x^2} \int_0^{\infty} K_{xx}(\tau) d\tau \right] \left(\frac{\sigma_x^2}{P_{ош}} \right)^2. \quad (6)$$

Следующий шаг интеллектуализации совершенствование образов неисправностей. Образ неисправности это формальное описание условий, при которых можно считать объект или его часть неисправными. Простейший образ это уставка: такое критическое значение параметра (или совокупность значений), при превышении которого объект считается неисправным.

Даже в простейшем варианте ОН возможна адаптация изменение или уточнение уставок, т.е. элемент искусственного интеллекта. Другие возможные варианты:

- многопараметрические образы;
- образы с косвенным оцениванием;
- образы с независимыми оценками.

Проблема распознавания образов одна из ключевых в области искусственного интеллекта, интенсивно развивающаяся в настоящее время. Частично перечисленные направления заложены в программы ИМ.

Следующая задача интеллектуализации прогнозирование развития неисправностей. Известно [4], что динамика развития неисправностей имеет характер, показанный на рис. 3. Здесь $\Psi(t)$ – некоторый обобщенный параметр, прямо или косвенно характеризующий неисправность (индикатор неисправности). Например, для тягового двигателя локомотива в роли такого индикатора может выступать градиент температуры обмоток при заданной нагрузке.

Как видно из рис.3, модель развития неисправности состоит из двух участков, I и II. Область I медленное накопление дефектов, II зона разрушения. Рабочая область для любого технического объекта зона I. На рис. 3 отмечено: $t_{кр}$ – критическое значение времени, по исте-

чении которого проявляется лавинообразное накопление дефектов; $\Psi_{кр}$ – соответствующее этому времени критическое значение контролируемого параметра; T_d – интервал между проверками (диагностированием).

Во время диагностирования желательно обнаружить или спрогнозировать область лавинообразного развития дефектов. Этого можно добиться несколькими последовательными проверками. Рассмотрим возможные варианты прогнозирования.

1. Линейное последовательное прогнозирование. После двух очередных проверок фиксируются значения параметра $\Psi(t_k)$ и $\Psi(t_{k+1})$. Через две точки проводится прямая, как показано на рис. 3, штриховой линией. Прямая продолжается до пересечения с линией $\Psi_{кр} = const$; на их пересечении находится ожидаемое (прогнозируемое) время безотказной работы. Как видно из рис. 3, полученное значение $t_{ош} > t_{кр}$, т.е. получается оптимистическая оценка времени работы. Прогноз может уточняться путем построения новой прямой после очередного испытания, но в любом случае он оптимистичен.

2. Разностное прогнозирование. В этом случае вычисляются разности изменения контролируемого параметра в соседних проверках. При обращении к рис. 3 можно обнаружить, что производная $d\Psi(t)/dt$ имеет наибольшее значение в точке $t_{кр}$. Если проверки локомотивов производятся достаточно часто по сравнению со временем накопления неисправностей (что соответствует действительности), то первые разности можно считать аналогами первой производной:

$$\frac{d\Psi(t)}{dt} \approx \Delta\Psi(t_k) = \Psi(t_{k+1}) - \Psi(t_k). \quad (7)$$

Тогда критерий прогнозирования заключается в назначении критической первой разности $\Delta\Psi_{кр}$ и проверке условия:

$$\Delta\Psi(t) \geq \Delta\Psi_{кр}. \quad (8)$$

Выполнение условия (8) означает, необходимость отправления локомотива в ремонт. В отличие от линейного, разностное прогнозирование имеет большую точность, но меньший интервал действия.

3. Полиномиальное прогнозирование. В этом случае кривая (t) описывается полиномом k -ой степени:

$$\Psi(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_k t^k. \quad (9)$$

Как известно [10], для построения полиномиальной функции степени k необходимо иметь $k+1$ точку. В этом случае в каждой k -ой точке испытания определяются абсолютное значение Ψ_k и первая разность $\Delta\phi_k$. Это позволяет делать линейный прогноз более точно, чем в линейном варианте, так как в каждой текущей точке строится новая прямая линейной экстраполяции.

Таким образом, реализованные авторами алгоритмы диагностирования реализуют элементы искусственного интеллекта. Дальнейшие исследования будут направлены на уточнение оценок и внедрение других элементов интеллектуализации.

Литература

1. Каталог оборудования, измерительного и поверочного инструмента для предприятий железнодорожного транспорта. – Омск, "Транспорт", 2002.
2. В.В. Молчанов, Е.В. Молчанов. Система информационного обеспечения ремонта локомотивов / Тр. Международной науч.-техн. конференции "АПЭП-2002". Новосибирск, 2002.
3. Машиностроение / Энциклопедия в 40 т. III-7. Измерения, контроль, испытания и диагностика. М., Машиностроение, с. 404-433.

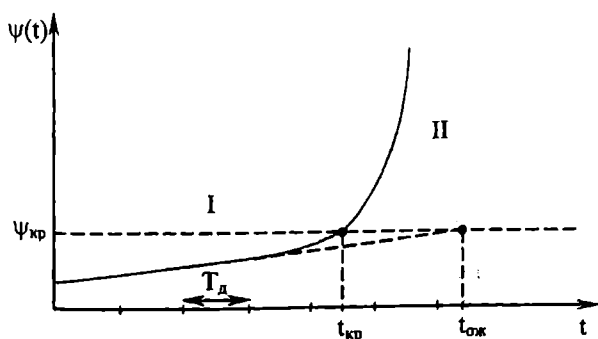


Рис.3. Динамика развития неисправностей.

4. А.Н. Головаш. Совершенствование организации и технологий ремонтных производств линейных предприятий железных дорог восточного региона России, обеспечивающих требуемый уровень безопасности движения / Автореф. дисс. канд. техн. наук. Новосибирск, 2002. - 23 с.

6. О.П. Кузнецов, Г.М. Андельсон-Вельский. Дискретная математика для инженеров. М., Энергоатомиздат, 1988. - 490с.

7. Д. Рабинер, Р. Шафер. Цифровая обработка сигналов. М., Радио и связь, 1982. - 624с.

8. В.И. Тихонов. Статистическая радиотехника. М., Радио и связь, 1982. - 624с.

9. А.М. Заездный. Основы расчетов по статистической радиотехнике. М., Связь, 1968. - 447с.

10. Н.С. Бахвалов. Численные методы. М., Наука, 1973. - 631с.

ГОЛОВАШ Анатолий Нойович, кандидат технических наук, начальник Центра внедрения новой техники и технологий "Транспорт" МПС РФ.

МОЛЧАНОВ Виктор Васильевич, начальник отдела ЦВНТИТ "Транспорт" МПС РФ.

ШАХОВ Владимир Григорьевич, кандидат технических наук, профессор, заместитель начальника ЦВНТИТ "Транспорт" МПС РФ.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.И. Ползунова
АССОЦИАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
АДМИНИСТРАЦИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

проводят с 18 по 19 ноября 2003 года
в Алтайском государственном техническом университете имени И.И. Ползунова
международную научно-техническую конференцию

**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
В МАШИНОСТРОЕНИИ» (СТСМ - 2003)**

Основные вопросы, рассматриваемые на конференции:

- фундаментальные исследования - машиностроительному производству;
- обеспечение качества машиностроительной продукции;
- системы автоматизированного проектирования в машиностроении;
- прогрессивные конструкции металлорежущего инструмента;
- нанесение и обработка износостойких и защитных покрытий;
- производство композиционных материалов.

В рамках конференции предполагается работа секции "Студенты, аспиранты, молодые ученые - машиностроительному производству".

Для участия в конференции необходимо до 1 октября 2003 г. выслать следующие материалы:

- заявка в 1 экземпляре: фамилия, имя, отчество, дата рождения, ученая степень, звание, должность, почтовый адреса (домашний и служебный), номера телефонов, необходимость предоставления гостиницы (для каждого из авторов);

- тезисы доклада в 2 экземплярах (второй экземпляр должен быть подписан авторами);

- дискета с текстом тезисов, подготовленная в редакторе Microsoft Word.

Материалы присылать по адресу:

Россия, 656038, г. Барнаул, проспект Ленина, 46, АлтГТУ, кафедра "Общая технология машиностроения", Маркову Андрею Михайловичу.

Телефон для справок: (385 2) 36-85-08

Материалы необходимо прислать в конвертах большого формата с картонными прокладками, чтобы избежать деформации листов.

Требования к оформлению тезисов.

Текст должен быть отредактирован, и не превышать объема 2 страниц.

Название печатать прописными (жирными) буквами без переносов в словах. Через 1,5 интервала строчными буквами полужирным шрифтом - фамилию и инициалы авторов, курсивом - ученую степень, звание. Через один интервал - курсивом - сокращенное название организации, город, страна (через запятую, центрировать). Список литературы оформлять в соответствии с ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документов». Номера страниц проставлять карандашом в верхнем левом углу. Последний лист рукописи должен быть заполнен не менее чем на 2/3 формата. Последний лист второго экземпляра должен быть подписан авторами. Подготовку текста осуществлять текстовым редактором Microsoft Word: в диалоге «Файл - Параметры страницы», размер бумаги формата А4: поля: верхнее - 2 см; нижнее - 2,5 см; левое - 2 см; правое - 1,5 см. «Формат-Абзац»; выравнивание - по ширине; отступ первой строки - 1 см; интервал межстрочный - одинарный. Для основного текста изменять шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пунктов.

Для создания формул, рисунков и таблиц использовать встроенные возможности Word.

Рукописи, не отвечающие вышеперечисленным требованиям, к изданию не принимаются и авторам не возвращаются.

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

В. П. КИСМЕРЕШКИН
П. Д. АЛЕКСЕЕВ
А. И. ЖАРИКОВ
А. П. АЛЕКСЕЕВ

Омский государственный
технический университет

УДК 621.396.677.012.12

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕИЗЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОЛНЫ ОТКРЫТОГО РАДИОВОЛНОВОДА

ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ВИБРАТОРА В КАЧЕСТВЕ ПЕРЕИЗЛУЧАТЕЛЯ ЭНЕРГИИ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОЛНЫ ОТКРЫТОГО РАДИОВОЛНОВОДА. ПРЕДЛОЖЕН НОВЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ, ПЕРЕИЗЛУЧАЕМОЙ ЭЛЕМЕНТАМИ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТОГО РАДИОВОЛНОВОДА.

Известно, что антенна поверхностных волн состоит из излучателя и замедляющей структуры, формирующей поверхностную волну, распространяющуюся вдоль структуры с фазовой скоростью $v_{\phi} < c$. На практике используются различные типы замедляющих структур: гладкая стержневая или плоская, периодическая, аperiodическая, геликоидальная и др.

Свойствами антенн поверхностных волн обладает открытый радиоволновод, в основе которого лежит однопроводная линия: концентрация энергии электромагнитного поля около провода, формирование поверхностной волны с помощью сосредоточенных устройств возбуждения, возможность отбора энергии из волновода; что делает актуальным его применение в антенной технике СВЧ [1, 2]. И поскольку внесение в поле поверхностной волны какой-либо неоднородности вызывает переизлучение энергии в окружающую среду, система неоднородностей, расположенных вдоль однопроводной линии передачи по определенному закону, будет представлять собой простейшую антенную решетку [3, 4].

В настоящей работе представлены результаты экспериментальных исследований, цель которых

показать возможность косвенного измерения мощности, переизлучаемой элементами антенной решетки на основе открытого радиоволновода.

В качестве элементарного переизлучателя электромагнитной энергии поверхностной волны открытого волновода был использован вибратор в виде металлического цилиндра, расположенного коаксиально вдоль провода открытого волновода (рис. 1). Переизлучатель содержит металлический цилиндр (вибратор) 1 и диэлектрическую вставку 2. В качестве провода открытого волновода 3 использовался биметаллический провод сталь-алюминий диаметром 4 мм, а роль переизлучателя

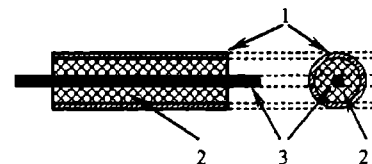


Рис. 1. Общий вид переизлучателя энергии поверхностной волны открытого волновода в виде цилиндрического вибратора.

играет отрезок коаксиального кабеля РК-150-7-11 длиной L . Группа подобных переизлучателей ($\Pi_1 - \Pi_N$), расположенных на расстоянии друг от друга, равном длине волны λ , формирует элементарную эквидистантную антенную решетку (рис. 2). Для оптимального сложения сигналов от отдельных переизлучателей в дальней зоне требуется реализовать некоторое распределение поля вдоль апертуры антенной решетки. Другими словами, каждый элемент антенной решетки должен излучать в окружающую среду мощность, определяемую законом амплитудно-фазового распределения поля. Простейшим примером является равномерный закон распределения энергии поля.

При построении антенной решетки на основе открытого радиоволновода следует учитывать следующее обстоятельство: энергия поверхностной волны, передаваемая однопроводной линией передачи от устройства возбуждения УВ к нагрузке R_n (см. рис. 2), конвертируется в энергию, излучаемую каждым переизлучателем. Следовательно, если к первому переизлучателю подводится мощность P , то ко второму подводится мощность, равная

$$P_2 = P - P_{1изл}$$

где $P_{1изл}$ – мощность, отбираемая от поверхностной волны первым переизлучателем (величина отбираемой вибратором мощности определяется его коэффициентом связи с полем открытого волновода). Аналогично процесс может быть осуществлен для всех последующих N -переизлучателей. К каждому последующему переизлучателю будет подводиться мощность меньшая, чем к предыдущему. Однако для реализации равномерного распределения энергии поля вдоль апертуры антенной решетки, когда все элементы антенной решетки должны излучать одинаковую мощность, необходимо обеспечить различные коэффициенты связи с волноводом для каждого переизлучателя. Коэффициент связи можно изменять, варьируя параметры вибратора (диаметр, структуру, длину). Наиболее простым и удобным способом является изменение длины L переизлучателя.

Экспериментальное изучение зависимости эффективности переизлучения энергии поверхностной волны вибратором (коэффициента связи) проведено двумя путями. Первый путь заключается в том, что на провод открытого волновода устанавливается переизлучатель Π , на расстоянии d от него располагается приемная антенна A (рупорная антенна), и при изменении длины вибратора регистрируется мощность, принимаемая рупором (рис.3). Расстояние d определяется следующими условиями:

$$d \gg r_{sp} \text{ и } d \geq \frac{2D^2}{\lambda}$$

где d – расстояние между вибратором и вспомогательной антенной A , r_{sp} – граничный радиус поверхностной волны, D – максимальный размер апертуры вспомогательной антенны.

Второй путь включает передачу сигнала от генератора G через открытый волновод на приемник P (рис.4); при этом регистрируется изменение передаваемой мощности в зависимости от длины L переизлучателя Π .

Результаты экспериментальных измерений представлены в виде графиков на рис. 5.

Оба варианта дают близкие результаты. Следовательно, переизлучаемую вибратором мощность можно оценивать, не только регистрируя непосредственно мощность переизлучения, но и косвенно, измеряя потери передаваемой мощности открытым волноводом на вибратор. Таким образом, измеряя мощность, переизлучаемую каждым вибратором, можно оценить эффективность работы переизлучателей антенной решетки на основе открытого волновода.

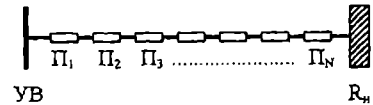


Рис. 2. Общий вид антенной решетки на основе открытого волновода.

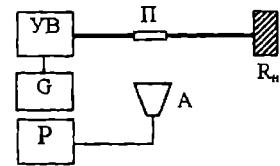


Рис. 3. Общая схема экспериментальной установки для измерения амплитудного распределения поля вдоль апертуры антенной решетки (путь 1).

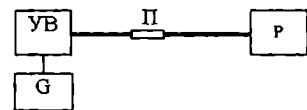


Рис. 4. Общая схема экспериментальной установки для измерения амплитудного распределения поля вдоль апертуры антенной решетки (путь 2).

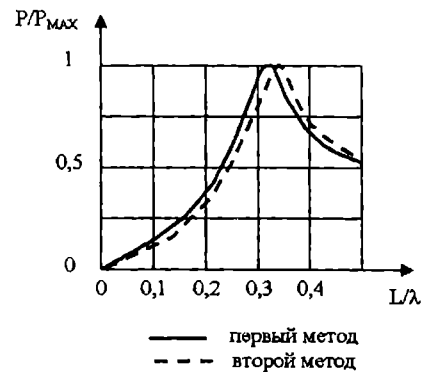


Рис. 5. Зависимость эффективности переизлучения энергии поверхностной волны открытого волновода цилиндрическим вибратором от его длины.

Для проведения эксперимента была создана девятнадцатизлементная антенная решетка на основе открытого волновода на частоте 2400 МГц.

Эксперимент проводился следующим образом: на провод открытого волновода устанавливался вибратор, затем изменялась его длина L до тех пор, пока он не отбирал из линии 5% подводимой к волноводу мощности (первый переизлучатель). Величина 5% определяется следующими требованиями: для получения равномерного распределения энергии поля необходима группа из N элементов антенной решетки, излучающих одинаковую мощность; последний N -й вибратор должен отбирать из линии максимально возможную долю мощности (примерно половину от подводимой к нему мощности), а остаточная мощность $P_{ост}$ поглощаться нагрузкой; величина остаточной мощности задавалась при этом произвольно (в эксперименте принималась равной 5% от общей мощности P , подводимой к линии). Тогда доля мощности δ , отбираемая каждым вибратором, определялась по формуле:

$$\delta = \frac{(1 - P_{ост}/P)}{N}$$

Таблица 1

| № переизлучателя | Длина переизлучателя L |
|------------------|------------------------|
| 1 | 0,27λ |
| 2 | 0,272λ |
| 3 | 0,276λ |
| 4 | 0,279λ |
| 5 | 0,28λ |
| 6 | 0,284λ |
| 7 | 0,289λ |
| 8 | 0,292λ |
| 9 | 0,295λ |
| 10 | 0,298λ |
| 11 | 0,3λ |
| 12 | 0,304λ |
| 13 | 0,308λ |
| 14 | 0,311λ |
| 15 | 0,316λ |
| 16 | 0,322λ |
| 17 | 0,329λ |
| 18 | 0,337λ |
| 19 | 0,344λ |

Далее устанавливался второй вибратор и определялась его длина, при которой он отбирал 5% мощности, передаваемой открытым волноводом. Аналогичная операция последовательно проводилась для всех элементов.

Длины вибраторов, при которых отбираемые мощности равны, указаны в табл. 1.

Таким образом, проведенные исследования показали реальность метода косвенного измерения мощности, переизлучаемой элементами антенной решетки на основе открытого радиоволновода, и открыли путь к его использованию на практике.

Литература

1. Кисмерешкин В.П., Алексеев П.Д., Алексеев А.П. Исследование системы возбуждения поверхностной волны // Омский научный вестник. 2002. №20. С. 131-133.
2. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Об использовании однопроводной линии передачи в антенной технике // Антенно-фидерные устройства, системы и средства радиосвязи. Сборник трудов 3 Международной научно-технической конференции. Воронеж. 1997. Т.2. С. 290-300.
3. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Моделирование амплитудных распределений поля вибраторно-волноводной решетки на основе однопроводной линии передачи // Приборы и техника эксперимента. 1998. №4. С. 92-93.
4. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Моделирование линейной антенной решетки на основе однопроводной линии передачи // Приборы и техника эксперимента. – 1996. №5. – С.85-86.

КИСМЕРЕШКИН Владимир Павлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой КПРА.
АЛЕКСЕЕВ Петр Демидович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой ТЭА.
ЖАРИКОВ Алексей Иванович, соискатель.
АЛЕКСЕЕВ Александр Петрович, аспирант кафедры КПРА.

А. Б. ГОРОЩЕНЯ
 А. И. ЕЛЕЦКИЙ

Омский государственный
 технический университет

УДК 621.396 . 67.01.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СФЕРИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ, УДОБНОЕ ДЛЯ АНАЛИЗА АНТЕНН

ПОКАЗАНО, ЧТО НАРЯДУ С ИЗВЕСТНЫМ РАЗЛОЖЕНИЕМ СФЕРИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ НА НЕОДНОРОДНЫЕ ПЛОСКИЕ ВОЛНЫ, КАЖДАЯ ИЗ КОТОРЫХ УДОВЛЕТВОРЯЕТ УСЛОВИЮ ИЗЛУЧЕНИЯ, ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ УГЛОВЫХ ОБЛАСТЕЙ ВОЗМОЖНО ИНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ, БОЛЕЕ УДОБНОЕ ДЛЯ ПОЛЯ В БЛИЖНЕЙ ЗОНЕ. ПРЕДСТАВЛЕНЫ ПРИМЕР ТАКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ТЕОРИИ ПЛОСКИХ СПИРАЛЬНЫХ АНТЕНН.

Представление сферической волны e^{ikR} ($R = (\rho^2 + z^2)^{1/2}$) в виде интеграла Фурье-Бесселя:

$$\frac{e^{ikR}}{R} = \int_0^{\infty} J_0(\lambda\rho) \frac{e^{-j|\sqrt{\lambda^2 - k^2}z|}}{\sqrt{\lambda^2 - k^2}} \lambda d\lambda, \quad (1)$$

где R - расстояние точки наблюдения до источника сферической волны, ρ, φ, z - цилиндрические координаты точки наблюдения, k - постоянная распространения плоских волн в соответствующей среде, $J_0(\lambda\rho)$, $H_0^{(1)}(\lambda\rho)$ - функции Бесселя и Ханкеля.

И эквивалентно ему:

$$\frac{e^{ikR}}{R} = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{\infty} H_0^{(1)}(\lambda\rho) \frac{e^{-j|\sqrt{\lambda^2 - k^2}z|}}{\sqrt{\lambda^2 - k^2}} \lambda d\lambda, \quad (2)$$

где особые точки $\lambda = \pm k$ обходятся контуром интегрирования соответственно сверху и снизу (рис.1) и выбрано значение функции $\sqrt{\lambda^2 - k^2} \approx \lambda$ при $\lambda \rightarrow +\infty$ широко используется при решении граничных задач, связанных с распространением волн и исследованием антенн [1].

При этом обычно аналитически продолжают подынтегральную функцию в комплексную плоскость λ дополняя контур интегрирования дугой бесконечного радиуса в верхней полуплоскости и проводя линии разреза из точек ветвления $\lambda = \pm k$ функции $\sqrt{\lambda^2 - k^2}$ для выделения однозначной ветви.

Поскольку решения линейных граничных задач также представляют подобные интегралы, последнее дополнение позволяет использовать при их анализе методы функций комплексного переменного, например, получать удобные аналитические представления простой деформацией контура интегрирования.

Обычно, начиная с работы [2], разрезы проводятся вдоль линий $\text{Re} \sqrt{\lambda^2 - k^2}$ (пунктирные линии на рис.1 для случая, когда $\text{Im} k > 0$). Такой выбор разрезов удобен тем, что при нем формула (2) имеет место для любых значений ρ и z . Физически это соответствует представлению сферической волны в виде суперпозиции неоднородных плоских волн, каждая из которых удовлетворяет условию излучения, то есть «убегает» от источника излучения и затухает, удаляясь от него.

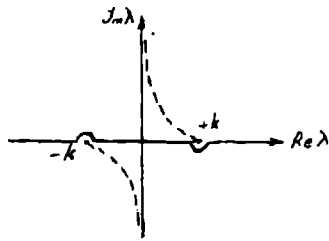


Рис. 1

Естественно при таком представлении решения никакими деформациями контура интегрирования невозможно выделить из него в явном виде волны, которые такому требованию не удовлетворяют.

Но вблизи проводов антенны, где каждый элемент провода не только излучает, но и принимает излучение других элементов, соответствующие волны могут существовать. Именно такая ситуация характерна для антенн волн утечки [3,4] и частотно независимых антенн [4,5].

Поэтому для анализа антенн удобнее использовать разложения сферической волны, включающие, хотя бы для некоторых проинтегрированных областей, волны соответствующего типа.

Для выяснения вида таких разложений рассмотрим вывод формулы (1), приведенный в книге [6].

Она получается из решения уравнения:

$$\frac{e^{i\lambda R}}{R} = \int_0^{\infty} g(\lambda) J_0(\lambda \rho) e^{-\lambda \sqrt{\lambda^2 - k^2}} \lambda d\lambda$$

Это уравнение имеет место для всех z и решается при $z=0$ с помощью интегрального преобразования Фурье-Бесселя:

$$g(\lambda) = \int_0^{\infty} e^{i\lambda \rho} J_0(\lambda \rho) d\rho$$

Использованием интегрального представления функции Бесселя [7] и изменением порядка интегрирования, последняя формула приводится к виду:

$$g(\lambda) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} d\varphi \int_0^{\infty} e^{i\rho(k + \lambda \cos \varphi)} d\rho$$

Внутренний интеграл элементарно вычисляется, и, в предположении, что $\text{Im } k > 0$ (в реальной среде всегда имеются потери), выражение для $g(\lambda)$ принимает вид:

$$g(\lambda) = \frac{i}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{d\varphi}{k + \lambda \cos \varphi}$$

Указанное ограничение на k определяет обход особых точек $\lambda = \pm k$. В предельном случае при $\text{Im } k = 0$ (среда без потерь), он показан на рис.1.

Заменой переменной $t = e^{i\varphi}$ оставшийся интеграл сводится к контурному интегралу по окружности $|t|=1$ комплексной плоскости t , внутри которой оказывается лишь один из нулей знаменателя:

$$t_1 = (-k + \sqrt{k^2 - \lambda^2}) / \lambda$$

Этот интеграл вычисляется по теореме о вычетах. В результате с учетом обхода точки $\lambda = k$, получаем:

$$g(\lambda) = 1 / \sqrt{\lambda^2 - k^2}$$

Процедура вычисления последнего интеграла определяет значение корня $\sqrt{\lambda^2 - k^2}$ при $\lambda \rightarrow +\infty$.

Из проведенного анализа видно, что предложенный в [6] выбор линий разрезов связан с выводом формулы (1) и обусловлен тем, что при нем подынтегральная функция на дуге большого радиуса меняется как $e^{-\lambda|\rho-z|}$ и соответственно интеграл (2) существует при любых значениях z .

При любом другом выборе разрезов может оказаться, что на некоторых участках этой дуги подынтегральная функция будет меняться, как $e^{-\lambda(\rho-z)}$ и интеграл (2) будет сходиться лишь в некоторой угловой области вблизи плоскости $z=0$.

Отсюда следует, что для представления поля во всей области изменения координат z и с необходимо выбирать линии разреза $\text{Re} \sqrt{\lambda^2 - k^2} = 0$, но при анализе поля в угловой области вблизи плоскости $z=0$ возможно и целесообразно использовать представление сферической волны (2) с другими линиями разреза, определяемыми особенностями подынтегральной функции исследуемой задачи.

Без проведенного выше анализа такая возможность была формально использована одним из авторов при анализе плоской логоспиральной антенны [6].

Для режима частотно независимого излучения решение соответствующей задачи было получено в форме интеграла:

$$\exp(in\varphi) \int_C y^{-n-1} (1 - \sqrt{1-y^2})^{|n|} (\sqrt{y^2-1} + \alpha^{-1})^{-1+i\pi n/\alpha} H_n^{(1)}(k\rho y) \exp(-kz\sqrt{y^2-1}) dy \quad (3)$$

Здесь опущены некоторые множители и слагаемые, несущественные для обсуждаемого вопроса.

Наряду с обычными алгебраическими точками ветвления $y = \pm 1$ (в [6] использована безразмерная переменная $y = (\pi/k)$) подынтегральная функция в формуле (3) имеет еще и использована логарифмические точки ветвления $y = \pm \sqrt{1 + \alpha^{-2}}$, но они существуют лишь для ветви функции, не удовлетворяющей условию излучения.

Для выделения приповерхностной волны, соответствующей обходимой контуром C логарифмической точке ветвления $y = \sqrt{1 + \alpha^{-2}}$ (рис.2), линии разреза проведены от точек $y = \pm 1$ соответственно вправо и влево по действительной оси в направлении к бесконечно удаленной точке (пунктирные линии на рис.2). На этом же рисунке указан обход особых точек, выполненный с учетом рассмотренного выше правила, и сплошными линиями изображены разрезы, связанные с логарифмическими точками ветвления. Их форма определяется удобством вычисления соответствующих интегралов.

Для разделения поля на пространственные и приповерхностные волны удобно деформировать контур C в контур S : $y = \sin(\theta + iU)$, $U \in (-\infty, \infty)$, $\text{tg} \theta = p/z$.

При этой деформации исходный интеграл сводится к сумме интеграла по контуру S (пространственная волна) и интеграла по петле L вдоль берегов разреза, связанного с логарифмической точкой ветвления. Последний представляет приповерхностную волну, распространяющуюся вдоль антенны.

Вычисленное в [6] значение интеграла по петле, также без ненужных нам деталей, имеет вид:

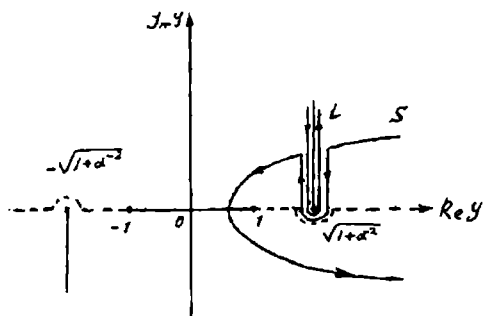


Рис. 2

$$\exp \left\{ i \left[n(\varphi - \lambda^{-1} \ln(\rho/r_0)) + k\rho\sqrt{1+\lambda^{-2}} \right] + (z/\alpha)(k - (n/\rho)\sqrt{1+\alpha^2}) \right\}.$$

Как показано в [6], анализ этой волны позволяет объяснить все основные свойства и принципы работы частотно независимых антенн.

Используемый в [6] выбор разрезов удобен и при исследовании антенн волн утечки. В последнем случае в решениях будут существовать полюса, расположенные в комплексной плоскости λ вблизи действительной оси в полосе $|\operatorname{Re}\lambda| < k$.

И в первом, и в последнем случаях, соответствующие волны будут исчезать при удалении от поверхности антенны, отдавая свою энергию полю излучения, но для изучения такого перехода в случае волн утечки необходимо воспользоваться равномерными асимптотиками, так как полюс волны утечки близок к стационарной точке, вносящей основной вклад в интеграл по контуру S .

В заключение заметим, что существование волн определенного типа в конкретной структуре, конечно, не зависит от аналитического представления решения. Однако при неудачном аналитическом представлении такие волны размазаны по всему спектру волн суперпозиций, как, например, свойство периодичности синуса при его представлении в виде степенного ряда, и обнаружить их лишь численными просчетами соответствующего решения можно только случайно.

**В. А. ЗАХАРЕНКО
К. В. СЕРКОВ**

Омский государственный
технический университет

УДК 621.3.084.2

СТЕНДОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАТЧИКА ВИБРАЦИИ

ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЗВОЛЯЮТ РЕШИТЬ ШИРОКИЙ КРУГ ЗАДАЧ. ИХ ИСПОЛЬЗУЮТ ТАМ, ГДЕ ДРУГИЕ МЕТОДЫ НЕЭФФЕКТИВНЫ. В НАСТОЯЩЕЙ СТАТЬЕ ИССЛЕДУЕТСЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКА ВИБРАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛА. ПЛАНИРУЕТСЯ ПРИМЕНИТЬ ЭТУ РАЗРАБОТКУ В ОТРАСЛЯХ, СВЯЗАННЫХ С НЕФТЕПЕРЕРАБОТКОЙ И В ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ.

В СТАТЬЕ РАССМОТРЕНО ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКА ВД03А. В РЕЗУЛЬТАТЕ АНАЛИЗА ВЫЯВЛЕНЫ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ. ОПИСАНА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ И УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАТЧИКА, А ТАКЖЕ ПРИВЕДЕНЫ ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИВЕДЕНЫ В ВИДЕ ГРАФИКОВ И ТАБЛИЦ В ПРИЛОЖЕНИИ. ТАКЖЕ В ТЕКСТЕ ПРИВОДЯТСЯ ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКА, ЗАЯВЛЕННЫЕ ЗАВОДОМ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ.

В настоящее время достаточно широкое распространение получили виброакустические методы диагностики и измерения. Это связано с тем, что генерация и распространение упругих волн зависит от состояния пар трения, а также внутренней структуры материала исследуемого объекта. Немаловажными факторами, стимулирующими работы в этом направлении, являются новые технологии, использование новых материалов и появление мощных электронных микрокомпьютеров. Использование микропроцессорной техники позволяет изготавливать комплексы диагностики с интеллектуальным диагностическим модулем, самостоятельно выполняющим поиск неисправности по сигналам, поступающим от датчиков. После обработки входных данных комплекс выдает отчет о состоянии исследуемого узла и рекомендации по устранению обнаруженных неисправностей. Такие комплексы получили широкое распространение на железной дороге, промышленных предприятиях и выпускаются серийно.

К достоинствам виброакустических методов можно отнести их универсальность. На сегодняшний день широко используются различные разновидности акустических методов диагностики и измерения. Это ультразвуковая дефектоскопия, эхолокация, вибродиагностика, различные системы контроля уровня шума, сонары.

К недостаткам виброакустических методов относится сложность обеспечения контакта датчик-объект, ограниченность количества переходов между разными средами в связи с большим затуханием сигнала на границах сред, слабая акустическая помехозащищенность. Последнее связано с тем, что в точку установки датчика приходит суммарный сигнал от работы не только исследуемого объекта, но и рабочих частей имеющих непосредственный контакт с исследуемым объектом. Также следует учитывать, что возможно многократное переотражение самого исследуемого сигнала внутри жесткой конструкции объекта с возникновением резонансных явлений.

Наиболее полная классификация акустических методов контроля приведена в [1] и включает в себя методы, основанные на излучении и приеме и только на приеме. Схема классификации приведена на рис. 1.

В настоящее время широкое распространение получают датчики на основе пьезокварцев со встроенным преусилителем. Такие датчики в соответствии с приведенной классификацией могут использоваться в акустико-эмиссионных, вибрационно-диагностических и шумодиагностических методах. Датчиком этого типа является виброакселерометр ВД03А, который выпускает фирма "Микроник" (г. Омск). ВД03А используется преимущест-

Литература

1. Ваганов Р.Б., Каценеленбаум Б. З. Основы теории дифракции. - М.: Наука. Гл. ред. ФМЛ, 1982. - (Современные физико-технические проблемы). - 272 с.
2. Франк Ф., Мизес Р. Дифференциальные уравнения математической физики. И.2 Л.-М., ОНТИ, 1937. - 995 с.
3. Уолтер К. Антенны бегущей волны. Пер. с англ. под общ. ред. А. Ф. Чаплина, М.: Энергия, 1970. - 448 с., илл.
4. Жук М. С., Молочков Ю. Б. Проектирование линзовых, сканирующих, широкодиапазонных антенн и фидерных устройств. М.: Энергия, 1973. - 440 с., илл.
5. Сверхширокополосные антенны. Пер. с англ. под ред. Л. С. Бененсона. М.: Мир, 1964. - 418 с.
6. Горощенко А. Б., Полонский А. М. Поле излучения и приповерхностные волны в плоской логоспиральной антенне. Радиотехника и электроника. 1988. - Т.3 3, №11. с. 2282-2290.
7. Арсенин В. Л. Методы математической физики и специальные функции. М.: Наука, гл. ред. ФМЛ, 1974. - 432 с., илл.

ГОРОЩЕНЯ Александр Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и информатики Омского государственного института сервиса.
ЕЛЕЦКИЙ Алексей Ильич, аспирант кафедры средств связи Омского государственного технического университета.

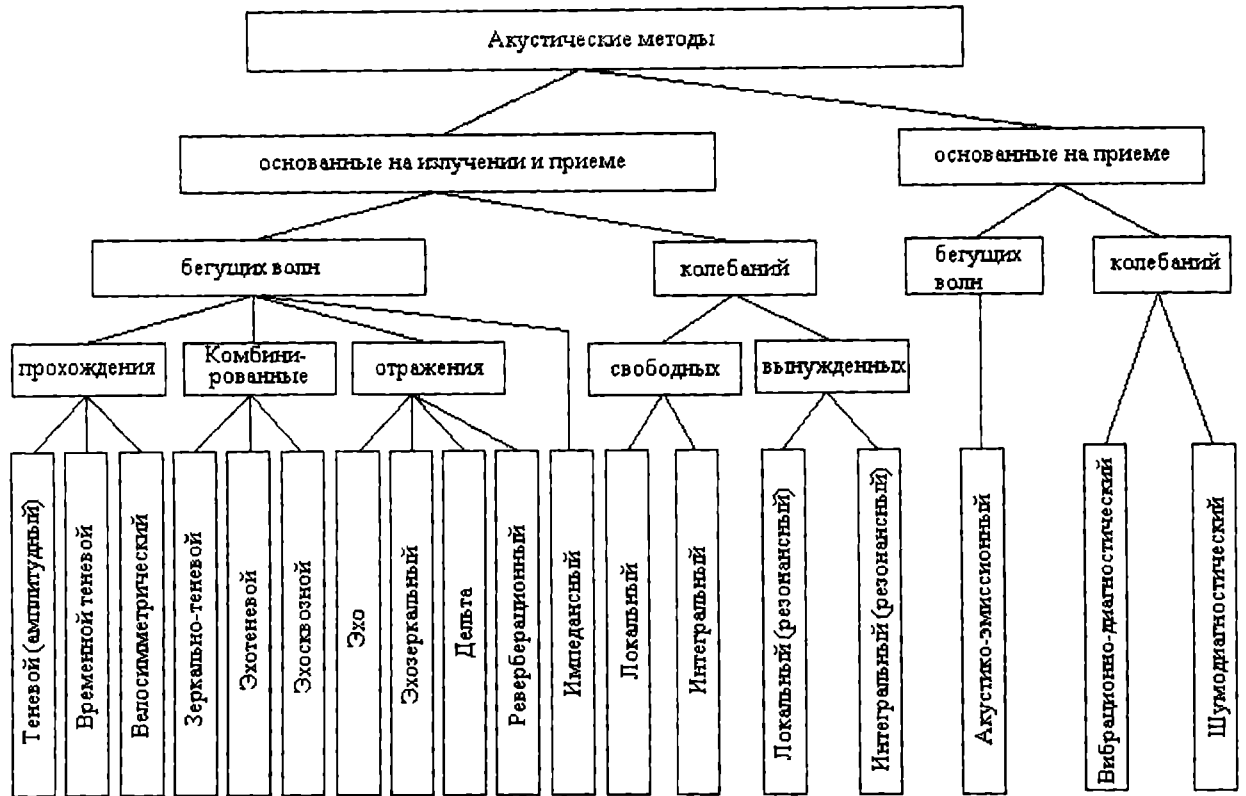


Рис. 1. Классификация акустических методов контроля.

венно в приложениях, основанных на приеме сигнала. В приложениях, основанных на излучении и приеме, может использоваться в качестве чувствительного элемента.

Измерительная установка состоит из пяти основных частей. Источник механических колебаний, первичный преобразователь (датчик), переходная плата, АЦП, ЭВМ. Источник генерирует колебания, которые датчик преобразует в электрический сигнал и предварительно усиливает. Затем сигнал поступает на АЦП и преобразуется в цифровой вид. Далее цифровая информация обрабатывается на ЭВМ, и визуализируются полученные результаты.

Для проведения исследований в качестве источника механических колебаний использовался стенд "ВУ15" с регулируемой частотой. Амплитуда источника сигнала изменяется пропорционально частоте. На станине стенда для крепления первичного преобразователя была закреплена металлическая пластина. Датчик вибрации посредством удерживающего магнита закрепляется на металлической пластине. Таким образом осуществляется неподвижный контакт чувствительного элемента с источником механических колебаний. Такой вид крепления датчика обеспечивает быстроту установки и надежность соединения элементов конструкции. Основные рабочие характеристики датчиков ВД03А, заявленные производителем:

- рабочий диапазон частот
 - а) нижняя рабочая частота не более, Гц 4
 - б) верхняя рабочая частота не менее, Гц 8000
- неравномерность осевого коэффициента преобразования в рабочем диапазоне частот не более, дБ 1
- коэффициент преобразования осевой на частоте 159,159 Гц
 - а) не менее, мВ/г 70
 - б) не более, мВ/г 130
- верхний уровень измеряемого ускорения, г 30
- номинальное напряжение питания
 - а) не менее, В 14,25
 - б) не более, В 15,75.

Типовая схема включения датчика приведена на рис. 2. Для соединения датчика с электронным осциллографом была изготовлена переходная плата. Тип разъема на датчике СР-50-275ФВ90.

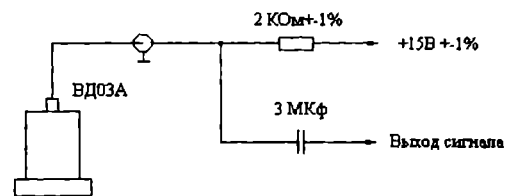


Рис. 2. Типовая схема включения датчика ВД03А.

На переходную плату в отличие от типовой схемы, были добавлены стабилизатор напряжения на ИМС 78L15 и сглаживающий конденсатор. Разъем соединения коаксиального кабеля с платой СР-50-73ФВ и ответная часть СР50-74ФВ на кабеле. Схема измерительной установки показана на рис. 3.

Далее, сигнал поступает на вход виртуального осциллографа PCS500 Welleman instruments. Осциллограф соединяется с компьютером по параллельному порту. Для работы с виртуальным осциллографом использовалась программа Pc-Lab 2000 поставляемая в комплекте с устройством. Зависимость амплитуды от времени, полученная с датчика вибрации во время работы стенда, показана на рис. 4.

Частота механических колебаний составляет 25 Гц, амплитуда 0,225 В. Из осциллограммы сигнала видно, что в нем присутствуют гармоники. Это явление объясняется тем, что стенд не является калибровочным, и механические колебания могут содержать отличные от синусоиды сигналы. В целом периодичность колебаний просматривается четко. Для более подробного анализа рассмотрим спектр сигнала. Спектр показан на рис. 5.

Спектр сигнала показан на логарифмической частотной шкале, для более подробного рассмотрения низкочастотной области. Из рисунка видно, что в спектре присутствуют гармоники сигнала кратные частоте 25 Гц. Сигнал имеет достаточную амплитуду, и хорошо различим

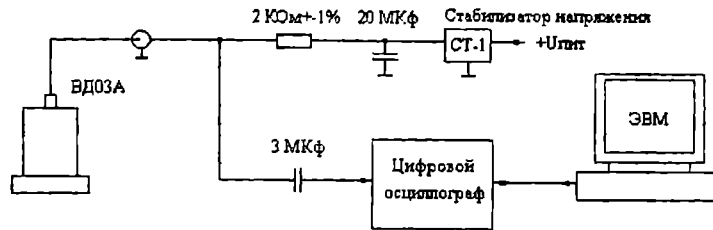


Рис. 3. Схема измерительной установки.

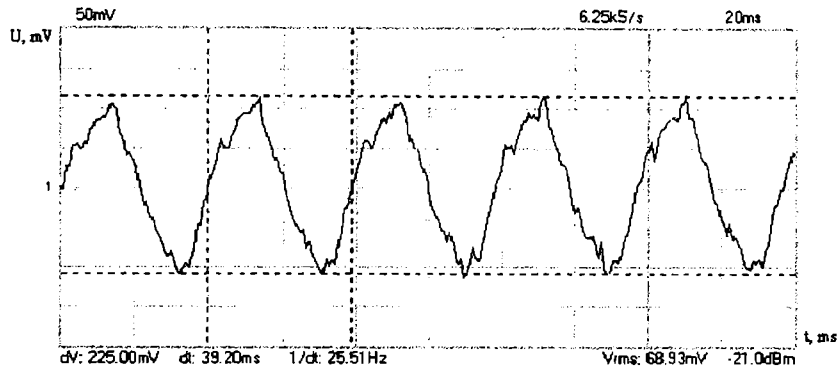


Рис. 4. Зависимость амплитуды от времени, полученная с датчика вибрации.

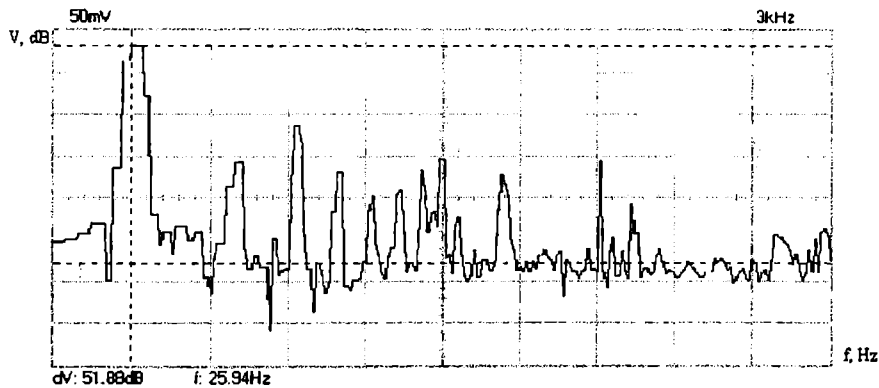


Рис. 5. Спектр сигнала с датчика, установленного на стенде ВУ15.

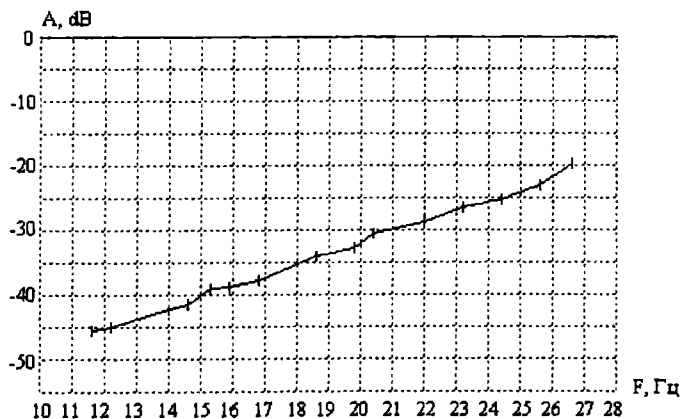


Рис. 6. АЧХ системы датчик-стенд.

для последующего анализа. Минимальная регистрируемая частота колебаний стенда составляет 8 Гц. Максимальная развиваемая стендом частота составляет 34 Гц. В этом диапазоне измеряемый сигнал увеличивает амплитуду с ростом частоты.

Для определения амплитудно-частотной характеристики системы стенд-датчик была произведена серия измерений. При исследовании было принято, что аналоговый тракт от датчика до осциллографа имеет

линейную АЧХ, а дальнейшая обработка на ЭВМ дополнительных искажений не вносит. Диапазон измерения был установлен от 11,5 до 26,5 Гц. В этом диапазоне на стенде не возникает резонансных явлений. Таблица 1 полученных значений приведена в приложении. Из рис. 6 видно, что амплитудно-частотная характеристика искажена лишь неравномерностью нарастания амплитуды механических колебаний самого стенда. В целом же функция имеет линейный вид.

Таблица 1
Экспериментальные данные
серии измерений на разных частотах

| Частота, Гц | Амплитуда, dB |
|-------------|---------------|
| 11,6 | -45,7 |
| 12,2 | -45,1 |
| 14,0 | -42,3 |
| 14,6 | -41,6 |
| 15,3 | -39,1 |
| 15,9 | -38,8 |
| 16,8 | -37,9 |
| 18,6 | -34,1 |
| 19,8 | -32,9 |
| 20,4 | -30,7 |
| 22,0 | -28,8 |
| 23,2 | -26,6 |
| 24,4 | -25,3 |
| 25,6 | -23,1 |
| 26,6 | -19,9 |

А. Б. НЕВОРОТОВ

Омский государственный
технический университет

УДК 621.396.62

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕСТРАИВАЕМЫХ ФИЛЬТРОВ В РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВАХ КВ-ДИАПАЗОНА

В СОВРЕМЕННОЙ АППАРАТУРЕ СВЯЗИ ВЕСЬМА БОЛЬШУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ ЧАСТОТНО-ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА. НЕПРЕРЫВНЫЙ РОСТ РАДИОСРЕДСТВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, УВЕЛИЧЕНИЕ МОЩНОСТИ РАДИОПЕРЕДАЮЩЕЙ РАДИОАППАРАТУРЫ, А СЛЕДОВАТЕЛЬНО, УРОВНЕЙ ПОБОЧНЫХ И ВНЕПОЛОСНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, КАНАЛОВ ПОБОЧНОГО ПРИЕМА, СЛУЖАТ ПРИЧИНОЙ ПОСТОЯННОГО УСИЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ. ПРИ ЭТОМ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЯЕТСЯ ВОПРОСАМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА, В ТОМ ЧИСЛЕ ВОПРОСАМ СУЖЕНИЯ ПОЛОСЫ ИЗЛУЧАЕМОГО И ПРИНИМАЕМОГО СИГНАЛА ПРИ СОХРАНЕНИИ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ПРИНИМАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ.

ДАННАЯ СТАТЬЯ ОСВЕЩАЕТ ОДИН ИЗ ЭТАПОВ ТЕОРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕРЕСТРАИВАЕМЫХ ФИЛЬТРОВ КВ-ДИАПАЗОНА.

Ввиду того что работа радиоприемных устройств осуществляется, как правило, совместно с другими радиосредствами, вопросы электромагнитной совместимости стоят особенно остро и в значительной мере разрешаются качественным выполнением различного рода фильтрующих устройств.

В используемом диапазоне частот 1,5-30 МГц уровень помех в наихудшем случае имеет значение 35 – 65 дБ. Достаточно высокие значения помех связаны со спецификой КВ-диапазона. Связь осуществляется на расстоянии от 600 км внизу диапазона и в пределах всей Земли вверх. Для осуществления такой связи используют большие уровни сигналов. При значении коэффициента перекрытия порядка 20 и представленном ранее уровне помех, удовлетворить требования по избирательности перестраиваемым (непереключаемым) фильтром не представляется возможным.

На данный момент существует несколько подходов к реализации фильтрующих систем в радиоприемных ус-

следования показали, что заявленные в паспорте характеристики выполняются в рабочем диапазоне частот стенда ВУ15 с заданной точностью. Но частотный диапазон стенда ВУ15 гораздо уже частотного диапазона датчика ВД03А, а рост амплитуды механических колебаний станины стенда в зависимости от роста частоты нелинеен. В связи с этим для более полного исследования амплитудно-частотных характеристик датчика требуется стенд с характеристиками близкими к предельным параметрам датчика. В настоящее время проводятся исследования датчика на калибровочном стенде с фиксированной частотой и амплитудой для калибровки чувствительности виброакселерометра.

Литература

1. Неразрушающий контроль. В 5 кн. Кн. 2. Акустические методы контроля: Практ. пособие/ И. Н. Ермолов, Н. П. Алешин, А. И. Потапов; Под ред. В. В. Сухорукова.- М.: Высш. шк., 1991.-283 с.: ил.
2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов.- 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1986.- 512 с.: ил.

ЗАХАРЕНКО Владимир Андреевич, кандидат технических наук, доцент кафедры ТЭА.

СЕРКОВ Константин Владимирович, аспирант кафедры ТЭА.

тройствах. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Самым распространенным является использование переключаемых полосовых фильтров с небольшим количеством стационарных положений. Ввиду большой протяженности КВ-диапазона, каждый фильтр данного устройства имеет широкую полосу пропускания. Это приводит к ухудшению основных параметров радиоприемного устройства (РПУ): чувствительности, динамического диапазона, избирательности, отношения сигнал шум. Данный метод позволяет создать достаточно простую и недорогую систему входной фильтрации для РПУ со средними параметрами. Для повышения качества РПУ прибегают к усложнению входных переключаемых фильтров путем увеличения полос пропускания. Такой подход позволяет в значительной мере увеличить параметры за счет сужения полосы пропускания фильтров. Ввиду того что входные цепи РПУ КВ диапазона реализуются на аналоговых элементах, рассматриваемый подход приводит к значительному усложнению и удорожанию системы в целом.

Компромиссным решением является создание перестраиваемых фильтров. По получаемым параметрам они схожи с переключаемыми, но более просты и менее трудоемки.

Основа работы фильтра заключается в перемещении амплитудно-частотной характеристики (АХЧ) фильтра с одной центральной частоты на другие в диапазоне перестройки, при этом АХЧ фильтра для всех центральных частот должно удовлетворять заданным требованиям. При перестройке фильтра центральные (резонансные) частоты определяются из условия, что верхняя частота полосы пропускания АХЧ фильтра в предыдущем положении соответствует нижней частоте полосы пропускания в последующем положении.

Расчет элементов перестраиваемого фильтра осуществляется без учета потерь в них, а затем лишь определяется величина затухания в полосе пропускания за счет потерь в элементах, исходя из их добротности. При расчете задаются, что относительная полоса пропускания (W) постоянна для всех переключений АХЧ, так как при выполнении требования по обеспечению затухания в полосе заграждения (относительная полоса заграждения постоянна при перестройке) будет минимальное число переключений с одной центральной частоты на другую. Форма АХЧ определяется величинами добротностей контуров, построенных на заданные резонансные частоты [2]. Один из этапов синтеза перестраиваемого фильтра состоит в расчете неперестраиваемого фильтра. При этом существуют две конкурирующие методики расчета неперестраиваемых фильтров. Метод характеристических параметров применяется в том случае, когда нужно быстро рассчитать сложный и дешевый фильтр. В методе характеристических параметров исходными является схема уравнений четырехполюсника и матрица сопротивлений. При этом параметры четырехполюсника выражаются через характеристические сопротивления и характеристическую постоянную передачу [3]. В случае цепи без потерь, составленной из конечного числа звеньев с чисто активными нагрузками, характеристические сопротивления будут согласованы только на отдельных частотах. В связи с этим имеют место эффекты отражения (несогласованности), которые приводят к значительному увеличению затухания в полосе пропускания и резкому искажению характеристик на границах полосы задерживания [1].

При использовании метода характеристических сопротивлений для каждой ширины полосы пропускания и заданной величины неравномерности затухания в полосе пропускания существует только одна схема фильтра, в то время как рабочие параметры позволяют выбрать тот или иной фильтр (вариант). Таким образом, хотя метод характеристических параметров сравнительно прост, он требует большого практического навыка и связан с длительным процессом подстройки. Это существенно, если фильтр должен работать с малыми потерями на отражение и в строго заданной полосе.

Первым этапом синтеза неперестраиваемого фильтра по рабочим параметрам является выбор оптимальной аппроксимации, т.е. нахождения функции, выражающей заданную частотную зависимость затухания и удовлетворяющей условиям физической осуществимости.

Среди способов получения заданной частотной зависимости затухания (ее аппроксимации) следуют, прежде всего, аналитические и численные методы. Под аналитическими понимаются методы, использующие те или иные математические выражения, которые дают единст-

венное оптимальное по заданному критерию решение без необходимости последовательных приближений к этому решению.

Можно отметить следующие особенности численных методов решения аппроксимационных задач:

1. Для решения любой задачи методами оптимизации необходимо задание некоторых начальных условий. От того, насколько удачно выбраны эти условия, зависит машинное время, необходимое для решения данной задачи.

2. Применение методов оптимизации в большинстве случаев, как правило, приводит к нахождению, так называемого, локального экстремума оптимизируемой величины. Нет гарантии, что найденное решение окажется самым лучшим.

Решение аппроксимационной задачи численными методами содержит элемент случайности.

Численные методы всегда сводятся к более или менее случайному выбору значений параметров рассчитываемого устройства (коэффициентов аппроксимирующего выражения) и последующей оптимизации этих значений по той или иной процедуре, причем такой анализ может происходить многократно.

Реализация перестраиваемого фильтра с полиномиальной амплитудно-частотной характеристикой затруднена, поскольку при этом требуется одновременная регулировка индуктивностей в нечетных и емкостей в четных контурах, причем эти индуктивности и емкости в разных контурах имеют разное значение. Конструкция полиномиального фильтра усложнена наличием незаземленного переменного конденсатора. Изоляция этого конденсатора от земли резко ухудшает надежность работы фильтра при климатических и механических воздействиях. Для сохранения постоянной относительной полосы пропускания требуется одновременная регулировка индуктивностей и емкостей всех контуров фильтра, что сильно усложняет устройство перестройки. Наличие в фильтрах паразитных емкостей и индуктивностей вынуждает использовать перестраиваемые элементы, заземленные с одной стороны. Это позволяет уменьшить влияние паразитных элементов на характеристики фильтра. Передаточные функции цепей с заземленными с одной стороны колебательными контурами выражаются не полиномами а дробями. При узкой полосе пропускания частотные характеристики рабочего затухания можно рассматривать как полиномиальные. Фильтры в которых используется только один вид контуров называются квазиполиномиальными.

Так как в процессе перестройки нагруженные добротности крайних и внутренних контуров не должны различаться, чтобы не изменялась характеристика фильтра, необходимо вводить элементы связи с нагрузкой, обладающие частотно-зависимым характером трансформации.

Литература

1. Аржанов В.А. Электрические фильтры и линии задержки. Учебное пособие. Омск, ОмПИ, 1984, - 88 с.
2. Знаменский А.Е., Попов Е.С. Перестраиваемые электрические фильтры. М.: Связь, 1979, - 128 с.
3. Маттей Д.Л., Янг Л., Джонс Е.М.Т. Фильтры СВЧ, согласующие цепи и цепи связи. Пер. с англ. Под ред. Л.В. Алексеева и Ф.В. Кушнира. М.: Связь, 1971, - 441 с.

НЕВОРОТОВ Алексей Борисович, аспирант кафедры средств связи.

ЮБИЛЕИ И ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ

К 10-летию факультета гуманитарного образования ОмГТУ

В. Д. ПОЛКАНОВ

РОЖДЕННЫЙ ВРЕМЕНЕМ

УДК 378.662 (571.13)

В СТАТЬЕ ПРОСЛЕЖИВАЕТСЯ ПУТЬ ЗАРОЖДЕНИЯ, СТАНОВЛЕНИЯ ФАКУЛЬТЕТА ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. АНАЛИЗИРУЮТСЯ КАДРОВЫЕ ВОПРОСЫ, УЧЕБНАЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ, ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Начало: вглядываясь в прошлое...

Факультет гуманитарного образования (ФГО), как и Омский государственный технический университет (ОмГТУ), зародились в тяжелейшие периоды в истории нашей страны: ОмГТУ – 21 ноября 1942 года, когда на поле брани шло жесточайшее сражение Великой Отечественной войны, ФГО – 29 января 1993 года, когда в зенит вошла разрушительная волна так называемых «демократических реформ». И, по-видимому, как уж повелось, что пробивается «сквозь твердь», зарождается в труднейших муках, – то «всерьез и надолго»...

Далекие генезисные «корни» факультета гуманитарного образования уходят к 19 января 1942 года – дате официального открытия Ворошиловградского вечернего машиностроительного института на Омской земле, который явился предтечей создания Омского машиностроительного института – прямого прародителя ОмПИ – ОмГТУ. В нем, как известно, первоначально были созданы 7 кафедр. В их числе значилась кафедра марксизма-ленинизма и политэкономии. В 1943 году была

открыта кафедра иностранных языков, а несколько позднее, в сентябре 1955 года – кафедра физического воспитания и спорта.

Кафедра марксизма-ленинизма и политэкономии часто меняла свое название, «отпочковывая» от себя одну за другой вновь создаваемые кафедры. Так, в сентябре 1963 года кафедра марксизма-ленинизма и политической экономии была разделена на две: кафедру истории КПСС, диалектического и исторического материализма (истории КПСС и философии) и кафедру политической экономии. В 1964-65 учебном году на кафедре истории КПСС и философии было введено преподавание курса «Основы научного коммунизма» и кафедра получила новое наименование – истории КПСС, философии и научного коммунизма. В январе 1967 года кафедра вновь разделилась на две: истории КПСС и кафедру философии и научного коммунизма. Через десять лет была образована кафедра научного коммунизма. Таким образом, кафедра истории КПСС стала базой для создания четырех кафедр общественных наук, ныне входящих вместе с кафедрами иностранных языков

и физической культуры и спорта в структуру факультета гуманитарного образования.

27 апреля 1990 года ученый совет Омского государственного политехнического института, в соответствии с приказом Гособразования СССР (№ 85) «О перестройке преподавания общественных наук в высших учебных заведениях страны», принял решение «О переименовании кафедр общественных наук». В связи с введением учебного курса «Социально-политическая история XX века» кафедра истории КПСС была переименована в кафедру политической истории, кафедра марксистско-ленинской философии – в кафедру философии, кафедра научного коммунизма – теории социализма и социологии, кафедра политической экономии – основ экономической теории.

«Утряска» названий кафедр шла и в последующие годы. Кафедра политической истории вскоре получила название отечественной истории, кафедра философии – философии и социальных коммуникаций; кафедра теории социализма и социологии переименована в кафедру социологии и политологии, а затем – социологии, социальной работы и политологии.

* * *

...Образование факультета гуманитарного образования в техническом вузе – веление времени. Ныне гуманитаризация образования – общая тенденция развития мировой высшей школы. Вот почему, улавливая подобную тенденцию, обществоведы ОмПИ выдвинули инициативу образования факультета гуманитарного образования, что вскоре (5 июля 1993 года) во многом предопределило переход Омского политехнического института в новое качество – в статус государственного университета.

ОБРАЗОВАНИЕ ФГО, ЕГО СТРУКТУРИЗАЦИЯ

Факультет гуманитарного образования появился на основании решения ученого совета Омского политехнического института от 29 января 1993 года (протокол № 7). Постановление ученого совета ОмПИ было кратким:

«1. Организовать факультет гуманитарного образования в Омском политехническом институте.

2. Утвердить положение о факультете гуманитарного образования в ОмПИ».

То есть 29 января 1993 года - дата образования ФГО.

Во исполнение указанного решения ректором вуза доктором технических наук, профессором Н.С. Жилиным был издан приказ от 16 февраля 1993 года, которым деканом ФГО с 1 февраля 1993 года назначался (до заключения контракта) доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой философии В.О. Бернацкий. Проректору по учебной работе Е.П. Дьякову предписывалось в срок до 20 февраля 1993 года определить штаты деканата ФГО и помещение для его работы.

Вскоре заместителем декана была назначена кандидат философских наук, доцент кафедры философии Н.П. Махова.

20 апреля 1994 года на основании представления декана ФГО В.О. Бернацкого и выписки из решения совета факультета, приказом ректора ОмГТУ Н.С. Жилина был утвержден первый состав ученого совета ФГО в количестве 17 человек. С того времени состав ученого совета факультета обновлялся четырежды. Ныне действующий состав высшего органа факультета приступил к своей работе 29 октября 2002 года сроком на пять лет. Из первого состава вновь были переизбраны в члены ученого совета ФГО «четвертого созыва» В.О. Бернацкий, Л.К. Кондратьюкова, Н.П. Махова, Г.М. Малеева,

В.Д. Полканов, Ж.Б. Сафонова, В.М. Шулятьев. Общее количество членов ученого совета составило 21 человек. Хотя ядро «старожилов» ученого совета факультета оставалось прежним, однако в научном статусе некоторых из них произошли заметные изменения: докторами педагогических наук, профессорами к этому времени стали В.М. Шулятьев, Ж.Б. Сафонова, профессорами – Н.П. Махова, Л.К. Кондратьюкова.

На первом же заседании ученого совета ФГО были избраны комиссии: по учебно-методической работе (сегодня ее возглавляет кандидат исторических наук, доцент Н.И. Хроменкова), научной работе (кандидат исторических наук, доцент М.Т. Когут), воспитательной работе (старший преподаватель Г.М. Малеева), спортивно-массовой работе (старший преподаватель Г.Г. Сабанина).

Другой важной общественной структурой ФГО стала комиссия конкурсного отбора, созданная приказом по ОмГТУ 7 апреля 1994 года. Ее бессменным председателем стал кандидат философских наук, доцент, заведующий кафедрой социологии и политологии В.А. Филатов.

С 10 октября 1994 года при ФГО был открыт филиал Новосибирского Института переподготовки и повышения квалификации преподавательских кадров гуманитарных и социально-экономических дисциплин (директор филиала доктор философских наук, профессор В.О. Бернацкий). Лишь за первые три года через филиал прошли обучение 104 преподавателя, из которых 29 – сотрудники ФГО.

Однако основу факультета, безусловно, составляют кафедры. Первоначально в состав ФГО вошли кафедры: отечественной истории (заведующий доктор исторических наук, профессор В.Д. Полканов), философии (доктор философских наук, профессор В.О. Бернацкий), основ экономической теории (доктор экономических наук, профессор П.Е. Стрелец), социологии и политологии (доктор исторических наук, профессор Ф.Я. Володарский), иностранных языков (кандидат филологических наук, доцент И.Н. Ефименко, которую вскоре сменила кандидат филологических наук, доцент Л.К. Кондратьюкова), физической культуры и спорта (кандидат педагогических наук, доцент В.М. Шулятьев).

Как видим, кафедры общественных наук возглавлялись четырьмя докторами наук, профессорами (66,6%), двумя кандидатами наук, доцентами. Четверо заведующих кафедрами вступили в эту должность в год образования ФГО (И.Н. Ефименко, В.М. Шулятьев), или за год-два до этой даты (Ф.Я. Володарский, В.Д. Полканов). Однако за плечами В.О. Бернацкого и П.Е. Стрельца набиралось свыше 20 лет заведования кафедрами. То есть это был сплав молодых руководителей с умудренными опытом заведующими кафедрами. Средний возраст их в ту пору составлял 52 года.

29 декабря 2000 года ученый совет ОмГТУ принял решение об организации в составе ФГО кафедры «Психология труда и организационная психология» во главе с кандидатом психологических наук Е.Г. Ефремовым. Приказ о создании кафедры вышел 10 января 2001 года.

К сожалению, за прошедшие 10 лет, не обошлось без утрат: факультет потерял из состава заведующих кафедрами замечательных людей, высокопрофессиональных педагогов и руководителей. В 1994 году умер доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент Сибирского отделения Академии наук высшей школы Ф.Я. Володарский. Исполняющим обязанности заведующего кафедрой социологии и политологии приказом по ОмГТУ от 2 сентября 1994 года назначен кандидат философских наук, доцент В.А. Филатов.

В 2001 году скоропостижно скончался доктор экономических наук, профессор, действительный член Академии гуманитарных наук РФ П.Е. Стрелец. Исполняющим

Штатный профессорско-преподавательский состав кафедр ФГО

| Наименование кафедр | Штатный состав | Сученой степенью докт. наук | Процент докт. наук | Сученой степенью канд. наук | Процент канд. наук | Общий процент остепен. | Сученой степенью и званием (проф., доцент) | Процент остепен. и со званием (проф., доцент) | Средний возраст ППС |
|---|----------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------|--|---|---------------------|
| Отечественная история | 11 | 3 | 27,28 | 8 | 72,72 | 100 | 11 | 100 | 48 |
| Философии и социальных коммуникаций | 23 | 1 | 4,34 | 6 | 26,0 | 30,43 | 8 | 34,78 | 43 |
| Основ экономической теории | 16 | 1 | 6,25 | 2 | 12,5 | 18,75 | 5 | 31,25 | 38 |
| Социологии, социальной работы и политологии | 20 | - | - | 7 | 35,0 | 35,0 | 7 | 35,0 | 36 |
| Психологии труда и организационной психологии | 6 | - | - | 2 | 33,33 | 33,33 | 2 | 33,3 | 38 |
| Иностранных языков | 45 | - | - | 4 | 8,88 | 8,88 | 5 | 11,1 | 34 |
| Физической культуры и спорта | 46 | 2 | 4,34 | 5 | 10,86 | 15,21 | 9 | 19,56 | 38 |
| Итого | 182 | 7 | 4,32 | 34 | 18,68 | 22,52 | 47 | 25,82 | 39,2 |

обязанности заведующего кафедрой основ экономической теории был назначен энергичный «незаменимый заместитель» П.Е. Стрельца кандидат экономических наук, профессор В.Ф. Толстов. 28 августа 2002 года В.Ф. Толстов был назначен заместителем директора Сургутского филиала. Новым заведующим указанной кафедры избран доктор экономических наук, профессор В.В. Карпов.

Таким образом, за первые 10 лет факультет гуманитарного образования «прирос» одной, весьма специфической кафедрой, связанной с психологической подготовкой будущих специалистов. На факультете функционирует 3 лаборатории («Инженерной психологии», «Профессиональной психодиагностики», «Психологии и педагогики спорта»); при каждой кафедре созданы методические кабинеты. Их возглавляют энтузиасты педагогической работы И.Ф. Пузикова (кафедра отечественной истории), О.М. Павлова (кафедра философии и социальных коммуникаций), Л.Г. Виницкая (кафедра социологии, социальной работы и политологии), Н.И. Аношина (кафедра экономической теории), Г.И. Магдалина (кафедра иностранных языков), Г.Н. Самычко, а с 2003 года – А.С. Ряпов (кафедра физической культуры и спорта), Н.П. Зазнаева (лаборант, кафедра психологии труда и организационной психологии).

КАДРОВЫЙ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ СОСТАВ

Что из себя представлял штатный профессорско-преподавательский состав кафедр в год образования ФГО? Из 122 преподавателей 5 человек являлись докторами наук, профессорами (4,09%), 31 – кандидатами наук (25,4%). Общая остепененность составляла 29,5%. Это было, к сожалению, намного меньше средних показателей по ОмГТУ в ту пору. Соотношение докторов наук, профессоров ОмГТУ и ФГО выглядело соответственно следующим образом: 5,5% : 4,09; кандидатов наук 55,2 : 25,4%; общая остепененность 60,5 : 29,5%. Хотя не в оправдание, а ради справедливости можно заметить: подобное сравнение не совсем корректно. Поскольку «тянули вниз» две специфических кафедры (физкультуры и иностранных языков, где общее число преподавателей составляло 77% от общего состава ППС ФГО). Степень же профессионализма их должна оцениваться другими параметрами: числом мастеров спорта, разрядников (кафедра ФКиС) и наличием преподавателей, владеющих несколькими языками (кафедра иностранных языков). А с этими показателями на кафедрах было и есть все нормально. Например, на кафедре физической

культуры и спорта сегодня трудятся 2 мастера спорта международного класса, 10 мастеров спорта, 2 кандидата в мастера спорта, 2 отличника физической культуры, 1 отличник здравоохранения, 1 заслуженный тренер РФ. По спортивному рейтингу кафедра физической культуры и спорта неизменно (с 1993 по 2003 год) занимала лидирующее положение, уступая лишь институту физической культуры и спорта. Квалификация преподавателей иностранных языков по вузовскому диплому была более чем достойной: свыше половины состава владеют двумя и более языками, осуществляя научную деятельность в трех направлениях: терминология, терминография, когнитивная лингвистика. Преподавательский состав ФГО в 1993 году выглядел достаточно молодым: 23 процента составляли преподаватели до 35 лет, 48 процентов находились в возрасте от 35 до 50 лет. За рамки пенсионного возраста пребывало всего лишь 5 человек.

Таким образом, в год своего образования факультет выглядел довольно молодым и профессионально подготовленным преподавательским сообществом.

Через 10 лет в профессорско-преподавательском составе ФГО мало что изменилось. Об этом свидетельствует экран штатного кадрового состава на 1 января 2003 года.

Общее количество штатного профессорско-преподавательского состава за прошедшее десятилетие возросло на 60 человек; на два профессора, доктора наук стало больше, на 3 – кандидатов наук. Однако общая остепененность упала на 4 процента. Причина такого положения заключалась, в основном, во введении на факультете множества специальностей.

УЧЕБНАЯ РАБОТА

С 1993 года на факультете гуманитарного образования сложилось преподавание следующих дисциплин: отечественная история (трудоемкость 138 часов), философия (204 часа), основы экономической теории (170 часов), социология и политология (153 часа), культурология, русский язык, культура речи (117 часов), правоведение (160 часов), психология и педагогика (110 часов), иностранные языки (340 часов), физвоспитание (408 часов). В целом, общий объем гуманитарного цикла составлял 1800 часов. Дисциплины «Отечественная история», «Философия» относились к разряду федерального компонента и заканчивались экзаменами. Остальные – к региональному и завершались зачетом.

С 1996 года факультет гуманитарного образования стал «выпускающим». Лидером в этом процессе явилась

кафедра социологии и политологии, открывшая в тот год специальность «Социальная работа». Первый набор студентов на новую специальность составил 19 человек с полной компенсацией затрат по ускоренной форме обучения на базе среднего специального образования. Полнокровный же прием абитуриентов на новую специальность был осуществлен годом позднее. Тогда на очную бюджетную форму было принято 23 человека (из них трое по договорам), коммерческой – 9; заочной ускоренной форме – 14 человек.

Так кафедра социологии и политологии стала первой профилирующей кафедрой на ФГО, а специальность «Социальная работа» – «ласточкой» в Сибирском регионе. К началу 2003 года на кафедре уже обучалось 435 студентов, из них 283 – на дополнительных местах. В 1999 году был осуществлен набор студентов – будущих социальных работников – в г. Нефтеюганске.

Пример кафедры социологии и политологии, в хорошем смысле слова, оказался «заразительным». Последовала «цепная реакция» открытия новых специальностей на ФГО. В 1998 году на кафедре философии была лицензирована специальность «Дизайн», а в 1999 году – «Реклама» и «Связь с общественностью», а год спустя – «Издательское дело и редактирование». В 2001 году кафедра экономической теории обзавелась своими студентами – будущими специалистами управления персоналом, а кафедра отечественной истории – историками-архивистами. С открытием кафедры «Психология труда и организационная психология» ФГО «прирос» еще одной специальностью.

После открытия новых специальностей число «своих» студентов на ФГО насчитывались к 2003 году 960 человек, из них 430 студентов обучалось на коммерческой основе. Успеваемость студентов-гуманитариев характеризовалась высокими показателями. Так, общая успеваемость студентов дневного отделения в 1998 году составляла 90,03 %, качественная – 73,19 %, в 1999 году соответственно 90,99 и 68,72 %, 2000 году – 91,37 и 60,38 %, 2001 году – 86,93 и 49,61 %, 2002 году – 84,98 и 42,79%. По вечерней форме обучения эта планка была так же высока. На протяжении всего 10-летия ФГО по успеваемости студентов-гуманитариев неизменно занимал первое место среди факультетов ОмГТУ.

В 1999 году осуществлен первый выпуск социальных работников заочно-ускоренной формы обучения в количестве 11 человек, двумя годами позже – очной формы обучения – 20 человек.

Однако дело не ограничивалось открытием восьми специальностей за первое десятилетие ФГО. (Две специальности «Дизайн» и «Реклама» перешли на полиграфический факультет). 14 октября 1999 года по решению ученого совета ФГО на кафедре социологии и политологии была введена специализация «Организация социальной защиты населения». Годом раньше на кафедре иностранных языков открыта дополнительная квалификация «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации».

Важное внимание уделялось обеспечению учебного процесса методическими разработками. Лишь за 1997-2001 годы изданы:

- учебные пособия с грифом УМО - 3 (иностраных языков); 1- (социологии, социальной работы и политологии);
- учебные пособия – 6 (физической культуры и спорта); 8 – (отечественной истории); 13 – (экономической теории); 16 – (философии и социальных коммуникаций); 16 – (социологии, социальной работы и политологии); 2 – (иностраных языков).
- методические указания – 2 (физической культуры и спорта); 9 – (отечественной истории); 2 – (иностраных языков); 1 – (социологии, социальной работы и политологии);

– монографий – 3 (физической культуры и спорта); 9 – (отечественной истории); 2 – (иностраных языков); 1 – (социологии, социальной работы и политологии).

Учебно-методические кабинеты кафедр ведут учет имеющейся литературы, новых поступлений, постоянно формируют заявки на новую литературу. В методическом обеспечении кафедр имеются электронные пособия: учебник по истории, два учебника по трем иностранным языкам; учебные пособия по философии, логике, хрестоматии по истории, философии; методические пособия по отечественной истории (для студентов дневной и заочной форм обучения), философии. Большинство этих материалов подготовлено преподавателями кафедр.

НАУЧНАЯ РАБОТА

Профессорско-преподавательский состав факультета гуманитарного образования старался следовать общеуниверситетской традиции – соединению образовательного процесса с научными исследованиями. Важной формой научно-исследовательской работы кафедр являлось участие её преподавателей во всероссийских и региональных научных программах. В год образования ФГО преподаватели кафедр участвовали в следующих программах: «Проблемы социально-экономического, политического и культурного развития Сибири в XIX-XX вв.» (научный руководитель – проф. В.Д. Полканов); «Человек и реалии современного российского общества в зеркале современной философии» (научный руководитель проф. В.О. Бернацкий); «Религия и свободомыслие в духовной культуре общества» (научный руководитель доцент Л.М. Дмитриева); «Социально-экономические проблемы труда, рабочей силы и занятости в условиях перехода к рыночным отношениям» (научный руководитель проф. П.Е. Стрелец); «Социологические предпосылки становления, развития и функционирования терминосистем в английском, немецком и французском языках» (научный руководитель доцент Л.Б. Ткачева). На кафедре физического воспитания и спорта все научные исследования были скоординированы по теме «Педагогические системы совершенствования деятельности в физическом воспитании и спорте».

В 1999 году произошло укрупнение тем. Почти все кафедры ФГО влились в разработку единой проблемы «Исследование региона как элемента трансформируемой социальной системы и действительного общественного формирования». (Научный руководитель проф. В.О. Бернацкий). С 2001 года в рамках комплексной проблемы вся госбюджетная тематика («Исследование факторов становления человека в современном обществе») была сосредоточена на кафедре философии и социальных коммуникаций. Объем научно-исследовательских фундаментальных работ в тот год составил 120 тыс. рублей.

Научный потенциал преподавательского состава реализовался в активном участии в международных, российских, региональных научных конференциях. С 1993 по 2003 год усилиями сотрудников ФГО было проведено около 15 научных конференций. Среди них международные конференции: «Современные социально-экономические проблемы развития России», «Исламская цивилизация в преддверии XXI века», «Православие: четыре века в Сибири», «Индустриальные тенденции современной эпохи и гуманитарное образование»; **Всероссийские конференции:** «Молодежь: на пороге XXI века», «Великий подвиг. К 55-летию Победы», «Стратегические направления регионального развития Российской Федерации» и др.

Научно-исследовательская работа преподавателей тесно увязывалась с творческой работой студентов.

Ежегодно на факультете проводились Дни науки, олимпиады, научные студенческие конференции. В 1998 году на конкурс по социально-экономическим и гуманитарным дисциплинам в г. Санкт-Петербурге были отправлены две студенческие работы (студентов группы СР-317 Т. Коцеевой, П. Макухина, В. Кулакова, Д. Чистякова). В 2000 году за участие в III туре Всероссийской студенческой олимпиады в г. Саранске команда ОмГТУ, состоявшая из студентов ФГО, была награждена Почетной грамотой. Особо отмечен студент группы СР-317 Д. Чистяков, ставший лауреатом олимпиады. В 2001 году творческая удача выпала на долю студентов-первокурсников И. Баевой и А. Суржиковой (СО-111), которые приняли участие в открытом Всероссийском конкурсе научных работ студентов и аспирантов «Современный российский консерватизм: история, перспективы», получив из рук министра образования РФ В.М. Филиппова дипломы победителей. В 2002 году студенты, изучающие английский язык, приняли участие во Всероссийском конкурсе, заняв призовые места. Успеху способствует то, что на всех кафедрах работают студенческие научные кружки, на кафедре иностранных языков - студенческое бюро технического перевода; на кафедре основ политэкономии оживленный интерес студентов вызывает олимпиада (ПЭН - КЛАБ), в которой ежегодно участвует свыше 100 человек.

Важный вклад в развитии научного потенциала вносят аспирантура и докторантура, открытые на базе кафедр ФГО. Первая аспирантура на факультете появилась на кафедре философии по специальности «Социальная философия» (1991 г.), затем на кафедре отечественной истории по специальности «Отечественная история» (1993 г.). В 1997 году открыта аспирантура при кафедре политической экономии; через год в аспирантуре кафедры философии появилась вторая специальность «Онтология и теория познания». В этом же, 1998 году, была открыта аспирантура при кафедре физической культуры и спорта по специальности «Теория и методика физвоспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры». С 1999 года начала функционировать аспирантура кафедры иностранных языков по специальности «Германские языки». В 1998 году в аспирантуре при кафедре отечественной истории появилась вторая специальность «Историография, источниковедение и методы исторического исследования». С 1993 по 2003 год обучение в аспирантуре при кафедре отечественной истории прошли 17 человек, из них защитилось 14.

В 1995 году при кафедре отечественной истории была открыта докторантура по специальности «Отечественная история»; через четыре года - докторантура по второй специальности «Историография, источниковедение и методы исторического исследования». 22 января 1998 года на заседании ученого совета ФГО было принято решение о ходатайстве об открытии докторантуры по специальности «Социальная философия». В 2003 году число обучающихся в докторантуре гуманитариев насчитывалось 6 человек, в аспирантуре - 68; из них соответственно на кафедре отечественной истории 3 и 13, философии и социальных коммуникаций 3 и 12; иностранных языков - 21 аспирант, кафедре основ экономической теории 17 аспирантов, кафедре физического воспитания и спорта - 5 аспирантов.

Несомненной гордостью и знаковым явлением в научной жизни ФГО стало открытие 21 июля 1993 года диссертационного совета с правом защиты диссертаций на соискание ученой степени доктора исторических наук. Первая защита прошла в 1995 году. За период с 1995 по 2000 год в совете было защищено 14 докторских и 11 кандидатских диссертаций. В связи с общей реорганизацией диссертационных советов указанный совет в 2001 году был переведен в статус кандидатского по двум специ-

альностям: отечественной истории; историографии, источниковедению и методам исторического исследования. За 2002 год в совете было защищено 6 кандидатских диссертаций аспирантами кафедры отечественной истории. На заседании ученого совета ФГО 18 июня 1997 года был рассмотрен вопрос о ходатайстве об открытии докторского диссертационного совета по специальности «Социальная философия».

В 1997 году защитили докторские диссертации Н.И. Мартишина, В.М. Шулятьев, Л.М. Дмитриева; в 1998 году - В.В. Карпов, в 1999 году - В.Г. Пузиков, в 2000 году - Г.Г. Галич, в 2001 году - С.В. Новиков.

Коллектив факультета поддерживает международные научные связи. В 1993-1994 учебном году научную стажировку в Римском университете (Италия) проходила И.А. Овсянникова, доцент кафедры философии; в Венском университете - С.П. Сысенко, доцент кафедры иностранных языков. Необходимо отметить, что кафедра иностранных языков наиболее активно ведет эту работу и сегодня, участвуя, например в международном проекте по изданию франко-русского научного сборника по диалектике и культуре языков совместно с ОмГТУ, ОмГУ и ОмГПУ: Журнал *Sunderdie Russie* (2 издания в год), а также в международном проекте «Терминологическое обеспечение экономической деятельности индустрии и бизнеса» (Брюссель). Доцент кафедры философии и социальных коммуникаций Т.В. Савранина получила грант в Швейцарском национальном фонде, в 2001 году находилась в командировке в университете г. Невшателя по научной проблеме, связанной с подготовкой своей докторской диссертации. По специальности управление персоналом заключен договор с институтом педагогики Университета Ганновера (ФРГ).

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На факультете серьезное внимание уделяется воспитательной работе со студентами. В группах 1-2 курсов работают кураторы. При кафедре иностранных языков создан музей современной западно-европейской истории (экскурсии по музею проводят студенты на немецком языке), клуб английского языка, устраиваются встречи с носителями языка.

Плодотворно работала секция культурологии кафедры философии, внедряя в воспитательный процесс «Культурологический практикум». Лишь за 1993-1994 годы в рамках практикума были проведены:

- «круглый стол» «Культурный человек, кто он?» с участием представителей творческой интеллигенции г. Омска;

- экскурсии в музей изобразительных искусств и краеведческий музей, посещение выставки «Мифы тундры и тайги»;

- просмотрены и обсуждены спектакли драматического театра «Биография», ТюЗа - «Вор», «Удалой молодец-гордость Запада», музыкального театра - «Риголетто»;

- проведена викторина по картине И.Репина «Запорожцы»;

- организована интеллектуальная игра «Эрудит» совместно с художественным отделом библиотеки на материале русской и зарубежной литературы;

- студенты ФГО приняли участие в викторине «Пушкин в музыке» на пушкинском вечере, организованной библиотекой в музее ОмГТУ и т.д.

Ежегодно на факультете проводились посвящения в студенты, праздники «День социального работника», «Праздник языка», капустники, вечера поэзии, Рождественские вечера (на иностранных языках), выпускались стенные газеты, посвященные Новому году, 23 февраля, 8 Марта. Студенты ФГО участвовали в конкурсах на приз «Самая читающая группа» (в 1999-2000 учебном году

были призерами), в переписи населения (более 70 человек); проводили вечера бардовской песни, организовывали осенние легкоатлетические кроссы, где определялись звания «Мисс быстрота» и «Мисс совершенство». На кафедре иностранных языков работает клуб по интересам на английском, немецком и французском. В 2001 году студенты, изучающие французский язык, выступали с большой музыкальной программой в г. Кемерово. На факультете заслуженной популярностью пользуется «своя» команда КВН.

Надолго остались в памяти студентов ФГО «круглые столы» по вопросам политических платформ партий в период предвыборной президентской кампании (1996 г.) по проблемам совершенствования воспитательной работы среди студентов (1996 г.); диспут «О фальсификаторах событий Великой Отечественной войны» (1995 г.) и др.

Большой резонанс в культурной жизни ФГО вызвало создание в 1999 году на базе специальности «Связь с общественностью» студенческой организации «Па Ри». В ней собрались студенты, обучающиеся на самых различных факультетах. Поэтому сейчас в «Па Ри» происходит «совмещение гуманитарных и инженерных идей». Главное поле деятельности группы – проведение различных шоу-программ.

В том же, 1999 году на факультете гуманитарного образования был создан отряд волонтеров. Студенты специальности «Социальная работа» взялись оказывать помощь ветеранам ОмГТУ в решении социальных, бытовых проблем; шефствуют над детскими домами и приютами; собирают игрушки, книги, одежду, обувь; организуют беседы, «посиделки», вечера отдыха, концерты и т.д.

Важная роль в проведении культурно-оздоровительных мероприятий принадлежит кафедре физической культуры и спорта. Ежегодно на ФГО проводятся соревнования по волейболу, футболу, кроссу, шахматам и другим видам спорта. Команды ФГО успешно участвуют в общефакультетских соревнованиях. Так, в 2002 году спортсмены ФГО заняли второе место по волейболу (мужская команда), по аэробике (женская), третье место по волейболу (женская). За 1997-2001 годы в ОмГТУ было проведено 140 массовых соревнований, в которых приняли участие более 500 студентов ФГО.

ПОЛКАНОВ Владимир Данилович, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой «Отечественная история» Омского государственного технического университета.

Искренне и с любовью...

Л.К. Кондратюкова – заведующая кафедрой иностранных языков:

«Профессию свою люблю до глубины души, она мне помогает жить, работать и верить в будущее. Как патриот ОмГТУ люблю свой родной факультет гуманитарного образования, с которым связана моя работа и жизнь».

В.А. Филатов – заведующий кафедрой социологии, социальной работы и политологии:

«Работать на ФГО очень интересно, т.к. он наше «детище»; на наших глазах и нами самими был создан в 1993 году и развивался от факультета без студентов до полноценного факультета со студентами. Нравится то, что мы всегда все вопросы решаем совместно и конструктивно, чувствуя локоть друг друга, поддержку декана В.О. Бернацкого, зам. декана Н.П. Маховой, коллег-заведующих».

Е.Г. Ефремов – заведующий кафедрой психологии труда и организационной психологии:

«Профессия «Психолог» мне нравится тем, что позволяет постоянно развиваться. Наука и практика в психологии необъятна и интересна. Практически не иссякает желание узнавать новое, учиться новым технологиям, проводить исследования. Очень интересно работать с молодежью. Возможность обучать, воспитывать профессионалов – это и возможность для моего личного роста, самореализации. Факультету хотел бы пожелать иметь свое здание, котороеместило бы не только тех студентов и преподавателей, которые есть сейчас, но и тех, которые будут при развитии факультета».

Е.Ф. Старовойтова – доцент кафедры иностранных языков:

«Я люблю свою профессию. Мне нравится работать как со студентами, так и с аспирантами. С открытием в ОмГТУ гуманитарного факультета мы получаем больше помощи в работе кафедры. Появилось ощущение важного места дисциплины «Иностранный язык» в кругу других дисциплин».

С.Г. Яцковский – доцент кафедры философии (1967-1998 гг.):

«На кафедре много лет настойчиво проводилась идея об усилении гуманитаризации образования в техническом вузе. Именно эта идея в конце концов привела к мысли о необходимости образования ФГО. Желаю ему прочно укрепиться в стенах ОмГТУ; творческого начала всем, высокого научно-педагогического уровня, уважения и требовательности к самим себе и студентам, хорошей психологической атмосферы, мыслящих студентов!»

Н.Н. Ляликова – доцент кафедры физической культуры и спорта:

«Пожелать хочется факультету сохранить свою автономию, развиваться и расширяться (в смысле новых специальностей)».

А. Борисенко – студентка гр. СО-320:

«Почему я выбрала именно этот факультет? Наверное, потому, что в детстве хотела стать учителем русского языка и красной пастой исправляла ошибки в тетради сестры-двойняшки. Я и сейчас люблю исправлять. Но получилось так, что поступила на другую специальность - связь с общественностью. Наша специальность заключается в том, что мы будем налаживать хорошие, дружеские отношения людей, общественных организаций с фирмой, которую будем представлять, формировать общественное мнение, выставлять фирму в лучшем свете, работать со СМИ.

Я люблю свой факультет, мне нравится моя будущая профессия. В год 10-летнего юбилея факультета я желаю всем преподавателям здоровья, творческих успехов в работе, а студентам-гуманитариям – дорожить честью нашего ФГО».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Д. П. МАЕВСКИЙ
Н. М. ЛISOVAY

Омский государственный
институт сервиса

УДК 303.6: 338.98

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

В условиях динамизма внешней среды стало практически невозможно обеспечивать нормальную работу предприятий, обращая внимание только лишь на текущую ситуацию, на внутренние проблемы. Ускорение процессов, происходящих во внешней среде, изменение позиции поставщиков и потребителей, возрастание конкуренции, интенсивное научно-технологическое развитие приводят к тому, что предприятиям становится сложнее предугадывать будущую ситуацию и адаптироваться к ней. Концепция стратегического планирования позволяет выработать комплекс средств и методов, обеспечивающих адаптацию предприятий к рыночным условиям хозяйствования.

Используя концепцию стратегического планирования, предприятия получают реальную возможность при разработке стратегии своего развития решать актуальные вопросы достижения эффективности будущей производственно-хозяйственной деятельности. К ним, прежде всего, относятся такие вопросы:

- как оценить потребности в продукции и возможных потребителей;
- как своевременно определить, а затем и обеспечить ресурсы, которые нужно вложить в производственное и непроизводственное оборудование, исследования

и разработки, создание необходимой профессиональной и квалификационной структуры работников, развитие системы управления и ее организацию и в другие важные виды деятельности;

- как добиться реализации всех задуманных направлений деятельности на необходимом качественном уровне;

- как подготовиться к изменениям без достаточно определенного знания того, о каких изменениях условий будущего пойдет речь, когда они наступят и к чему будут побуждать.

Формируя стратегию своей деятельности на определенный период, предприятие (организация) фиксирует для себя цели и пути их достижения.

Собственно под термином "стратегия" имеется в виду "долгосрочное качественно определенное направление развития организации, касающееся сферы деятельности организации, средств и форм ее деятельности, системы взаимоотношений внутри организации, а также позиции организации в окружающей среде, приводящее организацию к ее целям" [1. с. 167].

Схематически система стратегического планирования показана на рис.1 [2. с.41]. Она включает в себя помимо системы планов, процесса планирования, подсистемы

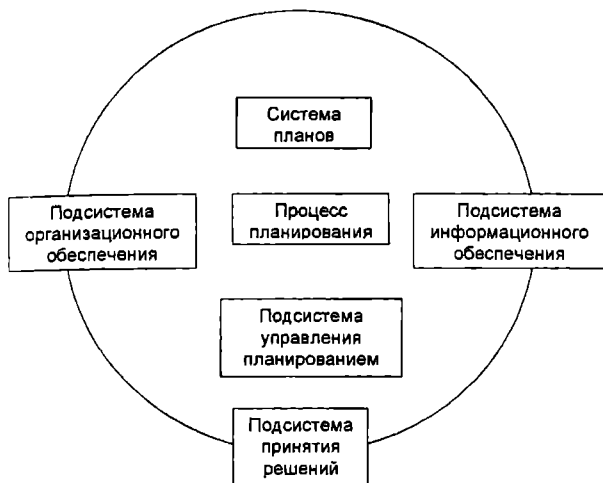


Рис. 1. Элементы системы стратегического планирования.

темы управления планированием часть трех элементов: подсистему организационного обеспечения, информационного обеспечения и принятия решений.

Проиллюстрированная система стратегического планирования утверждает взаимосвязь и взаимозависимость указанных подсистем. С учетом этой взаимозависимости ни одна из данных подсистем не может эффективно функционировать без остальных. Таким образом, подсистемы организационного, информационного обеспечения и принятия решений не только связаны с системой стратегического планирования, но каждая из них является необходимым компонентом всей системы стратегического планирования.

Рассмотрим более подробно аспекты формирования подсистемы информационного обеспечения стратегического планирования на предприятии.

Мировой опыт свидетельствует, что наличие развитой инфраструктуры промышленности - важная техническая предпосылка и условие качественного стратегического планирования и управления. Стратегическое управление в фирмах должно опираться, прежде всего, на мощную индустрию информатики. Здесь существенна роль не только внутрифирменных служб, но и внешних структур, обеспечивающих сбор первичной информации и ее подготовку к использованию для решения задач стратегического характера (в частности, маркетинговые и экспертно-консультационные фирмы, национальные, отраслевые и проблемно-тематические информационные фонды, специализированные фонды промышленной стратегической информации). Сложившаяся в странах с развитой рыночной экономикой система информационного обеспечения стратегической деятельности наиболее ярко демонстрирует роль информации как важнейшего самостоятельного ресурса управления.

Дефицит информации, в том числе имеющей стратегический характер для предприятия, слабый уровень развития информационных служб, недостаточное число специализированных организаций по сбору, обработке, оценке и поиску стратегической информации служат одним из главных "технических" препятствий внедрения стратегического планирования в практику деятельности отечественных предприятий.

В состав информационного обеспечения стратегического планирования на предприятии должны входить следующие основные составляющие аспекты: информационный, методический, программно-технический, организационный [3].

Информационный аспект. Главной реализуемой функцией является подготовка необходимых данных и информации, достаточной для принятия решений руководителями при составлении стратегических планов.

В принципе возможно выделение нескольких различных уровней необходимой информации с различной степенью агрегации, но для удобства представления выделим только два наиболее значительных:

- информацию и данные о внешней среде;
- информацию и данные о внутренней среде.

В качестве основных источников возможного поступления информации о внешней среде могут быть прежде всего:

- данные о прогнозах и анализе потребностей возможных будущих заказчиков (маркетинговая информация);
- прогнозы научно-технического прогресса в предполагаемых областях деятельности организаций (научно-техническая информация);
- анализ применимости патентной, лицензионной, рационализаторской и другой полезной информации.

Для получения сведений об основных направлениях развития внешней среды уместно исходить в первую очередь из тенденций социально-экономического и научно-технического прогресса (это прежде всего стратегические программы научно-технического развития страны, отрасли и другие целевые программы).

Для успеха организации стратегического планирования с точки зрения оценки информационных источников существенно, с каким опережением во времени получены сведения об ожидаемой реализации на рынке.

Не менее важным элементом системы информационного обеспечения является получение данных о направлениях развития, связанных с предприятием, организацией, занимающихся производством комплектующих изделий, новых материалов, внедренных инноваций. На практике это означает необходимость пристально следить за происходящими во всем мире изменениями, в том числе и в политике. В табл. 1 приведены источники и способы получения информации, применяемые ведущими японскими компаниями для разработки новых продуктов [3, с. 287].

Имея информацию, руководитель уже может принимать решения по целому ряду вопросов стратегического планирования, но очень часто информация, полученная из различных источников, должна быть "пропущена" через определенный инструментарий.

Методический аспект. Наличие собственно информации оказывается недостаточным для оценки возможного состояния (или положения окружающей среды) в будущий период времени, поэтому для организации стратегической работы необходимо привлечение определенных методик (или инструментария) обработки полученной из различных источников информации.

Хотя в области стратегического планирования, когда существует значительное количество неопределенных параметров, когда качественные изменения во внешней среде несут характер скачкообразного изменения, наряду с применением стандартных способов "экстраполяции" (например, развитие потребительских свойств, прогнозирование возможных рынков сбыта) все более широкое распространение получают методы, связанные с использованием качественной информации (например, знаний экспертов).

Так, в число основных методов при решении задач стратегического планирования входят качественные методы оценки перспектив развития (например, методы экспертных оценок - метод Дельфи, альтернативных сценариев, портфельного анализа). Направления развития предприятия, как уже говорилось выше, могут прогнозироваться на основе данных, полученных в результате внешнего или внутреннего исследования в интересующих производствах. Привлечение к этой деятельности научных сотрудников в качестве консультантов может значительно сократить сроки получения необходимой информации, так как ряд методов требует высокой квалификации для их использования.

Информация для разработки новых продуктов

| Сферы информации | Способы и источники получения информации |
|---|--|
| 1. Потребности рынка | Анализ использования родственных изделий Просьбы и заявки потребителей Отчеты и предложения торговых агентов Информация из системы сбыта Интервью, взятое у покупателей Исследования быстро растущих секторов сбыта Информация куратора Исследование недостатков производимых видов продукции Информация поставщиков Информация о важнейших видах сырья Информация о заместителях Специальные исследования рынка для обнаружения неудовлетворенных потребностей |
| 2. Подражание другим фирмам | Удачные изделия других компаний, в том числе иностранных Тенденция в разработке новых изделий конкурирующими фирмами Наблюдение за родственными товарами на выставках, в магазинах |
| 3. Зародыши новых изделий в науке и технике | Патентная информация Статьи в академических журналах Отчеты о научных совещаниях, конференциях Мнения экспертов по технике и технологии Мнение экспертов по эксплуатации, использованию товара Направления научных исследований конкурирующих компаний |
| 4. Выявление своих преимуществ и слабостей | Исследовательский потенциал Маркетинг Производственная деятельность |
| 5. Общие источники информации | Тенденции экономического и политического развития за рубежом Тенденции экономического развития своей страны Направления политики своего правительства Изменения, касающиеся важнейших ресурсов |

Программно-технический аспект. Его основу составляют главным образом вычислительная техника и программное обеспечение для нее, сюда также включаются технические средства.

Достоинства использования ЭВМ для обработки информации и принятия решений известны. Можно привести в качестве примера лишь некоторые из них:

- гибкость архитектуры, обеспечивающую возможность адаптации к различным применениям;
- открытость архитектуры, позволяющую производить ее постоянную модернизацию путем введения новых программно-аппаратных средств;
- возможность коллективного использования дорогостоящего периферийного оборудования, доступа к базам данных и взаимного обмена информацией.

В настоящее время на российском рынке компании, разрабатывающие информационные технологии привлекаются к автоматизации текущего планирования, а не стратегического. В соответствии с законом рынка необходима ориентация на постоянно совершенствуемые услуги, отвечающие изменяющимся потребностям клиентов. В связи с этим назрела необходимость более серьезного подхода к разработке программных продуктов, полностью удовлетворяющих требованиям стратегического планирования.

Организационный аспект. Включает в себя как место подразделения, занимающегося стратегическим планированием в общей структуре предприятия, так и укомплектованность его кадрового состава.

Определение статуса такого подразделения является важной задачей, и если организация действительно заинтересована в развитии стратегического подхода к планированию и управлению, то создаваемая структурная единица должна получать поддержку на всех уровнях управления, включая руководителя предприятия. Создаваемое подразделение должно стать основой стратегического управления предприятием. Здесь необходимо подчеркнуть, что подразделение создается не под существующую организационную структуру и систему управления, а для того чтобы в корне перестроить существующую систему управления. Причем структура подразделения стратегического планирования практически не подвержена изменениям в будущем.

С точки зрения стратегического управления предприятием следует знать, какие мотивы движут руководителями работниками. Их изучение может стать основой

для решения другой задачи – создания условий, способствующих выполнению стратегических инновационных планов, причем с учетом конкретных лиц и конкретных ситуаций в области стратегической работы на данном предприятии.

Рассмотренные выше основные составляющие информационного обеспечения стратегического планирования и управления на предприятии в значительной степени пересекаются с собственно информационным обеспечением процессов принятия управленческих решений на предприятии, но внесение элементов стратегической деятельности позволяет выделить описываемую в статье часть информационного обеспечения в отдельный предмет исследования. Необходимость обеспечения информацией процесса стратегического планирования в первую очередь обусловлено возрастающей значимостью последнего в хозяйственной практике предприятий. Таким образом, именно комплексный подход к проблеме информационного обеспечения стратегического планирования позволит создать условия успешного функционирования как самой информационной системы, так и системы стратегического планирования, а значит, и всего предприятия в целом.

Литература

1. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс. М.: «Фирма Гардарика», 1996. – 416 с.
2. Кинг У., Клиланд Д. Стратегическое планирование и хозяйственная политика: [пер. с англ.] – М.: Прогресс, 1982. – 399 с.
3. Коно Т. Стратегия и структура японских предприятий: [пер. с англ.] – М.: Прогресс, 1987. – 384 с.
4. Стратегия развития промышленных предприятий: сб. науч. труд./ АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т экономики и орг. пром. пр-ва – Новосибирск: ИЭИОПП, 1990. – 160 с.

МАЕВСКИЙ Дмитрий Павлович, ассистент кафедры «Экономика и организация производства» Омского государственного института сервиса, аспирант заочной формы обучения кафедры «Экономика, налоги и налогообложение» Омского государственного университета.
ЛИСОВАЯ Наталья Михайловна, старший преподаватель кафедры «Экономика и организация производства» Омского государственного института сервиса.

В. М. БОЧАРОВ
Ю. А. НИГОРОДОВ
С. И. СОРОЧЕНКО

ЦВНТИТ «Транспорт»

Омский государственный
университет путей сообщения

УДК 662.6/.8:656.211.5

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ТОПЛИВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В СТАТЬЕ ИЗЛАГАЮТСЯ ОСНОВЫ И ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТОПЛИВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ. ПРИВЕДЕНО УРАВНЕНИЕ ТОПЛИВНОГО БАЛАНСА И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ.

В настоящее время одной из самых серьезных задач, стоящих перед промышленностью страны, является задача максимально эффективного использования топливно-энергетических ресурсов. На предприятиях железнодорожного хозяйства как энергоемкой отрасли промышленности страны эта задача имеет первостепенную важность.

Решение задачи эффективного использования топливно-энергетических ресурсов подразумевает решение целого ряда вопросов, которые условно можно выделить в две группы:

- учет поступающих на предприятие-потребитель топливно-энергетических ресурсов;
- эффективное использование топливно-энергетических ресурсов.

Приведенное выше деление на группы условно, так как решение вопросов по какой-либо группе в полной мере невозможно без решения вопросов, относящихся к другой группе.

Однако подобная классификация имеет под собой основание. Для того, чтобы оценить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов, необходимо иметь некоторые количественные оценки наличия текущего количества ресурсов и степени их расходования. Для получения указанных оценок необходимо обеспечить выполнение ряда аппаратных и методологических требований.

На предприятиях железнодорожного транспорта основными видами топливно-энергетических ресурсов являются дизельное топливо и электрическая энергия. В данной статье будут рассматриваться вопросы учета именно дизельного топлива.

На рис. 1 представлена диаграмма, отображающая основные источники расходования дизельного топлива на предприятиях железнодорожного транспорта на примере одного из депо.

Как видно из рассматриваемой диаграммы, основную расходную часть составляют растраты на тягу маневро-

вых и магистральных тепловозов. Следующей по значимости статьей расхода является коммерческий расход топлива. Также значительную часть составляют затраты на вспомогательные нужды (отопление помещений, автомобильный транспорт и т. п.). Исходя из представленной диаграммы, решение задачи эффективного использования топливных ресурсов, расходуемых на тягу теплового парка, представляется наиболее важным в сфере обеспечения эффективного учета топлива на железнодорожном транспорте.

Любая методика учета топлива подразумевает сравнение текущего количества топлива на топливных складах со значением, полученным от поставщиков топлива за вычетом израсходованного топлива и количеством топлива, находящимся на складах на момент нового поступления топливных ресурсов. Указанное соотношение может быть отражено следующим соотношением:

$$T_1 = T_0 + \Delta T - T_{\text{раб}}, \quad (1)$$

где T_1 – текущее количество топлива на топливных складах;

T_0 – количество топлива на складах на момент поступления очередной партии;

ΔT – новое поступление топлива;

$T_{\text{раб}}$ – топливо, израсходованное на совершение работы за рассматриваемый период.

Большое значение в топливном балансе имеет точность и объективность данных.

Указанное выражение записано в наиболее общем виде, отражающем баланс топливных ресурсов на предприятиях железнодорожного транспорта.

Однако данное соотношение не следует рассматривать как главный показатель эффективности учета топлива. Выражение (1) может быть использовано лишь для оценки эффективности учета. Действительно, для получения полной картины необходимо с достаточной степенью достоверности определить каждую составляющую расхода и прихода топлива. Следует отметить, что в каждом случае необходимо учитывать погрешности, влияющие, в конечном счете, на общий результат. В указанной формуле каждая составляющая имеет свою погрешность, вызванную как несовершенством приборов, используемых для измерения количества топлива, так и несовершенством используемых методов измерения.

В общем случае все неучтенные погрешности могут быть отнесены на счет $T_{\text{раб}}$ – то есть рассматриваться как непроизводительные потери на тягу подвижного состава и т.п.

С учетом сказанного можно записать следующее выражение:

$$T_{\text{раб}} = f(T) + T_e + T_A(T), \quad (2)$$

где $f(T)$ – некоторая функция потребления топлива;

T_e – все погрешности определения количества топлива (в общем случае также некоторая функция);

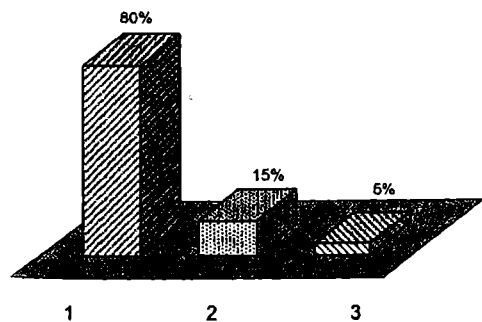


Рис. 1. Диаграмма основных статей расхода топлива
1 – расход топлива на тягу поездов;
2 – коммерческий расход топлива;
3 – расход топлива на вспомогательные нужды.

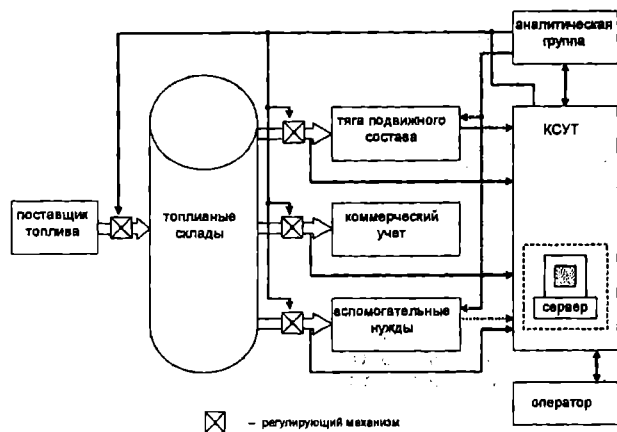


Рис. 2. Схема движения топливных ресурсов и данных в комплексной системе учета топлива.

$T_A(T)$ – функция топлива, расходуемого на совершенные полезной работы.

Выражение (2) можно считать уравнением топливного баланса.

Очевидно, что чем больше удельная доля погрешностей, относимых на счет T_e , тем с меньшей точностью мы можем определить $f(T)$, зная $T_A(T)$ и $T_{РАБ}$. В этом заключается важность формулы (2) для решения второй задачи по эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов.

Функция $T_A(T)$ представляет собой идеализированную модель расхода топлива, требуемого на совершение определенной работы.

Тогда $f(T)$ будет характеризовать состояние, например, тепловозного парка и служить оценкой эффективности расхода топлива по парку [1].

Как уже говорилось, существующая система оценки и практикуемая в настоящее время, все непроизводительные потери топлива относит на счет погрешностей измерения. Чаще всего недостача по топливу просто списывается.

Подобное решение проблемы делает невозможным использование информации о балансе топлива для оценки эффективности его использования, так как T_e становится сравнимым с $f(T)$.

Выход из данной ситуации – создание комплексной автоматизированной системы учета поступления и расхода топливных ресурсов. Путем организации такой системы можно минимизировать влияние человека на измерения и таким образом снизить T_e до приемлемого уровня, позволяющего оценить величину $f(T)$.

Это в свою очередь позволит ускорить в конечном счете принятие решений по ремонту или модернизации тепловозного парка.

Для обеспечения указанных условий система должна охватывать максимально возможное число источников поступления и расхода топлива. Под этим понимается учет топлива на складах [2], непрерывный учет топлива (счетчики-расходомеры), учет потребления топлива на локомотиве, определение проделанной работы локомотива.

Решение всех перечисленных задач возможно в рамках системы, обеспечивать автоматический сбор информации от удаленных датчиков уровня (расхода) топлива и передачи данной информации на централизованный пункт сбора информации для вторичной переработки, анализа, накопления статистики.

На рис. 2 представлена схема движения топливных ресурсов и данных в комплексной системе учета топлива (КСУТ).

Топливо от поставщиков поступает на топливные склады предприятия. На данном этапе необходимо фик-

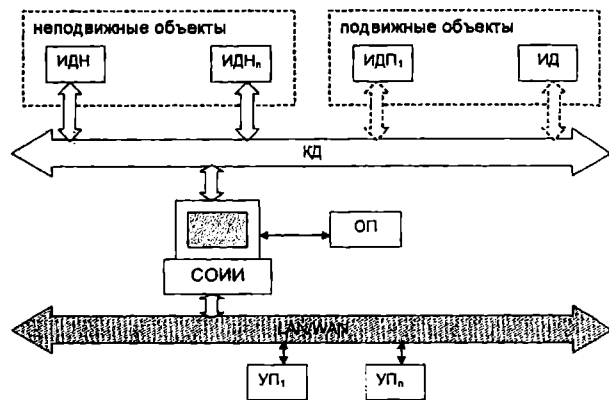


Рис. 3. Типовая структурная схема комплексной системы учета топлива.

сировать фактическое количество топлива, полученного от поставщиков, а также количество топлива, находящегося на данный момент на складах предприятия. Информация с датчиков, обеспечивающих получение такой информации, поступает непосредственно на входы системы КСУТ. Со складов топливо распределяется по потребителям, основным из которых является, как уже говорилось, подвижной состав (маневровые и магистральные локомотивы).

Информация по соответствующим статьям расхода, а также информация о проделанной работе поступает на входы системы КСУТ и в дальнейшем на сервер (серверы) обработки измерительной информации (СОИИ). На основе полученной информации возможно принятие решений по каждой статье расхода независимо от других через регулирующий механизм (административного или технического характера).

Кроме того, возможно принятие решений, повышающих эффективность расхода топлива как на тягу поездов, так и на вспомогательные нужды.

Наиболее эффективно реализовать подобную систему можно с использованием интеллектуальных датчиков, служащих для получения непосредственно значений по количеству или по расходу топлива на объекте, связанных между собой информационным каналом. Управление датчиками и централизованный сбор информации должны осуществляться с информационно-управляющего сервера.

На рис. 3 представлена типовая структурная схема системы.

В схеме приняты следующие обозначения: ИДН – интеллектуальные датчики (включая), устанавливаемые на неподвижных объектах; ИДП – интеллектуальные датчики (включая), устанавливаемые на подвижных объектах; КД – общий канал передачи данных; СОИИ – сервер обработки измерительной информации; ОП – оператор; LAN/WAN – локальная или глобальная вычислительная сеть; УП – удаленные пользователи.

Подчеркнем, что удаленные пользователи не являются составной частью системы и не могут непосредственно влиять на работу системы и передачу данных.

Важным моментом в рассматриваемой схеме является то, что передача данных с подвижных объектов в отличие от неподвижных в общем случае не может осуществляться по кабельному соединению. На сегодняшний день довольно остро стоит вопрос организации надежной и своевременной доставки данных с подвижных объектов. Основой для создания надежного взаимодействия отдельных частей системы могут служить рекомендации, приведенные в [3]. В данном случае возможно использование либо радиоканала, либо сменных носителей (Flash-карты и т. п.).

Определенную проблему при реализации подобной системы создает некоторая сложность обеспечения помехоустойчивой и защищенной информации по каналу данных, а также обеспечение функционирования системы в случае отказов ее составных частей.

Из приведенной схемы следует, что существует два объекта доступа к данным системы: оператор и микроконтроллер. Для каждой из этих объектов характерны свои особенности.

Так, в случае контроллера основную проблему могут составлять ошибки в передачи данных и несанкционированный доступ к данным.

Для оператора же характерны несанкционированный доступ к данным, ошибки, возникающие вследствие человеческого фактора, ошибки программы анализа (несовершенство методики анализа).

Для обеспечения максимального эффекта, получаемого при использовании КСУТ, необходимо провести некоторый комплекс организационно-методических мероприятий. Данные мероприятия должны обеспечить решение следующих задач:

- приведение форм отчетности по расходу топлива к единому виду, удобному для последующей обработки и анализа; накопление статических данных;

- организация специализированных баз данных, содержащих информацию по движению топливных ресурсов, а также данные о проделанной работе (это относится в большей степени к работе тепловозного парка);

- организация рабочего места и введение в штат предприятия дополнительной единицы для своевременного съема данных с подвижных транспортных единиц;

- создание аналитической группы для анализа поступающей информации и выработка рекомендаций по управлению расходами топливно-энергетических ресурсов.

Решение первой из указанных задач позволяет не только унифицировать формы отчетности, но и открывает пути для дальнейшей автоматизации процессов на предприятиях железнодорожного транспорта. При этом потенциально возможно реализовать безбумажный документооборот на предприятии.

Создание специализированных баз данных позволит осуществлять централизованную обработку данных по всему предприятию и, возможно, всей отрасли. Кроме собственно реализации безбумажной технологии, это позволит получить оперативный доступ к данным практически с любого компьютера при наличии полномочий. Однако при этом необходимым условием будет создание четкой системы разграничения доступа к данным и обеспечение сохранности данных в терминах прав доступа пользователей [4].

Решение третьей из указанных задач необходимо на промежуточном этапе для обеспечения непрерывного движения данных от потребителей ресурсов до аналитической группы. В дальнейшем, с созданием систем автоматического съема данных с подвижных единиц возможно исключение этого звена из рассматриваемой системы. Как показывает практика, в действительности достаточно сложно обеспечить своевременный съем данных с подвижных единиц. Следует подчеркнуть, что данная проблема имеет большое значение именно для подвижных единиц, так как съем и передача информации для рассматриваемой системы для случая неподвижных объектов происходит автоматически с использованием локальных сетей передачи данных.

Наконец, решение последней из рассматриваемых задач позволит замкнуть цепочку «данные о расходе топлива – принятие решения». Это означает, что таким образом решается не только задача учета топлива, но и задача его эффективного использования.

В настоящее время решена значительная часть из представленных задач. По предварительным оценкам, эффект только от создания электронных форм отчетности и повышения точности учета топлива позволяет получить до 12% экономии топливных ресурсов по сравнению с текущими нормами расхода.

Литература

1. Бочаров В. М., Нигородов Ю. А., Туркин А. В. Автоматизированный учет расхода топлива на предприятиях железнодорожного транспорта: Тез. доклада на региональной научно-практической конференции (27-29 нояб. 2002г.), Новосибирск, 2002.
2. Автоматизированная система измерения уровня жидкости в резервуарах. / В.И. Римлянд, Г.А. Калинов, А.В. Казарбин // Известия вузов. Приборостроение. 2000. Т.43, №3. С 47–50.
3. ГОСТ Р 34.1350–93. Информационная технология. Интерфейсы для сопряжения радиоэлектронных средств. Основные положения.
4. Бочаров В. М., Головаш А. Н., Шахов В. Г. Особенности обеспечения безопасности технологической информации на транспорте // ВКСС. Connect!. – 2001. – №5. – С. 129–131.

БОЧАРОВ Вячеслав Михайлович, заместитель начальника по производству ЦВНТИТ «Транспорт».

НИГОРОДОВ Юрий Александрович, аспирант, ОмГУПС.

СОРОЧЕНКО Сергей Иванович, ведущий инженер ЦВНТИТ «Транспорт».

В. Г. ШАХОВ
А. В. ФОФАНОВ

Омский государственный
университет путей сообщения

УДК 681.322

МОДЕЛЬ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННОМ КОМПЛЕКСЕ И МЕТОД АНАЛИЗА СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Понятие безопасности для многих систем заключается в ограничении возможности изменения их данных. Именно в таком разрезе предлагается анализировать информационную систему. Комплексный анализ систем на предмет возможности несанкционированного изменения информации или отсутствия таковой осложнен отсутствием строгого математического аппарата, позволяющего проделать такую работу. Отсутствие строгих математических средств анализа объясняется сложностью взаимосвязей внутри систем и наличием непредсказуемых воздействий (человеческий фактор и т.д.). Выходом часто является построение логических моделей с существенным ограничением исследуемых параметров систем и воздействующих факторов. В связи с этим много важных свойств систем остаются вне поля зрения исследователей.

Предлагается метод анализа зависимостей между параметрами информационной системы. Ряд допущений и упрощений произведен таким образом, чтобы в полученной математической модели были отражены все наиболее важные свойства информационной системы, связанные с изменением данных в ней и ее устойчивостью по отношению к внешним воздействиям.

В качестве объекта исследования используется информационный комплекс, т.е. множество подсистем объединенных информационными связями. Подсистемы – это отдельные информационные системы, автоматизирующие некоторое направление деятельности организации. Подсистемы могут содержать в себе базы данных, средства организации интерфейса с пользователями, средства коммуникации с другими подсистемами информационного комплекса, средства удаленного доступа и т.д. Каждая подсистема может быть разбита на подсистемы более низкого уровня, и тогда к ним можно применить аналогичный метод исследования возможности несанкционированного доступа.

В результате предварительного исследования информационного комплекса на предмет возможности проведения информационной атаки получаем набор параметров в некоторых подсистемах, которые можно использовать для проведения атаки.

Под параметром подсистемы в дальнейшем будем понимать одно из свойств, влияющее на ее состояние. Применительно к подсистемам, реализованным на базе ЭВМ, под параметром будем понимать характеристику программы, влияющую на процесс ее взаимодействия с другими программами. Примером параметра для подсистемы складского учета может стать внутренняя пере-

менная программы, определяющая текущую дату или набор переменных программы, отвечающих за предоставление доступа к процедуре изменения остатка товарно-материальных ценностей на складе. Стоит заметить, что параметры подсистемы не содержат всей информации данной подсистемы. Параметры, например не отражают количества определенных деталей на складе, но несут информацию о способах доступа к подобного рода информации.

Требуется составить математическую модель информационных связей параметров подсистем внутри информационного комплекса и проанализировать возможность проведения атаки, т.е. целенаправленного изменения информации в подсистемах.

Возможности, которыми обладают злоумышленники при проведении атаки, будем оценивать исходя из модели нарушителя [1]. Для исключения использования нарушителем скрытых возможностей исследуемой системы будем предполагать следующее:

1. Нарушителем может являться любой легальный пользователь системы;
2. Нарушитель обладает всей информацией о структуре системы, связях внутри нее и алгоритмах ее работы;
3. Целью нарушителя является изменение выгодных ему параметров внутри некоторых подсистем;
4. Нарушитель при проведении атаки может одновременно изменять доступные ему параметры;
5. Доступными нарушителю параметрами считаются все параметры информационного комплекса, которые нарушитель может изменить.

Положим, что информационный комплекс (ИК) разбит на подсистемы. Состояние каждой подсистемы полностью описывается вектором ее параметров $A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$. Количество подсистем в ИК конечно.

Поскольку все подсистемы в ИК связаны между собой и параметры внутри каждой подсистемы влияют друг на друга, то для любого параметра a подсистемы m можно определить функцию, задаваемую выражением:

$$a_i = f_i(A_1, A_2, \dots, A_{m-1}, A_{m+1}, \dots, A_K, a_1, a_2, \dots, a_{k-1}, a_{k+1}, \dots, a_N), \quad (1)$$

где K – количество подсистем в ИК;

A_j – вектор состояния подсистемы j ;

a_j – параметр подсистемы m .

Функция в выражении (1) разбивает множество всех параметров подсистемы на подмножества, в которых параметры напрямую влияют друг на друга. Далее предположим, что для любого параметра подсистемы ИК существуют несколько параметров из других подсистем ИК,

изменяя которые, можно добиться его изменения. На основании этого предположения введем понятие влияющего параметра. Влияющим параметром на параметр a_r подсистемы m будем называть любой параметр из некоторого множества параметров O_{mi} информационного комплекса. В множество O_{mi} входят все параметры, которые влияют на изменение a_r , тогда согласно выражению (1) имеем:

$$a_i = f_i(O_{mi}). \quad (2)$$

Далее, разобьем множество влияющих параметров O_{mi} на множества V_{mij} таким образом, что в одном множестве V_{mij} находятся влияющие параметры, изменения которых достаточно для изменения a_r . Для параметра a_r существует несколько множеств V_{mij} влияющих параметров, поэтому имеет силу следующее выражение:

$$O_{mi} = \bigcup_{j=1}^L V_{mij}; \quad (3)$$

где L – максимальное количество непустых множеств V_{mij} для параметров подсистем ИК.

Для каждого множества V_{mij} введем время передачи изменения, т.е. интервал времени, который требуется для изменения параметра после изменения всех влияющих параметров из данного множества. Будем обозначать время передачи изменений для всех множеств влияющих параметров через векторы T_{mi} следующим образом:

$$T_{mi} = (t_{mi1}, t_{mi2}, \dots, t_{miL}); \quad (4)$$

где t_{mij} – время передачи изменения для некоторого множества влияющих параметров;

$$j = \overline{1, L}.$$

На рисунке 1 показано графическое представление разбиения ИК на подсистемы со связанными параметрами. Из рисунка видно, что ИК можно рассматривать как ориентированный граф. Вершинами в таком графе будут являться параметры подсистемы, а дугами графа связи между влияющими множествами и соответствующими им параметрами. Вес дуги принимаем равным времени передачи изменения от множества V_{mij} к параметру, на который оно влияет.

У каждой подсистемы существуют набор параметров, которые подвержены изменению извне, т.е. они меняются под действием внешних воздействий, например, работа операторов (пользователей), воздействие информационных систем, не входящих в ИК и т.д. Эти параметры могут использоваться злоумышленниками для совершения несанкционированного доступа. На рисунке 1 внешнее воздействие на параметры обозначено символом "В". Введем для них вероятности несанкционированного изменения. Зададим для каждой подсистемы вероятности несанкционированного изменения параметров (ВНИП):

$$P_p = (p_{p1}, p_{p2}, p_{p3}, \dots, p_{pN}), \quad p_{pi} \in [0,1], i = \overline{1, N}. \quad (5)$$

Вероятности несанкционированного изменения параметров могут служить отражением времени или вычислительной мощности, необходимой для внешнего изменения параметра, а стало быть и финансовых средств, необходимых, например, для подбора паролей или подделки цифровых подписей, либо для преодоления любых других средств защиты информации.

Проведение успешной атаки на подсистему означает согласованное изменение нескольких параметров подсистемы. Условимся называть такое подмножество параметров набором параметров успешной атаки (НПУА). Предположим, что у каждой подсистемы существуют несколько различных НПУА. Отдельный НПУА для подсистемы p будем обозначать вектором:

$$S_{pi} = (s_{pi1}, s_{pi2}, s_{pi3}, \dots, s_{piN}), \quad s_{piI} \in \{0,1\}, I = \overline{1, N}. \quad (6)$$

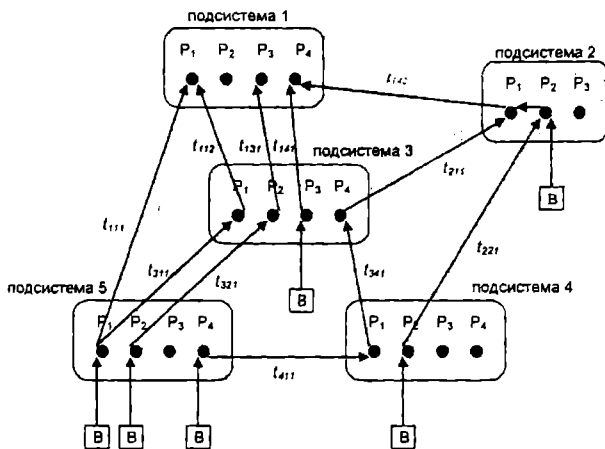


Рис. 1. Взаимное влияние параметров подсистем.

При несанкционированном изменении (НИ) параметров в подсистемах прямом или косвенном (через влияние из других подсистем) возникает рассогласование в значениях параметров подсистемы. В данном случае можно считать НИ параметров подсистемы любое изменение, которое затрагивает некоторое подмножество параметров из множества связанных параметров. Таким образом, НИ приводит к нарушению логики связей параметров внутри ИК. Обнаружить НИ можно, анализируя некоторые зависимости между параметрами подсистем ИК, но анализ зависимостей, как правило, проводится не для всех параметров и с разной периодичностью, поэтому НИ может быть обнаружено лишь с некоторой вероятностью. Отсюда следует, что для каждого параметра подсистемы существует вероятность обнаружения НИ. В общем случае эта вероятность является функцией от времени, поэтому вероятности обнаружения НИ параметров подсистемы задаются на основе периодичности проведения проверок согласованности значений параметров в ИК. Исходя из вышесказанного, зададим вероятности обнаружения НИ параметров подсистем ИК векторами:

$$P'_p = (p'_{p1}, p'_{p2}, p'_{p3}, \dots, p'_{pN}), \quad p'_{pi} \in [0,1], i = \overline{1, N}. \quad (7)$$

Общая вероятность обнаружения изменения хотя бы одного параметра из некоторого множества измененных параметров определяется выражением:

$$P' = \sum_{k=1}^n \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n} (-1)^{k+1} p'_{i_1} \cdot p'_{i_2} \cdot \dots \cdot p'_{i_k}; \quad (8)$$

где P' – вероятность обнаружения хотя бы одного несанкционированного изменения параметра из определенного подмножества параметров;

p'_{pi} – вероятности обнаружения НИ для параметров подсистемы;

n – количество параметров в подмножестве.

В ИК подсистемы имеют различный приоритет для злоумышленников, при совершении в них НИ. Наиболее приоритетными являются подсистемы, которые позволяют совершать финансовые транзакции: перевод денег в другие банки, пополнение банковского счета и т.д. Из этих соображений поставим в соответствие каждой подсистеме ИК вес, т.е. определим, на какую из подсистем наиболее выгодно произвести атаку злоумышленникам. Зададим веса подсистем:

$$W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_K), \quad w_i \in [0,1], i = \overline{1, K}. \quad (9)$$

Поставим перед собой задачу определить набор параметров в подсистемах ИК, которые с одной стороны имеют наибольшую вероятность несанкционированного изменения, а с другой – позволяют произвести НИ одного из НПУА в подсистеме с наибольшим весом. Дополни-

ными условиями при решении является минимизация вероятности обнаружения НИ параметров подсистем и минимизация времени проведения атаки.

Используем элементы теории графов [3] и методы целочисленного программирования [4] для решения поставленной задачи. Зададим условия задачи в терминах теории графов.

Построим множество вершин X графа G путем последовательного добавления в это множество элементов соответствующих параметрам в подсистемах.

Зададим веса вершин графа по известным вероятностям обнаружения НИ параметров, для этого используем величины из векторов P' . Таким образом, каждая вершина в графе имеет вес равный вероятности обнаружения ее несанкционированного изменения в ИК. Будем обозначать вес вершины $x_i \in X$ как p'_i .

Будем называть вершину графа влияющей, если соответствующий ей параметр подсистемы входит хотя бы в одно множество влияющих параметров.

Задаем множества влияющих вершин графа G , основываясь на множествах влияющих параметров ИК. Последовательно нумеруем полученные множества. Будем представлять их как V^g , где верхний индекс g указывает, что мы имеем дело с вершинами графа.

Задаем множества вершин успешной атаки соответственно наборам параметров успешной атаки (НПУА). Аналогично множествам влияющих вершин множества вершин успешной атаки будем обозначать с дополнительным верхним индексом g - S^g .

Строим матрицу «взаимного влияния» F множеств влияющих параметров V^g .

$$F = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1R} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2R} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{R1} & f_{R2} & \dots & f_{RR} \end{bmatrix}; \quad (10)$$

где R – количество влияющих множеств V^g .

Таким образом, матрица F является квадратной. Ее размер определяется количеством влияющих множеств V^g .

Элементы этой матрицы вычисляются по выражению:

$$f_{ij} = \sum p'_k \quad (11)$$

где p'_k – веса вершин одновременно входящих и в V^g_i и в V^g_j ;

$$f_{ii} = 0.$$

Строим множество дуг L графа G путем соединения вершин из подмножеств влияющих вершин дугами с вершинами, на которые они влияют. Вес дуг соответствует времени передачи изменений от подмножества влияющих параметров. Таким образом, вершины влияющего подмножества связаны с вершиной, на которую они влияют дугами весом t_i .

Дополняем множество вершин X графа G вершинами, которые будут использоваться как начальные вершины при проведении атаки. Дополнительные вершины строятся согласно вероятностям несанкционированного изменения параметров (ВНИП), заданных для параметров подсистем. Тогда, дополнительная вершина появляется у существующей вершины графа, если для соответствующего ей параметра подсистемы вероятность несанкционированного изменения отлична от нуля. Назовем эти дополнительные вершины множеством внешних вершин графа, а множество вершин на основе которых они образовались начальным множеством H^g . Будем обозначать множество внешних вершин D^g .

Дополняем множество дуг L графа G дугами от вершин из множества внешних вершин D^g к соответствующим вершинам из начального множества H^g . Вес дуги вычисляем по вероятности несанкционированного изменения соответствующего параметра подсистемы:

$$C^d_i = C^g_p / p_i \quad (12)$$

где p_i – вероятность несанкционированного изменения параметра, соответствующего вершине a_i ;

C^d_i – вес дуги от вершины из множества внешних вершин D^g к соответствующей вершине из множества начальных вершин H^g ;

C^g_p – константа, определяющая вес критерия оптимизации по вероятности несанкционированного изменения параметра относительно критерия оптимизации по времени проведения атаки.

С учетом дуг из множеств внешних вершин и их весов C^d_i построим матрицу весов дуг полученного графа.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1N} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{N1} & c_{N2} & \dots & c_{NN} \end{bmatrix}; \quad (13)$$

где c_{ij} – вес дуги, соединяющей вершины x_i и x_j ;

$c_{ij} = 0$ и $c_{ij} = \infty$ если между вершинами x_i и x_j нет связи.

Вычислим по алгоритму Флойда [3] веса кратчайших путей для всех пар вершин в графе G по матрице C . Таким образом получаем матрицу весов путей L между всеми парами вершин графа G :

$$L = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1N} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ l_{N1} & l_{N2} & \dots & l_{NN} \end{bmatrix}; \quad (14)$$

где l_{ij} – вес кратчайшего пути между вершинами x_i и x_j ;

Далее производим анализ возможности проведения успешной атаки для каждого множества вершин графа S^g , соответствующего некоторому НПУА. Для этого с каждой вершиной из этого НПУА продельваем следующие действия.

Для вершины x_j из множества S^g , т.е. соответствующих определенному множеству S^g_j параметров подсистемы с наибольшим весом согласно (9), найдем все пути к множеству D^g в графе G . Обозначим это множество путей M_j . Очевидно, что количество путей в множестве M_j будет удовлетворять неравенству:

$$|M_j| \leq |S^g_j| \cdot |D^g| \quad (15)$$

На основе каждого пути из M_j ищем все пути соединяющие вершину x_j и вершины из D^g принадлежащие множеству вершин M_j . Данная процедура может быть выполнена с использованием алгоритма Йена [3]. Таким образом, получаем все пути соединяющие x_j с вершинами из D^g . Включим найденные пути в M_j .

Для каждого пути из M_j производим дополнение подмножества вершин принадлежащих этому пути всеми вершинами, которые входят во все V^g_k , которым принадлежат вершины исходного пути. Другими словами, пусть M^g_j один из путей из M_j , тогда $X^{M^g_j}$ – множество вершин принадлежащих этому пути. Найдем множество X^{Ma_j} – такое, что:

$$X^{Ma_j} = \bigcup V^g_k; \quad \forall V^g_k \cap X^{M^g_j} \neq \emptyset. \quad (16)$$

Далее для каждой вершины из множества X^{Ma_j} найдем пути до вершин из D^g . В итоге получаем множество вершин X^{Mv_j} .

$$X^{Mv_j} = X^{M^g_j} \cup X^{Ma_j}. \quad (17)$$

Следовательно, множество X^{Mv_j} состоит из вершины x_j , входящей в S^g и всех вершин множества влияния, через которые проходил исходный путь M^g_j , а также подмножества D^{ov_j} . При этом $D^{ov_j} \subset D^g$ и любая вершина X^{Mv_j} достижима из некоторой вершины D^{ov_j} .

Поскольку, в X^{mv}_j множества влияния входят целиком, т.е. если одна вершина из V^o_k входит в X^{mv}_j , то и все остальные вершины V^o_k принадлежат X^{mv}_j , можно перейти к представлению путей из вершин D^{ov}_j к вершине x_j через влияющие множества V^o_k .

Тогда, разбиваем множества вершин X^{mv}_j на множества V^o_k и далее используем именно это представление путей.

После вышеописанного разбиения X^{mv}_j получаем некоторый граф V^m_j , в котором вершинами являются вершины x_j исходного графа G и его множества влияния.

Граф V^m_j соответствует одному из вариантов изменения параметров подсистем ИК, соответствующих внешним вершинам графа G , который приводит к изменению вершины x_j соответствующей одному параметру из некоторого НПУА. Все графы V^m_j будут являться сетями.

Построим по приведенному выше способу все графы V^m_j для всех вершин x_j из S^o . Вычислим максимальный вес пути для каждого V^m_j . Обозначим L_j вес максимального пути в графе V^m_j .

Таким образом, задача сводится к нахождению подмножества V^o графов V^m_j для которого выполняются следующие условия:

1. Все вершины из S^o_i содержатся в V^o ;
2. Суммарный вес вершин в V^o – минимален.

Дополнительно необходимо минимизировать вес максимального пути в графах из V^o .

В целях упрощения вычислений будем считать суммарный вес вершин, входящих в определенное подмножество вершин графа G , исходя из выражения:

$$P^i = \sum p'_{ji} \quad (18)$$

где p'_j – веса всех вершин входящих в подмножество вершин графа.

Такой метод вычисления суммарного веса вершин для некоторого их подмножества отличается от способа вычисления общей вероятности обнаружения несанкционированного изменения параметров подсистем, который определяется выражением (8), но можно показать, что при достаточно малых значениях p'_j отличие в значениях P' и P^i становятся незначительным.

По выражению (18) считаем суммарные веса вершин в множествах влияния графа G .

Будем обозначать через P^i_j суммарный вес вершин в V^o_j .

Аналогично можно вычислить суммарный вес вершин для графа V^m_j :

$$P^v_{ji} = \sum P^v_i \quad (19)$$

где P^v_i – веса всех вершин множеств V^o_j графа V^m_j .

Вычислим дополнительные коэффициенты для каждой пары графов V^m_j по выражению:

$$h^m_{ji} = \sum \frac{f_{uv}}{2} \quad (20)$$

где ji – индексы одного графа V^m_j из пары, а lm – другого; uv – индексы множеств V^o_j одновременно входящих в оба графа;

f_{uv} – коэффициент из матрицы F согласно выражению (10).

Далее задача решается методами целочисленного линейного программирования.

Введем нумерацию, согласно которой перенумеруем графы V^m_j по одному индексу, тогда для старой и новой нумерации имеем:

$$\begin{aligned} p^o_i &= P^o_j + \frac{L_{ji}}{C^o_j}; \\ h_{io} &= h^{ov}_{ji} + h^m_{ji}; \\ I_j &= \bigcup k, k = 1, p^o_i = P^o_j, j = \overline{1, M}; \end{aligned} \quad (21)$$

где M – количество вершин в S^o ,

Введем переменные модели:

y_j – признак того, что в множество V^o графов входит граф V^m_j , т.е. y_j равняется 1, когда граф V^m_j входит в V^o и равняется 0 в противном случае;

z_j – признак того, что y_j и y_j одновременно равны 1, т.е. выполняется выражение:

$$z_{ij} = (1 - y_i y_j). \quad (22)$$

В силу вышесказанного задача сводится к минимизации целевой функции при следующих ограничениях:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^M y_i \cdot p^o_i - \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M z_{ij} \cdot h_{ij} \rightarrow \min; \\ \sum_{i=1}^M y_i = M; \\ \sum_{i=1}^M y_i = 1, j = \overline{1, M}; \\ y_i + y_j + 2 \cdot z_{ij} \leq 3, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, N}; \\ y_i + y_j + 2 \cdot z_{ij} \geq 2, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, N}; \\ y_i = \{0, 1\}, i = \overline{1, N}; \\ z_{ij} = \{0, 1\}, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, N}; \end{cases} \quad (23)$$

где N – количество переменных y_j .

Данная задача может быть решена методами целочисленного линейного программирования [4]. В результате решения получаем следующие важные для безопасности ИК результаты:

- Имеется ли решение у задачи, т.е. возможно ли изменить параметры в определенной подсистеме, посредством изменения параметров в других подсистемах.

- Возможно ли провести оптимальную, с точки зрения нарушителей атаку, т.е. такую атаку, в результате которой произойдут необходимые изменения в подсистемах ИК, но они будут обнаружены через некоторое (достаточное для нарушителей) время.

На основе анализа «уязвимостей» ИК для уменьшения вероятности оптимальной атаки можно предложить ввести дополнительные подсистемы, которые уменьшают время обнаружения НИ параметров других подсистем. Назовем эти дополнительные подсистемы информационными аудиторами.

Информационный аудитор (ИА) – это подсистема ИК, обладающая некоторыми специфическими свойствами. Во-первых, ИА – это пассивная подсистема, т.е. подсистема, которая не оказывает никакого влияния на другие подсистемы. Во-вторых, ИА получает максимально полную информацию об изменениях параметров в других подсистемах. В-третьих, ИА увеличивает вероятность обнаружения НИ параметров, за которыми следует, т.е. для подсистем, за которыми производится наблюдение значения координат в векторах P^o_j увеличивается. Дополнительным свойством ИА является протоколирование событий, т.е. в случае обнаружения НИ параметров в наблюдаемой подсистеме, все изменения параметров сохраняются в журнале событий аудитора, доступному только персоналу с соответствующим приоритетом.

Таким образом, информационные аудиторы, не меняя логику рабочих процессов в ИК, позволяют повысить безопасность ИК в плане устойчивости к НИ.

Представленная математическая модель несанкционированного изменения данных в информационном комплексе позволяет провести анализ информационного комплекса на предмет выявления параметров подсистем, которые могут быть использованы для успешного проведения атак на ИК. Знание таких «уязвимых» параметров позволяет разработать дополнительные средства защиты или контроля, что минимизирует риск проведения атаки.

В настоящее время предложенная методика используется при разработке политики безопасности корпоративной сети банка.

Литература

1. Лукацкий А.В. Обнаружение атак. – СПб.: БХВ – Петербург, 2001. – 624 с.: ил.
2. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах. – М.: Финансы и статистика; Электронинформ, 1997. – 368 с.: ил.

3. Кристофидес Н. Теория графов - Алгоритмический подход. - М.: Мир, 1978. -432 с ил.

4. Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. –436 с.

ФОФАНОВ Алексей Владимирович, аспирант.
ШАХОВ Владимир Григорьевич, кандидат технических наук, профессор.

В. И. ПОТАПОВ

Омский государственный
технический университет

УДК 621.382

ПРИОРИТЕТНЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОНОВ И НЕЙРОКОМПЬЮТЕРОВ

ОСВЕЩАЮТСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В СОЗДАНИИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОНОВ И НЕЙРОКОМПЬЮТЕРОВ.

В последние десять-пятнадцать лет в научной и технической литературе по информатике и вычислительным системам все чаще используются такие понятия, как нейрокompьютер, нейросистема, нейронная сеть, нейрочип, искусственный нейрон и другие близкие по своей сути указанным выше понятия [1-7].

В связи с тем, что нейрокompьютеры являются междисциплинарным предметом исследования [1] единого определения нейрокompьютера до сих пор не существует. Поэтому сформировать понятие нейрокompьютера возможно, используя адекватные определения из взаимосвязанных направлений науки.

Так, например, с позиций математической логики и теории автоматов нейрокompьютеры – это информационные системы, в которых алгоритм решения задачи представлен логической сетью искусственных нейронов соответствующей конфигурации, где каждый искусственный нейрон представляет собой автомат с внутренней памятью в виде настраиваемых значений весовых коэффициентов входов нейронов и порогов срабатывания.

С позиций вычислительной техники нейрокompьютер – это вычислительная система с архитектурой аппаратного и программного обеспечения на основе искусственной нейронной сети, адекватной выполнению алгоритмов, представленных в нейросетевом логическом базисе. При этом роль процессоров выполняют многофункциональные искусственные нейроны с существенно усложненными связями между ними, а программирование такой вычислительной структуры состоит в изменении весовых связей между процессорными элементами.

С позиций вычислительной математики в отличие от классических методов решения задач нейрокompьютеры реализуют алгоритмы решения задач, представленные в виде искусственных нейронных сетей соответствующей конфигурации. Это позволяет во многих случаях разрабатывать алгоритмы, потенциально более параллельные, чем любая мыслимая их физическая реализация.

Складывается мнение, что множество нейросетевых алгоритмов решения задач составляет новый, по-видимому, перспективный раздел вычислительной математики, который условно можно назвать нейроинформатикой [1].

Из сказанного следует, что основным компонентом нейрокompьютера является сеть искусственных нейронов, являющаяся аналогом процессора и оперативной памяти, причем искусственные нейроны сети должны быть многофункциональными, т.е. программируемыми (настраиваемыми) за счет целенаправленного изменения их параметров – весов входов и порога срабатывания [3, 5, 6].

В настоящее время нейрокompьютеры разрабатываются либо универсальными с ориентацией на эффективную реализацию искусственной нейронной сети любой структуры, либо проблемно-ориентированными на отдельный класс задач (обработку изображений, управление динамическими системами, создание экспертных систем и пр.). В последние годы наметилась тенденция разработок проблемно-ориентированных нейрочипов для решения отдельных классов задач, таких как сжатие и сегментация изображений, выделение движущихся целей, обработка стерео изображений, решение задач оптимизации, управление динамическими системами, управление роботами, ассоциативная память и др.

В сферу разработки и производства перспективных нейрокompьютеров и нейрочипов рынком вовлечены крупнейшие фирмы США и Японии: National Seminductor, Intel, Texas Instruments, JBM, Bell, Hitachi, Toshiba, Mitsubishi, и др. Разработкой искусственных нейронных сетей и нейрочипов занимаются Колумбийский, Аризонский, Пенсильванский, Иллинойский университеты США и несколько десятков японских университетов. Для создания супернейрокompьютеров обработки изображений разрабатываются клеточные нейрочипы с фиксированными и настраиваемыми многоразрядными весовыми коэффициентами [7].

По прогнозам ведущих организаций и фирм США и Японии, годовой рынок современных нейронных сетей, нейрочипов и нейрокompьютеров в 2000 году составил более одного миллиарда долларов и имеет тенденцию к быстрому росту [2].

К сожалению, в настоящее время на мировом рынке нейрочипов и нейрокompьютеров отечественных конкурентоспособных разработок выявить не удалось. Однако приоритетные разработки нейрокompьютеров и нейрочипов в виде многофункциональных искусственных ней-

ронов с кодовой перестройкой весовых коэффициентов входов и порогов срабатывания нейронов были созданы в СССР-России (в Московском авиационном институте имени Серго Орджоникидзе и в Омском политехническом институте) в 60-е и 70-е годы и защищены авторскими свидетельствами СССР на изобретение [8 – 14].

Сохранились также акты приемки – сдачи заказчику (НИИ приборостроения, г. Москва) впервые созданных в России, а возможно, и в мировой практике, опытных образцов нейрокомпьютерных специализированных вычислительных устройств на базе сетей искусственных нейронов с кодовой перестройкой логики, разработанных на кафедре ЭВМ (ИВТ) Омского политехнического института (Омского государственного технического университета) под руководством и при непосредственном участии автора данной статьи в 1973-1976 годах.

Разработка первых в нашей стране адаптивных к отказам нейронов нейрокомпьютерных вычислительных систем на базе функционально устойчивых искусственных нейронных сетей, защищенных авторскими свидетельствами [8-10], проводилась на кафедре вычислительной техники Московского авиационного института, руководимой членом-корреспондентом Академии наук СССР Борисом Степановичем Сотсковым, который являлся идейным руководителем всех проводимых научно-исследовательских работ.

Перейдем теперь к рассмотрению результатов этих разработок.

Нейрокомпьютерное адаптивное вычислительное устройство [9] с приоритетом от 30 мая 1967 года выполнено в виде одной функционально устойчивой к отказам нейронов искусственной нейронной сети. Решение логической задачи в каждом цикле вычисления выдается по большинству из нечетного числа решений для одного и того же набора входных переменных при различных наборах порогов искусственных нейронов из диапазона, обеспечивающего функциональную устойчивость нейронной сети. При несовпадении результатов решений задачи ведется сигнал в узел регулировки порогов искусственных нейронов и начинается процесс адаптации нейронной сети к отказу без прекращения выдачи решения по большинству на выход нейрокомпьютерного устройства.

Данное нейрокомпьютерное вычислительное устройство функционирует устойчиво (надежно), если разрушительное действие отказов в искусственной нейронной сети таково, что правильные решения получаются не менее чем при $(m + 1)/2$, $m=3,5...$ следующих друг за другом выбранных для работы наборов порогов нейронов из диапазона функциональной устойчивости нейронной сети. При этом цикл работы нейрокомпьютерного устройства осуществляется за n тактов, из которых m тактов составляют активную часть цикла, а $(n - m)$ тактов – пассивную (адаптацию сети к отказам).

В течение активной части цикла происходит вычисление заданной функции от одних и тех же значений входных переменных m различными способами (каждое изменение набора порогов нейронов приводит к изменению логических взаимосвязей в искусственной нейронной сети). В течение пассивной части цикла проводится подготовка (настройка) нейронной сети к очередному циклу вычислений.

Нейрокомпьютерные адаптивные вычислительные устройства [8] с приоритетом от 18 ноября 1966 года и [10] с приоритетом от 14 ноября 1968 года выполнены в виде двух параллельно работающих функционально устойчивых искусственных нейронных сетей, реализующих одну и ту же функцию от входных переменных, выходы которых (сетей) управляют работой устройства адаптации и выдают решение задачи.

Если в процессе работы в одной из нейронных сетей произошел отказ, приведший к искажению значения реализуемой сетью функций хотя бы на одном наборе

входных переменных, то это является признаком отказа в одной из нейронных сетей и сигналом к перестройке логики в обеих сетях, то есть к адаптации нейрокомпьютерного вычислительного устройства к отказу. Процесс адаптации будет продолжаться до тех пор, пока отказ не будет компенсирован за счет логической избыточности искусственных нейронных сетей. Цикличность, заложенная в систему управления процессом адаптации, обеспечивает большую гибкость системы управления нейрокомпьютерного вычислительного устройства, так как при наличии различных сочетаний отказов в обеих нейронных сетях позволяет осуществить их компенсацию на наборах порогов нейронов, обеспечивающих функциональную устойчивость сетей.

Одним из преимуществ данной нейрокомпьютерной системы является отсутствие необходимости диагностики отказавшей сети и отказавшего элемента (нейрона). Это значительно сокращает время адаптации и повышает коэффициент готовности адаптивного вычислительного устройства. Время адаптации можно еще более сократить, если в качестве начального настроенного кода выбрать такой, при котором в нейронных сетях компенсируется максимальное число одиночных отказов, а систему перестройки логики сетей организовать так, чтобы при наличии двух- и более кратных отказов она сразу же формировала настроенный код, обеспечивающий наибольшую вероятность компенсации отказов соответствующей кратности.

Из принципа работы рассматриваемой нейрокомпьютерной системы следует, что в течение процесса адаптации выдача решений прекращается и возобновляется только после восстановления отказавшей искусственной нейронной сети. Это ограничивает область применения подобных адаптивных нейрокомпьютерных вычислительных устройств системами, в которых допускается «потеря» одного или нескольких решений, например, в некоторых системах управления и распознавания.

Отмеченный недостаток может быть устранен, если в нейрокомпьютерной системе использовать три и более параллельно работающие функционально устойчивые искусственные нейронные сети и ввести дополнительное оборудование для диагностики отказавшей сети при раздельной кодовой перестройке логики. В такой нейрокомпьютерной системе, при условии отсутствия отказа одновременно в двух нейронных сетях, «потеря» решений не происходит, так как выдача результата решения осуществляется по большинству в каждом цикле вычисления, и производится адаптация только отказавшей нейронной сети.

Разработанные впервые в нашей стране под руководством автора статьи на кафедре ЭВМ Омского политехнического института в период с 1970 по 1974 год и защищенные авторскими свидетельствами СССР [11-14] многофункциональные искусственные нейроны с кодовой перестройкой логики (путем цифрового изменения в заданных пределах весов входов и порогов срабатывания нейронов), созданные на основе магнито-диодных, магнито-тиристорных и транзисторно-транзисторных переключателей тока, явились, в современной терминологии, первыми отечественными нейрочипами. Возможно, что эти нейрочипы, выполненные по технологии Московского института приборостроения, были первыми в мире практически реализованными и нашедшими применение в специализированных нейрокомпьютерных вычислительных устройствах.

По сохранившимся актам приемки – сдачи заказчику – НИИ приборостроения сотрудниками кафедры ЭВМ ОмПИ следует, что в 1973 году был создан макет ассоциативного множительного устройства на многофункциональных искусственных нейронах с кодовой перестройкой логики. А в 1974 году было разработано и передано заказчику специализированное вычислительное устройство на много-

функциональных нейрочипах с кодовой перестройкой логики работы. Принятое заказчиком действующее специализированное нейрокомпьютерное устройство с микропрограммным управлением было выполнено на магнетодных многофункциональных нейрочипах с кодовой перестройкой логики искусственных нейронов.

Арифметическое устройство нейрокомпьютерного вычислителя было выполнено в виде однородной нейронной сети с распределенным «плавающим» резервом, автоматическое включение которого вместо отказавших искусственных нейронов осуществлялось с помощью разработанной встроенной системы диагностических тестов.

В дальнейшем работы по созданию многофункциональных искусственных нейронов были перенесены на технологию магнитоодноосновных материалов с цилиндрическими магнитными доменами.

На этом приоритетные разработки нейронов и нейрокомпьютеров заканчиваются.

Литература

1. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Нейрокомпьютеры и их применение. – М.: ИПРЖ «Радиотехника». – 2000. – 416 с.
2. Бубенников А.Н., Бубенников А.А. Технологические проблемы создания сибмикронных нейронов и нейросистем на пластинах//информационные технологии. – 1997. – №5. – с. 21-28.
3. Миркес Е.М. Нейрокомпьютер. Проект стандарта. Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1998. – 337 с.
4. Нейроинформатика/А.Н.Горбань, В.Л.Дунин-Барковский, А.Н.Кирдин, Е.М. Миркес, А.Ю.Новоходько, Д.А.Россиев, С.А.Терехов, М.Ю.Сенашова, В.Г.Цареградцев. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1998. – 296 с.
5. Потапов В.И., Потапов И.В. Математические модели и функциональные возможности искусственных нейронов// Омский государственный технический университет. –

Омск, 2001. – 12 с., библ.13 назв.-Деп в ВИНТИ 03.05.01, № 1140-В2001.

6. Потапов В.И., Потапов И.В. О структурной сложности искусственных нейронов с пресинаптическим взаимодействием и реализации функций от большого числа переменных//Доклады СО АН ВШ. – 2002. – № 1(5). – с. 84-91.
7. Галушкин А.И. Некоторые исторические аспекты развития элементной базы вычислительных систем с массовым параллелизмом (80-и 90-е годы)//Информационные технологии. – 2000. – №8. – с. 2-10.
8. А.С. 200883 СССР, МПК G 06f. Адаптивное вычислительное устройство/В.И.Потапов (СССР).- 1113676/26-24. - Заявлено 18.11.66. - опубл. 15.08.67. - Бюлл. №17.
9. А.С. 226302 СССР, МПК G 06f. Адаптивное вычислительное устройство/В.И.Потапов (СССР).-1163597/26-24. - Заявлено 30.05.67. - опубл. 8.01.68. - Бюлл. №28.
10. А.С. 260968 СССР, МПК G 06f. Адаптивное вычислительное устройство/В.И.Потапов, А.А.Маслов (СССР). - 1282453/18-24. - Заявлено 14.11.68. - Оpubл. 06.01.70. - Бюлл. №4.
11. А.С. 332575 СССР, МПК H03K 19/00. Многофункциональный пороговый элемент/В.И.Потапов, П.В.Миренков, Л.В.Воронкова (СССР). - 1468217/26-9. - Заявлено 13.07.79. - опубл. 14.03.72. - Бюлл. №10.
12. А.С. 473293 СССР, МПК H03K 5/08. Пороговый логический элемент/В.И.Потапов, М.С. Куприянов (СССР). - 1902492/26-21. - Заявлено 03.04.73.- Оpubл. 05.06.75. - Бюлл. №21.
13. А.С. 493030 СССР. МПК H03K 19/08. Многофункциональный пороговый модуль/В.И.Потапов, М.С. Куприянов (СССР). - 1977185/26-21. - Заявлено 14.12.73. - Оpubл. 25.11.75. - Бюлл. №43.
14. А.С.493031 СССР, МПК H03K 19/16. Многофункциональный пороговый модуль с кодовой перестройкой логики/В.И.Потапов, И.А.Пальянов (СССР). - 2007119/26-21. - Заявлено 18.03.74. - Оpubл. 25.11.75. - Бюлл.№41.

ПОТАПОВ Виктор Ильич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ИВТ.

В. И. ПОТАПОВ
И. В. ПОТАПОВ

Омский государственный
технический университет

УДК 621.38

ПОСТРОЕНИЕ ПРОВЕРЯЮЩИХ ТЕСТОВ ДЛЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ БЕЗ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ ИЗ МОНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОНОВ

ИЗЛАГАЕТСЯ ПРОЦЕДУРА СИНТЕЗА МИНИМИЗИРОВАННЫХ ПРОВЕРЯЮЩИХ ТЕСТОВ ДЛЯ ТРЕХ ВИДОВ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ИЗ МОНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОНОВ.

Многофункциональным искусственным нейроном (ИН) с переменными весовыми коэффициентами $\omega_{i\ell}$ входов x_i ($i=1,2,\dots,n$) и переменным порогом T_ν ($\nu=1,2,\dots,M$) будем называть такой нейрон, выходные функции которого определяются следующим соотношением:

$$f_{e_j}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1, & \text{если } \sum_{i=1}^n \omega_{i\ell} x_i \geq T_\nu, \\ 0, & \text{если } \sum_{i=1}^n \omega_{i\ell} x_i < T_\nu, \end{cases} \quad (1)$$

где f_{e_j} - двоичная функция, реализуемая ИН с набором весовых коэффициентов входов номер ℓ ($\ell=1,2,\dots,N$) и порогом ν ($\nu=1,2,\dots,M$), $\omega_{i\ell}$ - весовой коэффициент i -го ($i=1,2,\dots,n$) входа ИН, входящий в ℓ -й набор. Очевидно, что число различных весовых коэффициентов у любого i -го входа ИН удовлетворяет условно $N_i \leq N$.

При постоянном $\ell=1$ и постоянному $j=1$ соотношение (1) описывает работу монофункционального ИН, т.е. искусственного нейрона с постоянными значениями весовых коэффициентов входов и постоянным порогом.

Методы построения минимизированных проверяющих тестов для отдельно взятых монофункциональных и многофункциональных ИН даны в работе [1], а вопросы построения проверяющих и диагностических тестов для некоторых видов комбинационных схем, состоящих из пороговых элементов рассмотрены в [2].

В данной работе для построения тестов, проверяющих нейронные сети из указанных выше ИН, воспользуемся методом, основанным на использовании таблиц функций неисправности (ТФН). Алгоритмы построения минимизированных проверяющих тестов по ТФН для сетей из булевых элементов изложены в работах [3,4]. При этом следует отметить, что сложность процедуры составления и минимизации ТФН быстро растет с увеличением числа элементов в проверяемой логической сети. Однако, как будет показано ниже, для нейронных сетей из рассматриваемых ИН оказывается возможным проведение предварительной минимизации ТФН, основанной на довольно простом методе исследования возможности проверки входным набором переменных каждого из ИН сети. Это позволяет существенно упростить процедуру синтеза минимизированных проверяющих тестов для искусственных нейронных сетей (ИНС).

В дальнейшем входной для нейронной сети набор переменных будем называть неограничивающим, если при реализации ИНС функции от переменных входного набора появление отказа у ИН вызывает изменение истинного значения выходной функции сети на противоположное. В противном случае входной набор переменных будем называть ограничивающим.

Полагаем, что в нейронной сети в любой момент времени в состоянии отказа может находиться только один ИН, неисправность которого является однократной, и за время прохождения проверяющего теста вероятность появления в ИНС второго отказа равна нулю.

Рассмотрим условия, при которых можно осуществить предварительную минимизацию ТФН для различных типов простейших сетей из ИН.

1. Связка из двух монофункциональных ИН

Пусть два искусственных нейрона ИН₁ и ИН₂ соединены таким образом, что выход ИН₁ является одним из входов ИН₂ (рис. 1). Число внешних входов связки равно *n*, а *n*₁ и *n*₂ - количество входов ИН₁ и ИН₂, соответственно, соединенных с внешними входами связки.

*Z*₁₂ - выход ИН₁, соединенный со входом ИН₂, имеющим весовой коэффициент ω_{12} . *Z*₂ - внешний выход связки.

Пусть *N*₁ - множество *n*₁ входов ИН₁ с весовыми коэффициентами $\omega_i^1 \neq 0$, *N*₂ - множество *n*₂ входов ИН₂ с весовыми коэффициентами $\omega_i^2 \neq 0$, а *N* = {1, 2, ..., *n*} - множество внешних входов связки. Тогда *N*₁ ⊆ *N* и *N*₂ ⊆ *N*. Если шины, по которым подаются на связку входные переменные *x*_{*k*} и *x*_{*l*} (*k, l* ∈ *N*), не соединены, соответственно, со входами ИН₁ и ИН₂, то при рассмотрении процедур составления проверяющих тест-наборов будем считать, что у ИН₁ и ИН₂ имеются абсолютно надежные фиктивные входы с соответствующими весовыми коэффициентами $\omega_k^1 = 0$, (*k* ∉ *N*₁) и $\omega_l^2 = 0$ (*l* ∉ *N*₂).

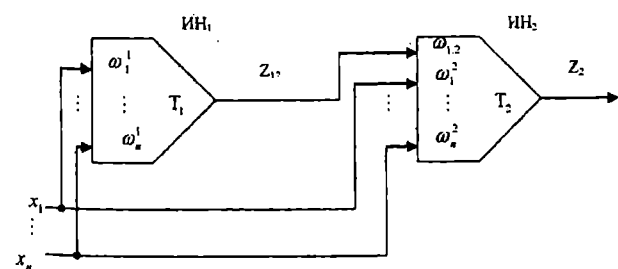


Рис. 1. Связка из двух монофункциональных ИН.

Любой отказ первой или второй группы ИН₁ можно рассматривать как появление неисправности типа const=0 или const=1 на выходе *z*₁₂ при подаче на вход ИН₁ тест-набора, обнаруживающего рассматриваемый отказ. Появление же отказа типа const=0 или const=1 на выходе ИН₁ эквивалентно отказу входа ИН₂, соединенного с выходом *z*₁₂ и имеющего весовой коэффициент ω_{12} .

Таким образом, отказ ИН₁ может быть обнаружен на внешнем выходе *z*₂ связки, если входной набор переменных, выявляющий данный отказ, является также тест-набором для обнаружения неисправности типа const=0 (при наличии в ИН₁ отказа первой группы) или const=1 (при наличии в ИН₂ отказа второй группы) на входе ИН₂, соединенном с выходом *z*₁₂.

В соответствии с алгоритмом построения проверяющих тестов для монофункциональных ИН [1] тест-набор, обнаруживающий неисправность типа const = 0 или const=1 на входе ИН с весовым коэффициентом ω_{12} , должен удовлетворять для обнаружения неисправности типа const = 0 следующему условию:

$$T_2 - \omega_{12} \leq \sum_{i \in N_2} \omega_i^2 x_i \leq T_2 + \omega_{12} \text{ при } \omega_{12} > 0, \quad (2)$$

$$T_2 \leq \sum_{i \in N_2} \omega_i^2 x_i < T_2 - \omega_{12} \text{ при } \omega_{12} < 0, \quad (3)$$

а для обнаружения неисправности типа const=1 - условию:

$$T_2 - \omega_{12} \leq \sum_{i \in N_2} \omega_i^2 x_i < T_2 \text{ при } \omega_{12} > 0, \quad (4)$$

$$T_2 \leq \sum_{i \in N_2} \omega_i^2 x_i < T_2 - \omega_{12} \text{ при } \omega_{12} < 0. \quad (5)$$

Входные наборы ИНС, при которых

$$\sum_{i \in N_1} \omega_i^1 x_i \geq T_1, \quad (6)$$

или

$$\sum_{i \in N_1} \omega_i^1 x_i \leq T_1 - 1 \quad (7)$$

являются тест-наборами для проверки неисправностей, соответственно первой или второй группы у ИН₁.

Учитывая сказанное выше, можно заключить, что неограничивающими входными наборами у рассмотренного типа ИНС являются такие наборы, при которых выполняются условия (6) и (2) или (3); (7) и (4) или (5). Остальные входные наборы сети являются ограничивающими при проверке неисправностей ИН₁.

После определения ограничивающих входных наборов необходимо произвести предварительную минимизацию ТФН. Для этого в графе «неисправности ИН₁» табл. 1 следует зачеркнуть (удалить) строки, соответствующие ограничивающим входным наборам.

Дальнейшая минимизация табл. 1 и построение по ней минимизированного проверяющего теста для ИНС на рис. 1 производится по известным алгоритмам [3,4].

Легко видеть, что частным случаем простейшей двухранговой ИНС в виде связки из двух многофункциональных

Таблица 1

Таблица функций неисправности для ИНС на рис.1

| Наборы входных переменных сети | Неисправности ИН ₁ | | | | Неисправности ИН ₂ | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|---|---|---------------------|-------------------------------|---|---|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | ... 4n ₁ | 1 | 2 | 3 | ... 4n ₂ |
| 0 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| 2 ⁿ -2 | | | | | | | | |
| 2 ⁿ -1 | | | | | | | | |

ИН (рис. 1) при $n=2$ является искусственный нейрон с пресинаптическим взаимодействием, реализующий любую из 2^{2^2} функций $f(x_1, x_2)$ при изменении весовых коэффициентов входов и порогов у $ИН_1$ и $ИН_2$ [5].

2. Каскадное включение монофункциональных ИН

Рассмотрим нейронную сеть из m последовательно включенных ИН (рис. 2). Число внешних входов сети равно n и образует множество $N = \{1, 2, \dots, n\}$, а n_1, n_2, \dots, n_m - количество входов $ИН_1, ИН_2, \dots, ИН_m$ соответственно, образующих множества $N_1, N_2, \dots, N_m \subseteq N$.

$Z_{\alpha\delta}$ - выход $ИН_\alpha$, соединенный со входом $ИН_\delta$, z_m - внешний выход нейронной сети.

При составлении тест-наборов будем считать, что весовой коэффициент ω_k^p фиктивного k -того входа $ИН_p$, $p \in \{1, 2, \dots, m\}$ равен нулю и не имеет отказов, если шина, по которой подается в ИНС входная переменная x_k , не соединена со входом $ИН_p$.

При предварительной минимизации исходной ТФН (табл. 2) для каждой пары $ИН_{m-1}, ИН_{m-1}, ИН_{m-1}, ИН_{m-2}, \dots, ИН_2, ИН_1$ необходимо определить ограничивающие входные наборы так, как это было описано выше. После чего в табл. 2 следует удалить из рассмотрения строки, соответствующие ограничивающим входным наборам переменных. Удаление строки должно производиться из всех участков таблицы, имеющих название «неисправности $ИН_1$ », «неисправности $ИН_2$ », ... «неисправности $ИН_p$ », где $ИН_p$ - пороговый элемент, имеющий меньший номер в паре, для которой определялись ограничивающие входные наборы. Последующая минимизация табл. 2 и построение по ней минимизированного проверяющего теста для рассматриваемого типа ИНС производится по тем же алгоритмам, что и для предыдущей нейронной сети.

Каскадное включение многофункциональных ИН, характерно, например, для многоранговых однородных адаптивных ИНС [6].

3. Одновыходная двухранговая ИНС из монофункциональных ИН

Сеть рассматриваемого типа представлена на рис. 3. В первом ранге нейронной сети находятся m нейронов $ИН_1, ИН_2, \dots, ИН_m$, имеющих, соответственно, n_1, n_2, \dots, n_m входов. Во втором ранге сети находится m -входовой $ИН_{m+1}$, выход z которого является внешним выходом ИНС,

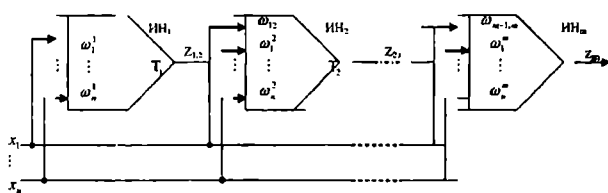


Рис. 2. Каскадное включение монофункциональных ИН.

Таблица 2
Таблица функций неисправности для ИНС на рис.2

| Наборы входных переменных сети | Неисправности $ИН_1$ | | | | Неисправности $ИН_2$ | | | | ... | | | | Неисправности $ИН_m$ | | | |
|--------------------------------|----------------------|---|-----|--------|----------------------|---|-----|--------|-----|---|---|-----|----------------------|--|--|--|
| | 1 | 2 | ... | $4n_1$ | 1 | 2 | ... | $4n_2$ | ... | 1 | 2 | ... | $4n_m$ | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2^n-2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2^n-1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

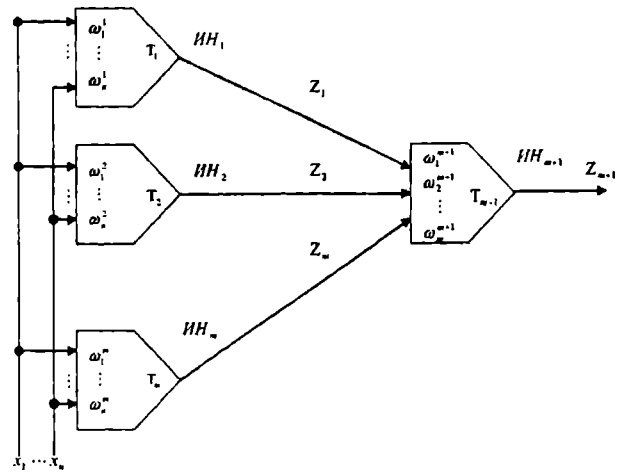


Рис. 3. Одновыходная двухранговая ИНС из монофункциональных ИН.

Таблица 3

Таблица функций неисправности для ИНС на рис. 3

| Наборы входных переменных сети | Неисправности $ИН_1$ | | | | ... | | | | Неисправности $ИН_m$ | | | | Неисправности $ИН_{m+1}$ | | | |
|--------------------------------|----------------------|---|-----|--------|-----|---|-----|--------|----------------------|---|-----|------|--------------------------|--|--|--|
| | 1 | 2 | ... | $4n_1$ | 1 | 2 | ... | $4n_m$ | 1 | 2 | ... | $4m$ | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2^n-2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2^n-1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

а z_1, z_2, \dots, z_m - выходы одноименных ИН первого ранга, соединенные со входами $ИН_{m+1}$ второго ранга. Аналогично рассмотренному выше считаем, что если вход какого-либо $ИН_p$ первого ранга сети не соединен с шиной, по которой в нейронную сеть подается входная переменная x_k ($k \in N$), то весовой коэффициент ω_k^p фиктивного k -го входа $ИН_p$ будем считать равным нулю и не имеющим неисправностей.

Для определения неограничивающих и ограничивающих входных наборов необходимо для каждого входного набора подсчитать величину

$$A = \sum_{i=1}^m \omega_i^{m+1} z_i.$$

Если $A \geq T_{m+1}$, то соответствующий входной набор является неограничивающим как для ИН первого ранга, выходы которых имеют значения $z_i=1$ и соединены со входами $ИН_{m+1}$, имеющими весовые коэффициенты $\omega_i^{m+1} > A - T_{m+1}$, так и для ИН первого ранга, выходы которых имеют значения $z_i=0$ и соединены со входами $ИН_{m+1}$, имеющими весовые коэффициенты $\omega_i^{m+1} < (T_{m+1} - A)$.

Если $A < T_{m+1}$, то соответствующий входной набор является неограничивающим для ИН первого ранга, выходы которых имеют значения $z_i=1$ или $z_i=0$ и соединены со входами $ИН_{m+1}$, имеющими весовые коэффициенты $\omega_i^{m+1} \leq (A - T_{m+1})$ или $\omega_i^{m+1} \geq (T_{m+1} - A)$, соответственно.

После выполнения указанной процедуры в графах «неисправности $ИН_1$ » ÷ «неисправности $ИН_m$ » табл. 3 следует удалить из рассмотрения строки, соответствующие ограничивающим входным наборам для каждого ИН первого ранга. Дальнейшая минимизация табл. 3 и синтез минимизированного проверяющего теста для нейронной сети рассматриваемого типа производится теми же методами, что и для ИНС первого типа.

Используя процедуры, аналогичные приведенным выше, можно легко определить ограничивающие входные наборы для нейронных сетей из монофункциональных ИН с иной конфигурацией связей между ИН и тем самым произвести предварительную минимизацию их ТФН.

Если искусственная нейронная сеть содержит многофункциональные ИН, то для каждого сочетания набора весовых коэффициентов ω_i , входов ИН и величины порога T_i , используемых при настройке нейронной сети в процессе работы, следует составить отдельную ТФН, а затем необходимо произвести предварительную минимизацию каждой такой ТФН.

В дальнейшем для синтеза минимизированного теста, проверяющего сеть из многофункциональных ИН, следует пользоваться указанными выше методами. При этом следует помнить, что все ТФН должны рассматриваться совместно, то есть обрабатываться как одна таблица функций неисправностей.

Литература

1. Потапов В.И., Пальянов И.А. Построение проверяющих тестов для пороговых элементов // Изв. АН СССР, Техническая кибернетика. – 1973.- № 4. – с. 140-147.
2. Чараев Г.Г. Техническая диагностика схем на пороговых элементах // Автоматика и телемеханика. – 1971. - № 1. – с. 151-158.

3. Карибский В.В., Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Техническая диагностика объектов контроля. – М.: Энергия, 1967. – 80с.
4. Гольдман Р.С., Чипулис В.П. Техническая диагностика цифровых устройств. – М.: Энергия, 1976. – 224 с.
5. Потапов В.И., Потапов И.В. О структурной сложности искусственных нейронов с пресинаптическим взаимодействием и реализации функций от большого числа переменных // Доклады СО АН ВШ. – 2002. - № 1(5). – с. 84-91.
6. Потапов В.И., Потапов И.В. Математическая модель адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными // Омский научный вестник. – 2002. – вып.18. – с. 135-138.

ПОТАПОВ Виктор Ильич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники.
ПОТАПОВ Илья Викторович, аспирант кафедры информатики и вычислительной техники.

О. П. ШАФЕЕВА

Омский государственный
технический университет

УДК 681.3.045.5

ВЕКТОРНЫЕ КОДЫ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ОШИБОК В ДВОИЧНЫХ ДАННЫХ

НА ОСНОВАНИИ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОРМАЛИЗОВАНЫ ПРАВИЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАЗЯДОВ ПРИ КОДИРОВАНИИ ДВОИЧНЫХ ДАННЫХ И ПРОВЕРОЧНЫХ СООТНОШЕНИЙ ПРИ ДЕКОДИРОВАНИИ. ПРЕДЛОЖЕНЫ НОВЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ КОНФИГУРАЦИИ СХЕМ КОДОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПО ОТНОШЕНИЮ К ИЗВЕСТНОМУ ВЕКТОРНОМУ КОДУ УВЕЛИЧИТЬ ЧАСТОТУ ИСПРАВЛЕНИЯ ОШИБОК.

Наиболее простые способы построения кодов, локализующих и корректирующих ошибки передачи или хранения двоичной информации, основаны на определении четности (или нечетности) конкретных битов данных. Так, код с проверкой на четность слов позволяет лишь обнаружить наличие одиночной ошибки или ошибки нечетной кратности в пределах этого слова. Блоковый итеративный код [1] с контролем строк и столбцов дает возможность однозначно локализовать и исправить одиночную ошибку в блоке слов, но требует разбиения информации на блоки. Код для контроля информации на магнитной ленте [1] с определением отдельных битов четности слов и битов четности диагоналей устраняет указанный недостаток: является непрерывным, но обладает информационной избыточностью – два контрольных бита на двоичное слово данных и позволяет корректировать ошибки.

Коды векторного метода предусматривают добавление одного проверочного бита к каждому двоичному слову и предполагают использование нескольких векторов данных для его вычисления [2]. Один и тот же контрольный бит определяется как четностью информационных разрядов слова (столбца), так и четностью разрядов диагонального вектора. Ошибочный бит локализуется при помощи двух «помеченных» контрольных разрядов или проверочных битов, для которых при декодировании обнаружено нарушение четности (рис. 1). Черным цветом выделен бит, который локализуется на пересечении вертикального и диагонального векторов. Такой векторный код обнаруживает и исправляет одиночные ошибки в пределах блока слов, равного по длине разрядности слов (например, для байтовых слов длина блока равна восьми). Возникновение же двойной ошибки в пределах указанного блока повлечет в случае их попадания на одну схему-конфигурацию к размножению ошибок [2]. В связи с этим эффективными являются векторные коды с числом векторов более двух.

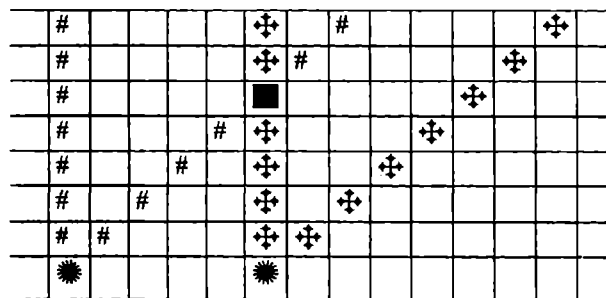


Рис. 1. Схема локализации ошибки двухвекторным кодом.

Концепция векторного метода локализации ошибок основана на визуальном впечатлении, которое складывается у человека, проходящего по яблоневому саду с регулярно расположенными рядами деревьев. Отдельно взятое дерево можно увидеть под углом 45° к линии ряда. То же дерево видно, если смотреть в сад перпендикулярно ряду. Пройдя некоторое расстояние, наблюдатель снова может увидеть это же дерево, повернувшись назад под углом 135° . Таким образом, любое дерево внутри сада может быть найдено, если его местонахождение описать через координаты двух деревьев, находящихся на краю сада и лежащих на тех же самых векторах, что и искомое внутреннее дерево. Симметричная схема трехвекторного кода, напрямую связанная с визуальным впечатлением во фруктовом саду опубликована в [2] и показана на рис. 2.

Для такой схемы кода легко вычислить проверочные разряды и контрольные соотношения. Пусть элементы первой ($k=1$) дорожки являются контрольными, тогда для массива $(m-1)$ -разрядных двоичных слов G они вычисляются сложением по модулю два по формуле 1

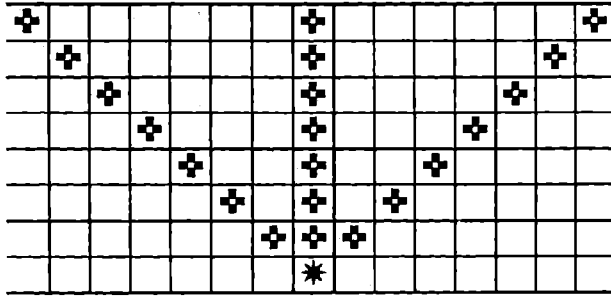


Рис. 2. Симметричный трехвекторный код.

$$G_{i,i} = \sum_{k=1}^m (G_{k,i} \oplus G_{k,i+k+1} \oplus G_{k,i-k-1}) \bmod 2, \quad (1)$$

где k - номер разряда в слове ($k=1..m$), i - номер слова в массиве G .

При декодировании потока m -разрядных двоичных слов-кодов проверяется сохранение четностей для всех контрольных битов, т.е. производится проверка верности для всех слов проверочных соотношений (2)

$$G_{i,i} \oplus \sum_{k=1}^m (G_{k,i} \oplus G_{k,i+k+1} \oplus G_{k,i-k-1}) \bmod 2 = 0 \quad (2)$$

или (3)

$$\sum_{k=1}^m (G_{k,i} \oplus G_{k,i+k+1} \oplus G_{k,i-k-1}) \bmod 2 = 0. \quad (3)$$

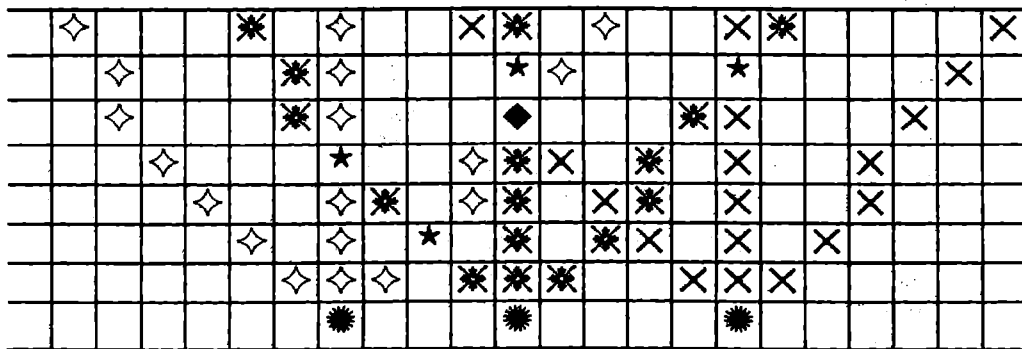
Ошибок в процессе передачи или хранения данных не произошло, если сохранилась четность для контрольных битов всех слов. При нарушении четности групп разрядов только для одного контрольного равенства обнаруживается ошибка в i -ом проверочном бите (первой ($k=1$) строки). В случае возникновения ошибки в информационном разряде нарушается четность для трех контрольных неравенств (2): для i -го, $(i-k+1)$ -го и $(i+k-1)$ -го слов. На графической схеме «помечаются» при этом три контрольных бита-признака, для которых найдены нечетные суммы.

Локализация ошибки производится по следующему правилу. Пусть из l последовательно вычисленных соотношений (2) неверные равенства имеют номера i_1, i_2, i_3 , причем $i_1 < i_2 < i_3$ и $i_2 - i_1 = i_3 - i_2$, то ошибка находится в i_2 -ом слове. Номер ошибочного разряда в нем определяется формулами (4) или (5)

$$k_{\text{ош}} = i_2 - i_1 + 1, \quad (4)$$

$$k_{\text{ош}} = [(i_3 - i_1) / 2 + 1], \quad (5)$$

где $[x]$ - целая часть числа x . На графической схеме одиночная ошибка в информационной части массива локализуется на пересечении трех схем вектор-кода, построенных из «помеченных» вершин, для которых суммы (2) нечетны [1].



- - контрольный разряд, ★ - точка пересечения двух схем,
- ✱ - "помеченный" контрольный бит с нарушенной четностью,
- ◆ - локализованный ошибочный разряд

Рис. 5. Схема локализации ошибки.

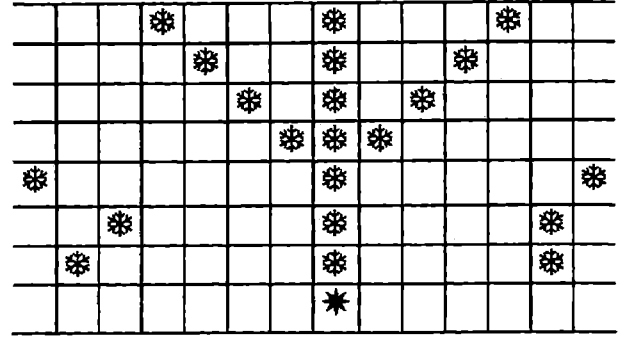


Рис. 3. Векторный код серии 14.

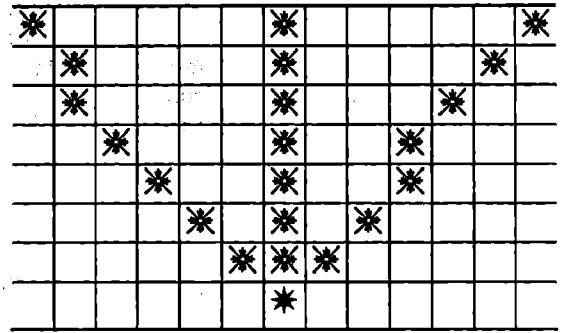


Рис. 4. Векторный код серии 13.

Исследования показали, что прямолинейность векторов не является обязательным условием однозначной локализации ошибочного разряда. Да и в саду можно увидеть одно дерево также под другими углами. В связи с этим на рис. 3 предложена конфигурация векторного кода, для которого блок слов, в котором возможно исправление одиночной ошибки, на 7,7% меньше, чем для кода на рис. 2.

Автором доказано, что возможно исправление одиночной ошибки кодами, конфигурации которых на 13% меньше, чем для кода рис.2. В устройствах кодирования и декодирования на столько же сокращаются размеры регистровых матриц. Один из таких кодов показан на рис. 4.

Об ошибке в информационном разряде при использовании такого кода сигнализирует нарушение четностей групп разрядов, попадающих на схемы-конфигурации кода соответствующие трем контрольным разрядам. Если ошибка произошла в контрольном бите, то о ней сигнализирует нарушение четности только для одного ошибочного проверочного разряда. Построив конфигурации вектор-кода для каждой тройки неверных контрольных битов, сигнализирующих об ошибке, получаем лишь одну точку пересечения - это и есть ошибочный бит, который для исправления необходимо инвертировать (рис. 5).

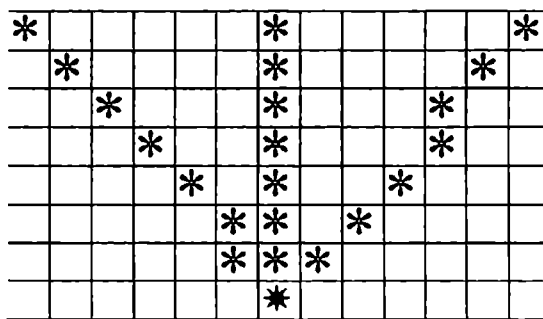
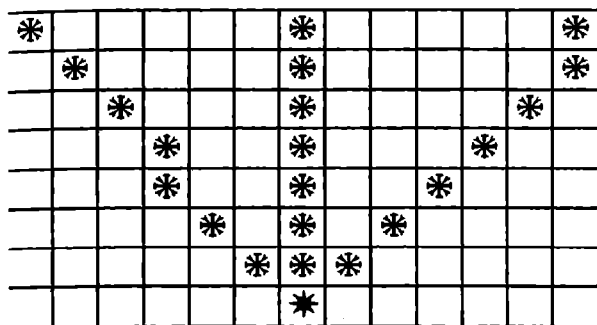


Рис. 6. Векторные коды серии 13.

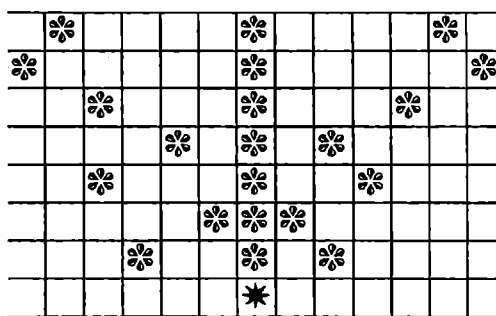
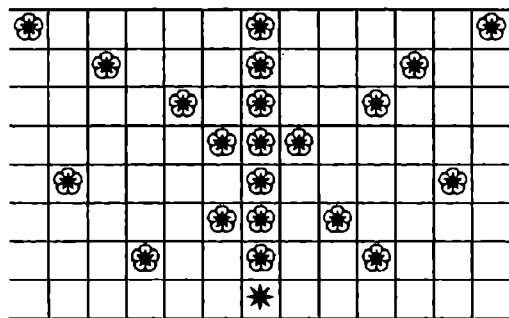


Рис. 7. Нерегулярные вектор-коды.

Две другие конфигурации кодов серии 13 приведены на рис. 6. Все они позволяют однозначно локализовать одиночные ошибки в пределах блока слов, равного ширине схемы векторного кода.

При компьютерной обработке данных оказывается неважными регулярность и связность меток в графической схеме векторного кода, поскольку не ищется визуальное пересечение схем конфигураций, а программно или аппаратно определяются критические точки, локализуются и корректируются ошибки. На рис. 7 показаны некоторые из нерегулярных конфигураций.

Минимальная информационная избыточность векторных кодов при возможности локализации и исправления ошибок делает перспективным их исследование и применение для контроля передачи и хранения двоичных данных. Предложенные конфигурации векторных кодов

дают возможность повысить эффективность использования векторного метода кодирования двоичных данных при их передаче или хранении.

Литература

1. Темников Ф.Е., Афонин В.А. Дмитриев В.И. Теоретические основы информационной техники. - М.: Энергия, 1979. - 512 с.
2. Скотт Э., Гетшель Д. Исправление многобитовых ошибок при помощи одного контрольного бита на слово // Электроника. - 1981. - № 9. - С. 40-47.

ШАФЕЕВА Ольга Павловна, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники.

Книжная полка

Adobe Premiere 6.X: Официальный учебный курс. – М.: Изд-во «Триумф», 2003. – 447 с.

Быстро и легко создаем, программируем, шлифуем и раскручиваем web-сайт: Учебное пособие / Под ред. Ю.М. Алексева. – М.: Лучшие книги, 2003. – 426 с.

Е. А. МАТВЕЕВА

Омский государственный
технический университет

УДК 025.2:316.72

КОМПЛЕКТОВАНИЕ БИБЛИОТЕК: ЗНАЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ, ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОПОЛНЕНИЯ БИБЛИОТЕЧНЫХ ФОНДОВ

В СТАТЬЕ ПРИВЕДЕН АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ОБЩЕДОСТУПНЫХ БИБЛИОТЕК ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ. АВТОР РАСКРЫВАЕТ ЗНАЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКТОВАНИЯ ДЛЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БИБЛИОТЕК В ЧАСТНОСТИ И ДЛЯ ОБЩЕСТВА В ЦЕЛОМ. НА ОСНОВЕ ПРИВЕДЕННОГО АНАЛИЗА ПОКАЗАНЫ ПОСЛЕДСТВИЯ НЕДОУКОМПЛЕКТОВАННОСТИ ЭТИХ УЧРЕЖДЕНИЙ. ВЫЯВЛЕНЫ И СТРУКТУРИРОВАНЫ ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ КОМПЛЕКТОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ, РАСКРЫТО СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЮЩИХСЯ В ДАННЫЙ МОМЕНТ В РОССИИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ЭТОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БИБЛИОТЕК

Сегодняшняя реальность жизни такова, что во всем мире высоко ценятся знания и информация, банки и базы данных. Именно они являются залогом успешного развития государства. Глобальная информатизация привела к тому, что информация стала одним из элементов в системе стратегических ресурсов, определяющих состояние социально-экономического уровня страны. Библиотеки, обладающие огромным объемом документальных ресурсов, входят в число наиболее значимых социальных институтов с точки зрения удовлетворения социальных потребностей общества, источников формирования и предоставления информационных ресурсов. «Библиотеки как открытая система связаны с внешним миром, со всей инфраструктурой общества несравненно большим количеством факторов, чем любая другая сфера культуры, так как они удовлетворяют наиболее широкие запросы населения».

В России библиотеки никогда не ограничивались только обеспечением доступа к документам, они всегда выполняли еще и историческую функцию, именуемую миссией. Это не просто хранители документальных ресурсов, библиотеки осуществляют еще ряд функций: обеспечивают социальное равенство через доступ к знаниям, культурному потенциалу и, самое главное, – традициям. Библиотека в такой ситуации становится как бы формой генерации культурного фонда нации, хранительницей ее исторической памяти, обладателем уникальных документов. Огромна роль библиотеки и в процессах воспитания и образования, которые немислимы без книг, вобравших в себя истоки национальной культуры, традиций, представляющих своим читателям знания и опыт, бережно собранные за тысячелетия развития человечества.

Общеизвестно, что обеспечить реальный доступ к книге, удовлетворить информационные потребности различных социальных слоев общества можно благодаря качественно сформированному фонду. При этом речь идет не только и не столько о национальных и других крупных библиотеках, сколько об общедоступных региональных,

городских, районных и сельских. Сеть этих учреждений, насчитывающая на сегодняшний день около 48900 библиотек, охватывает всю территорию страны.

Из них на долю городского населения приходится 10,3 тыс. библиотек, на долю села – 38,7 тыс. Они обслуживают значительную часть населения страны. Порой библиотека является единственным учреждением культуры, оставшимся в своей местности. Поэтому на них всецело ложится задача приобщения населения к культуре, основным духовным нормам и ценностям.

Но в настоящее время именно эти библиотеки оказались в самом сложном положении. Если анализировать динамику показателей за 1991-2000 гг., то она свидетельствует о реальном ухудшении состояния обслуживания населения фондами общедоступных библиотек всех ведомств:

1. Сократился общий объем фондов библиотек указанного типа: за десять лет более чем на 13,18%, а это более чем 142,6 млн. экз. изданий.

Динамику уменьшения состава фондов отражают следующие цифры, приведенные в Российском статистическом ежегоднике за прошлый год: в 1998 году библиотечный фонд общедоступных библиотек составлял 1053 млн. экз., в 1999 – 1034 млн. экз., в 2000 – 1027 млн. экз. (рис. 1).

2. Снизился показатель обеспечения населения изданиями с 7,27 ед. до 6,45 ед.

3. В течение десяти лет общее число пользователей общедоступных библиотек уменьшилось более чем на 6,5 млн. читателей.

Исходя из вышеизложенного, можно выделить два негативных фактора.

Первый. В течение всего периода, особенно в первые годы прошедшего десятилетия, сократилась сеть общедоступных библиотек. В 1991 г. функционировало 62232 библиотеки. В 2000 г. их насчитывалось уже только 51215 (рис. 2).

Второй фактор – это ухудшение отношения населения к библиотекам, неоднократно изучавшееся в ходе социо-

логических исследований. Данные этих исследований показывают, что вследствие резкого сокращения числа публичных библиотек, доступности изданий в книжной торговле (и не редкого их отсутствия в библиотеке), а также отхода многих от чтения, приобщенность населения к пользованию библиотеками существенно сократилась. По данным статистики, к середине 1985 г. в библиотеки было записано 82,1 млн. человек (57,2% населения), а в 2000 г. – 59,6 млн. человек (41,2%) (рис. 3).

Основные причины этого явления:

1. Снижение доли чтения в системе свободного времени населения.

2. Легкость приобретения интересующих читателей книг в книготорговой сети. Если раньше многие книги повышенного спроса можно было получить только в библиотеке, то сейчас, напротив, они не редко не попадают туда.

Несмотря на это, большинство людей, которым нужно получить ту или иную информацию, все равно обращаются именно в общедоступные библиотеки.

С другой стороны, за 1999-2000 гг. наметилась тенденция к улучшению общей ситуации. В 2000 г. количество пользователей неожиданно возросло: в 2000 г. по отношению к 1999 на 100,63%. Соответственно увеличился уровень охвата населения библиотечным обслуживанием. В 2000 г. он составил по отношению к 1999 г. 101,14%.

Если рассматривать динамику показателей, характеризующих размер книговыдачи, то цифры говорят о сокращении обращаемости читателей к документам из фондов общедоступных библиотек с 1,374 млрд. выданных в 1991 г. до примерно 1,310 млрд. выданных в 2000 г. То есть ежегодные размеры книговыдачи становились меньше в целом на 0,6%. Но в 2000 г. также наблюдался рост и этого показателя: по отношению к 1999 на 0,1% (рис. 4).

Но само по себе увеличение показателей книговыдачи, числа пользователей и охвата читателей еще не является подтверждением улучшения качественного состава фондов и их привлекательности для населения. Об этом свидетельствуют и показатели работы библиотек муниципального подчинения (табл. 1).

Сравнительный анализ показателей 1991 и 1999 гг. подтверждает значительное уменьшение возможностей муниципальных библиотек в удовлетворении потребностей своих пользователей:

1. Из-за сокращения размера фондов уменьшился показатель книгообеспеченности фондами муниципальных библиотек: в расчете на жителя – до 97,6%, в расчете на читателя – до 90,8%.

2. Снизились показатели "читаемости".

3. Повысилась нагрузка на фонды, растет средняя обращаемость библиотечной книги: в целом по России – 109,93%. Это вызвано, прежде всего, значительным ростом книговыдачи и существенным уменьшением объемов фондов муниципальных библиотек. Рост обращаемости нельзя оценивать только как положительный момент, так как уменьшение фондов свидетельствует в данном случае не о качестве отбора, а о минимальном их пополнении, быстром ветшании, отсутствии амортизационного комплектования.

В ходе специального обследования были собраны данные о полноте укомплектованности фондов библиотек литературой за последние 3-4 года (обычная длительность периода текущего комплектования). По этим данным укомплектованность фондов актуальной литературой составляет примерно 17-18%. То есть большинство населения не имеет возможностей полноценного знакомства с вышедшей литературой и обращается к фондам, сформированным в предыдущие десятилетия. Причина этого явления состоит в отсутствии должного комплектования библиотек и возможностей для их полноценного обновления.

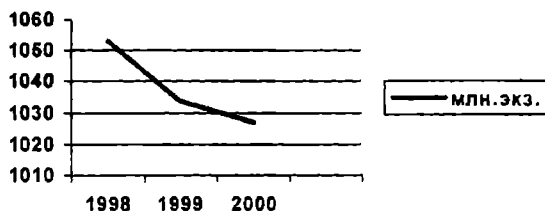


Рис. 1. Динамика состава фондов (1998-2000).

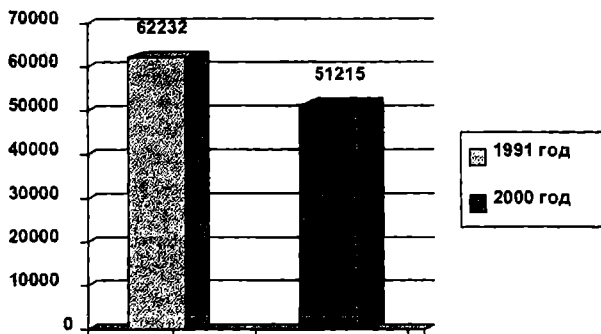


Рис. 2. Динамика сокращения числа общедоступных библиотек.

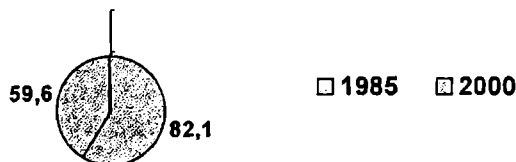


Рис. 3. Динамика числа читателей (1985-2000).

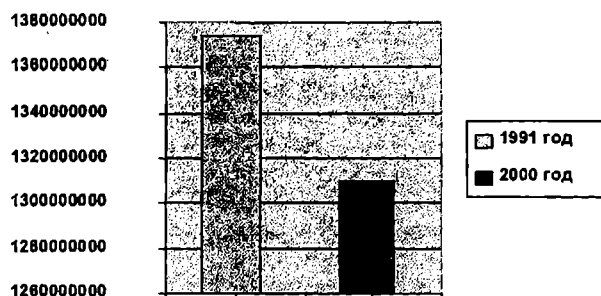


Рис. 4. Динамика размера книговыдачи (1991-2000).

Таблица 1
Основные показатели работы муниципальных библиотек (1991-1999)

| Основные показатели муниципальных библиотек России | Годы | | Коэффициент роста, % |
|--|------------|-----------|----------------------|
| | 1991 | 1999 | |
| Фонд, тыс. экз. | 766006,99 | 716337,44 | 93,5 |
| уд. вес в общем фонде общедоступных библиотек, % | 76,05 | 74,04 | 97,4 |
| Читателей, тыс. чел. | 47713,2 | 50498,5 | 105,8 |
| уд. вес в общем числе читателей общедоступных библиотек, % | 89,12 | 90,26 | 88,85 |
| Книговыдача, тыс. выд. | 1051140,17 | 1108494,5 | 105,5 |
| уд. вес в книговыдаче во всех общедоступных библиотеках, % | 88,85 | 87,33 | 98,3 |

Общий уровень качественного состояния фондов можно оценить также с помощью так называемого показателя "недокомплектования".

По оценкам ученых, общая недоукомплектованность фондов общедоступных библиотек за период 1991-1999 гг. достигла по России громадных размеров: 250 млн. экз.,

если брать нормативы ИФЛА, или 290 млн. экз., если руководствоваться нормативами РНБ. В среднем на одну библиотеку недокомплектование на 1 января 2000 г. составляло (по нормам ИФЛА) 5,15 тыс. экз., в то время как средний объем этих фондов в 1991 г. равнялся 15, 3 тыс. экз. Иначе говоря, в нынешнем состоянии фонды библиотек этого вида устарели на треть, а по нормативам РНБ – примерно наполовину.

Специалисты утверждают, что если объемы текущего комплектования будут увеличиваться с той же динамикой, что и в последние годы, то нормативов ИФЛА мы достигнем через 150 лет.

В то же время уменьшение объема фондов (в 2000 г. 87% к 1991г.) еще нельзя оценивать исключительно как негативное явление, поскольку в течение многих десятилетий фонды массовых библиотек были переполнены балластной, малоиспользуемой или совсем не используемой литературой. Положительной стороной этого периода можно считать систематическое обновление фондов благодаря стабильному текущему комплектованию. Это образцовало уровень надежности фондов, который является результатом длительного, целенаправленного формирования фондов, итогом работы нескольких поколений библиотекарей. Определенную роль в этом процессе играла политика в области книгоиздания: регулярно переиздавалась классика, соблюдался принцип обязательности ее наличия во всех массовых библиотеках с расчетом на долговременное использование. Многие из этого запаса послужило фундаментом работы в прошедшие 10 лет.

Подтверждением служит тот факт, что в 80-е гг. показатели книговыдачи детских и юношеских библиотек постоянно росли. Следовательно, поколение, сформировавшееся во второй половине восьмидесятых годов, обладало стабильно высокой и устойчивой потребностью в информации. Именно оно пришло в общедоступные библиотеки для взрослых в 90-е годы и обеспечило всплеск размеров книговыдачи в библиотеках муниципального подчинения. И сегодня вопрос состоит в том, как долго еще будет служить созданный ранее запас прочности.

Устаревание информации и, соответственно, фонда как информационного ресурса колеблется от одного года до 25–30 лет. Допустимый период “необновляемости” – 10 лет. Это та критическая величина, в течение которой современное поколение не получает необходимых знаний для поступательного развития общества. Таким образом, мы подошли к критическому пределу, когда накопленный запас надежности истощился.

Поэтому для изменения положения дел в области формирования фондов массовых библиотек с целью их систематического обновления требуется многократное увеличение финансирования ежегодного комплектования: в 5-10 раз и более. Необходимо также восстанавливать пробелы, образовавшиеся за прошедшее десятилетие.

Сегодня уже есть регионы, где обновление фондов составляет от 5 до 10%, что соответствует мировому уровню. Существуют субъекты Федерации, в библиотеках которых представлен весь спектр национального книгоиздания. Но есть также и регионы, где ситуация оставляет желать лучшего. Это говорит о том, что в настоящее время в России еще не восстановлено единое информационно богатые и бедные.

Что же предпринимается в настоящее время для исправления положения дел?

На федеральном уровне для поддержки библиотечного дела в стране была разработана программа «Культура России. 2001-2005 гг.», одним из разделов которой является подпрограмма «Библиотеки России». Она включает группу проектов, объединенных в раздел «Приобретение особо ценной, научной и методической литературы, повышение качественного состава и эффективнос-

ти расходов при комплектовании фондов для российских библиотек». Данная группа проектов ставит своей задачей централизованное приобретение особо ценных изданий. Благодаря этому направлению финансировалась поставка специализированной литературы в Центры правовой информации при публичных библиотеках, покупались для крупнейших библиотек уникальные издания (например, «Русский биографический архив»). В рамках этого же направления идет отработка технологий комплектования библиотек через Интернет.

Другая группа проектов, входящих в Программу, объединена в рамках «Национальной программы сохранения библиотечных фондов Российской Федерации». Это – обеспечение нормативного режима хранения, реставрации и консервации библиотечных фондов; развитие федеральных, региональных центров консервации, сохранения материально-технической базы библиотечных фондов, создание страхового фонда документов библиотек и регистра страховых микрофильмов, его интеграция в европейский регистр микроформ; организация единого распределенного фонда книжных памятников России и государственного регистра книжных памятников, создание электронных изданий книжных памятников.

Понимая, что только государственная поддержка не является сегодня достаточной материальной базой для комплектования, библиотеки ищут и другие варианты получения средств для пополнения своих фондов новой литературой.

Один из путей – получение грантов. Это дает возможность библиотекам самим распоряжаться дополнительными средствами как для приобретения документов, так и для обновления технической базы.

Другой вариант – разработка целевой программы работы («Экологическое воспитание», историческая программа «Отечество», «Классика – школьнику»). Это позволяет библиотеке сконцентрировать процесс комплектования вокруг определенной темы. Кроме того, работа по программе часто дополнительно финансируется из местного бюджета.

Важным источником комплектования фонда в настоящее время является приобретение литературы за счет участия библиотек в разного рода проектах. Пожалуй, самым ярким примером этого служит мегапроект института «Открытое общество» «Пушкинская библиотека», позволяющий получать ценные издания по более низким ценам.

Кроме того, в различных регионах проходят благотворительные акции по сбору книг для массовых муниципальных библиотек, такие, как «Книги для сельской библиотеки». Помогают и благотворительные организации. Примером тому может служить подписание в апреле 2002 г. Министерством культуры Российской Федерации и региональной общественной организации «Открытая Россия» протокола о сотрудничестве. Его целью является взаимодействие в области модернизации и развития сельских библиотек.

Возвращается в работу библиотек и практика комплектования при помощи Сводного тематического плана. К настоящему времени вышел уже шестой выпуск тематического плана изданий учебной литературы, проделан огромный объем работы, и можно сказать, что наличие такой системы выгодно всем участникам книжного рынка. Библиотекам – потому, что они получают корректную библиографическую информацию об изданиях, которую можно использовать как для каталогизационных процессов, так и для приобретения книг (особенно это касается отдаленных регионов России); издателям она дает возможность благодаря поддержке специалистов Российской государственной библиотеки и Центрального коллектора научных библиотек составить грамотное библиографическое описание книг, продвинуть их на рынок (в первую очередь для библиотек) и таким образом увеличить объем продаж.

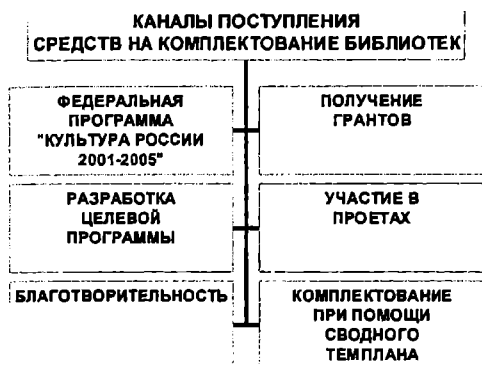


Рис. 5

Известно, что центрами книгоиздания в России по-прежнему остаются Москва и Санкт-Петербург. В этих городах ежегодно выпускается более 70% названий книг, составляющих свыше 90% суммарного тиража по стране. Таким образом, информация по книгам до отдаленных регионов доходит очень медленно, при этом книга, доходя до потребителя, может возрасти в цене в 2-3 раза. Сводный тематический план позволяет решить проблему комплектования и сократить цепочку посредников, тем самым позволить библиотекам приобрести книгу по издательской цене и без накруток. Чтобы Сводный темплан отвечал названным выше условиям, в ЦНКБ была разработана технология подготовки, издания и распространения СТП, а также сбора и выполнения заявок.

Информация о книгах объединяется в базу данных, программным путем формируются различные указатели и полученный таким образом Сводный тематический план представляется в различных версиях: бумажной, электронной, Интернет-версии.

По соответствующим каналам (по почте, электронной почте и через Интернет) темплан попадает к потребителям.

Иными словами, все перечисленные выше варианты комплектования библиотек можно схематично изобразить следующим образом (рис. 5).

Учитывая перечисленное выше, можно надеяться, что в ближайшем будущем положение общедоступных библиотек в области комплектования фондов изменится в лучшую сторону.

Нельзя забывать, что, комплектуя фонды, мы тем самым не только удовлетворяем потребности пользователей в информации сегодня, но и пополняем уже существующий национальный документный фонд. Небрежное отношение к формированию фондов, таким образом, сказывается не только на дне сегодняшнем, но и негативно отразится в будущем.

Благодаря фондам библиотек, созданным сегодня, будет определяться лицо нашей культуры в будущем. Без такого лица нельзя претендовать на свое особое место в мировой истории, на роль самостоятельной исторической единицы. Чтобы жить в стране, осознающей себя единой, культурно развитой нацией, библиотека должна стать одним из главных ее институтов.

Литература

1. Иванов В.С. О системе комплектования книжной продукцией центральных и региональных библиотек России. // <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/confer1.htm>
2. Кузьмин Е.И. Государственная библиотечная политика в России: итоги и перспективы. // <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/confer1.htm>
3. Кузьмин Е.И. Книга живет, пока ее читают: Беседа с Е.И. Кузьминым / Вел. О. Бородин // Библиог. газ. - 2002. - № 6. - С. 4-5.
4. Николаева В.К. Участие российских библиотек в реализации Федеральной программы «Культура России 2001-2005 гг.» // <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/confer1.htm>
5. Привалов А. Повышение цен на книги усиливает положение библиотек / А. Привалов // Унив. кн. - 2002. - № 4. - С. 20-21.
6. Российский статистический ежегодник: Стат. сб. - М.: Б. и., 2001. - 679 с.
7. Шилов В.В. Некоторые особенности развития фондов общедоступных библиотек России в последнее десятилетие XX в. // <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/confer1.htm>

МАТВЕЕВА Елена Анатольевна, аспирант кафедры «Дизайн, реклама и технология полиграфического производства».

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

О. В. БАТЕНЬКИНА
М. Д. СУВОРОВ

ФГУП «ПО «Полет»
Омский государственный
технический университет

УДК 658.512.011.056

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ - ОСНОВА СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

РАССМАТРИВАЮТСЯ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, В Т.Ч. И ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА.

Внедрение современных компьютерных технологий на российских промышленных предприятиях является одним из условий их успешного развития на рынке наукоемкой продукции, находящегося сегодня в состоянии жесткой конкуренции. Автоматизация подготовки производства дает возможность предприятиям быстро реагировать на изменение спроса, в короткие сроки выпускать новые виды продукции, отслеживать жизненный цикл изделий, эффективно повышать их качество. Особенно остро встает вопрос необходимости в использовании систем САПР при проектировании и изготовлении деталей фасонной формы, так как именно этим процессам свойственна высокая трудоемкость.

Сегодня практически невозможно привести предприятие в соответствии с требованиями международной системы качества по ISO 9000 без внедрения интегрированных автоматизированных систем конструкторско-технологического проектирования. Такое положение является одним из препятствий для российских предприятий при освоении наиболее выгодных рынков развитых стран.

Ключевым моментом реализации информационных технологий в промышленности является использование CALS-технологий, направленных на электронное сопровождение сложной наукоемкой продукции на всех стадиях, начиная от проектирования и заканчивая эксплуатацией изделия в условиях единого информационного пространства предприятия [1].

Можно выделить три основных момента создания единого информационного пространства предприятия:

- компьютерная автоматизация процессов проектирования, анализа и изготовления изделий;
- информационная интеграция процессов разработки и изготовления изделий;
- переход к безбумажной модели организации конструкторско-технологического проектирования и производства.

Компьютерное проектирование, анализ и изготовление стали приносить эффект сразу же с момента своего появления в 70-х годах. С тех пор системы CAD (проектирование и подготовка чертежей), CAE (анализ и расчеты) и CAM (подготовка программ для станков с ЧПУ)

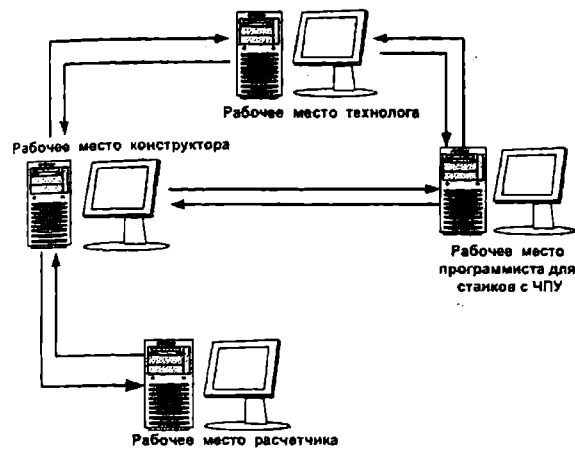


Рис. 1. Традиционная схема организации конструкторско-технологической подготовки производства.

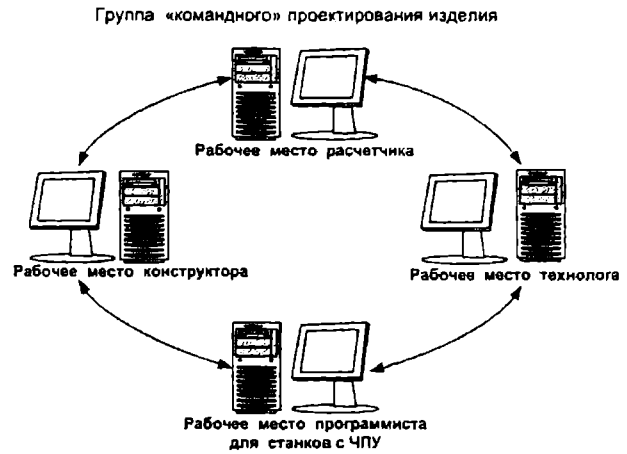


Рис. 2. Схема взаимодействия CAD/CAM/CAE-систем при «командном» методе проектирования и производства.

были существенно улучшены. Возросла их эффективность, функциональность и точность результатов.

С точки зрения традиционного подхода при внедрении CAD/CAM/CAE-систем, а именно, использования их в качестве автоматизации отдельных элементов процесса проектирования, мало что изменилось.

Конструкторы работают отдельно от расчетчиков по анализу, а те, в свою очередь, слабо связаны с технологами или инженерами-программистами для станков с ЧПУ. Сегодня эта схема (рис. 1) выглядит следующим образом. По завершении проектирования конструктор передает данные на анализ. Расчетчик проводит определенные расчеты и по их результатам дает конструктору рекомендации по изменению конструкции изделия. После согласования данные передаются технологу или программисту на станках с ЧПУ. В итоге информация в виде технологического процесса или программы ЧПУ достигает производства. Схема выглядит логичной и стройной, однако при практической реализации появляется ряд проблем.

Расчетчик или технолог могут дать рекомендации по повышению прочности или технологичности, что для конструктора, который работает отдельно от них, может быть не всегда понятно, а с чем-то он может и не согласиться. После изменений в конструкции необходимо еще раз пройти все стадии. При этом снова будет необходимо решать проблемы передачи уже откорректированных данных от одной программы к другой. Если какая-то информация была добавлена дополнительно на одном из промежуточных этапов, ее необходимо будет ввести заново, поскольку она должна уже быть настроена на новые данные. В результате возрастают общие издержки. Для выпуска изделия требуется больше время, теряется качество [2].

Особенность автоматизации российских промышленных предприятий заключается в сложном сочетании систем автоматизированного проектирования, отличных друг от друга по классу и идеологии. Часто в рамках одного предприятия можно встретить целый ряд несовместимых систем, как современных, так и морально устаревших, а это влечет за собой проблемы в переносе данных от одной программы к другой.

Сегодня с этими проблемами столкнулись уже многие предприятия. И в качестве одного из способов ее решения используют так называемое «командное» проектирование. Вместо отдельных технологических, конструкторских, расчетных и прочих отделов создается единая команда, отвечающая за изделие (рис. 2).

В плане организации такая схема выглядит более эффективной, чем традиционная, то для того, чтобы решать технические проблемы, связанные с программами и передачей данных, в обоих случаях требуется поддержка интеграции непосредственно на уровне программ.

Следует также отметить, что корректный обмен сложной трехмерной геометрией между системами с разными геометрическими ядрами практически невозможен. При этом теряется не только параметрическая ассоциативность, но и геометрия.

На сегодняшний день наибольшее распространение получили два геометрических ядра: ACIS и Parasolid. Особняком стоят системы CATIA и Pro/Engineer, использующие свой математический аппарат. При этом считается, что ядро ACIS больше ориентировано на поверхностное моделирование, а Parasolid – на твердотельное.

На Parasolid базируются такие известные системы, как Unigraphics, Solid Edge, Solid Works и T-FLEX. Убедительным приверженцем ядра ACIS является AutoCAD. На ACIS основаны многие специализированные CAM-системы. Типичными представителями в этом классе являются Cimatron и ADEM. Исторически сложилось так, что на сегодняшний день CAD-системы на основе ядра Parasolid обладают большей функциональностью, чем системы на ACIS [3].

Одним из способов обеспечения интеграции между различными системами CAD/CAM/CAE является использование стандартных форматов файлов для обмена данными. Используя для передачи графической информации форматы DXF, IGES или STEP, пользователи могут в определенной степени реализовать связь между программами. Однако эти форматы являются низкоуровневыми и не могут обеспечить передачу всего набора данных, которые существуют в современных программах. Кроме того, функции чтения/записи этих форматов в различных программах реализованы по-разному, что часто приводит к несовместимости. Также необходимо учесть, что, хотя эти стандартные форматы постоянно улучшаются, они не могут идти в ногу с расширением функциональности современных программ.

Широкое развитие и распространение на современных предприятиях получили комбинированные варианты автоматизации с использованием зарубежных систем трехмерного моделирования в качестве основы и российских систем для решения конструкторских задач и оформления документации. Например, системы, созданные на геометрическом твердотельном ядре Parasolid. При этом автоматизацию работ конструкторской и технологической подготовки производства можно представить в виде набора систем:

- система Unigraphics;
- система Solid Edge;
- система T-FLEX.

Система Unigraphics обеспечивает проектирование конструкций любой сложности с единой цифровой моделью изделия, используемой на всех этапах проектиро-

вания, включая функции детального твердотельного моделирования, исследования сборок и отдельных деталей с возможностью их анализа на воздействие температуры и вибрации, а также прочностные и другие виды расчетов. Принцип ассоциативности позволяет одновременно вести проектные работы несколькими разработчиками на любой стадии проектирования без потери информации между модулями системы Unigraphics и принимать взаимоисключающие решения различными разработчиками.

Система Solid Edge так же, как и система первого уровня, предназначена для ведения проектных работ с конструкциями высокой сложности, но уступает по своим возможностям Unigraphics.

Система Solid Edge рассматривается как средство для расширения количества рабочих мест CAD. Она обладает высокими пользовательскими характеристиками, стоимость ее гораздо ниже, чем подсистемы Unigraphics. С учетом того, что 70-80% конструкторских работ не связаны с созданием сложных объемов и поверхностей, подсистема Solid Edge в основном решает задачу автоматизации проектирования применительно к тематике предприятия [4].

Российская система T-FLEX обеспечивает создание конструкторской и технологической документации на изделие в соответствии с российскими стандартами, создание технологической оснастки, подготовку программ для станков с ЧПУ.

В этом случае передача данных из одной системы в другую, базирующихся на едином геометрическом ядре через прямые трансляторы Parasolid гораздо более корректна и данные не потеряют точность, хотя по-прежнему обмен будет идти на низком уровне.

Однако вариант комбинированной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства также нельзя назвать методом полной интеграции, поскольку операции экспорта-импорта интеграцией как таковой не являются.

Полная интеграция представляет собой совокупность программных комплексов, базирующихся на каком-то основном программном продукте – как правило, системе проектирования, черчения и моделирования.

В определенной мере развитие САПР во всем мире направлено на интеграцию программных продуктов в единую программную платформу, а не комбинацию различных систем. Именно поэтому все «тяжелые» системы (Unigraphics, Pro/Engineer, CATIA) предлагают интегрированные решения в рамках единой программной платформы. Это позволяет сохранять ассоциативные связи между документами по всей цепочке подготовки производства и исключить таким образом «случайное» несоответствие в документации.

Говоря о программной интеграции, в первую очередь имеется в виду решение целого ряда задач посредством различных специальных приложений. При этом обязательным условием их взаимодействия является полная интеграция как на уровне программ, так и на уровне данных. На уровне программной интеграции удовлетворяется потребность разработчика во всех необходимых данных независимо от системы, с которой он работает в данный момент. Интеграция на уровне данных реализуется только при абсолютном единстве хранимой информации. Используя связь на уровне внутреннего обмена данными и функциональными возможностями, можно обеспечить любую степень интеграции. Естественно, что использование единой информационной среды и баз данных предприятия полностью исключает проблемы передачи данных или потерю точности [5].

Это означает, что если в одной системе в любой момент времени изменены какие-либо параметры детали, то произойдет обновление всех измененных данных в остальных системах. Такая полная взаимосвязь и вза-

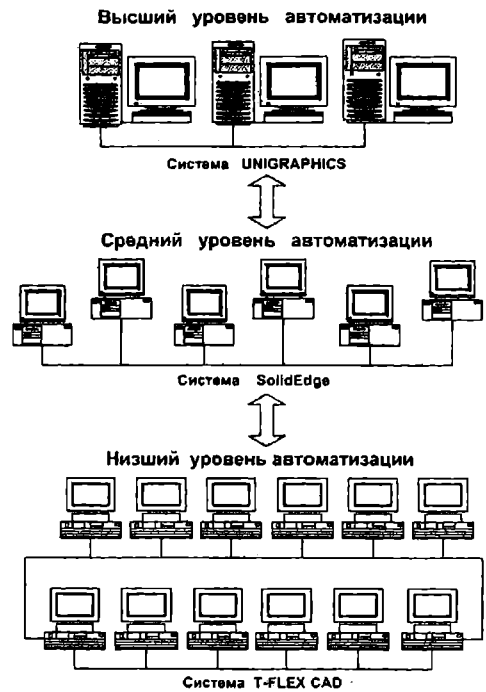


Рис. 3. Схема трехуровневой системы автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства на базе геометрического ядра Parasolid [4].

имозависимость всех этапов разработки, от получения чертежа до изготовления, дает разработчикам возможность менять конфигурацию детали «на лету». Данный подход способствует оптимизации проектирования и конструирования, получению более высококачественного изделия в сжатые сроки.

Важную роль при интеграции различных систем автоматизированного проектирования играют системы управления проектными данными и документооборота (PDM). Это отнюдь не случайно. Успешное внедрение таких систем на предприятии решает массу организационных проблем и соответственно повышает производительность проектирования. Порой количество чертежей, моделей, текстовых и других документов достигает десятков и сотен тысяч. Эти документы создаются и редактируются в различных программах. Параллельно может вестись целый ряд различных проектов. В коллективе проектировщиков, насчитывающем порой десятки и сотни человек, могут существовать различные рабочие группы. Доступ к информации может быть разграничен [6]. В такой ситуации использование системы PDM жизненно необходимо. Особенно это актуально для российских промышленных предприятий, где автоматизация проектирования и подготовки производства реально началась не так уж давно.

На рынке сейчас существует довольно большой выбор систем. Практически каждый разработчик САПР сегодня предлагает свою систему PDM. Здесь очень важно не ошибиться, поскольку, во-первых, возможности систем существенно различаются, а во-вторых, желательно использовать систему, хорошо интегрированную с тем набором программ, с которым вы работаете.

При этом обеспечивается единое управление всем объемом разнородных данных, как постоянных (общие базы данных, например, материалов), так и динамически изменяющихся (рис. 4).

Комплексная интеграция CAD/CAM/CAE/PDM-систем с уникальной структурой данных обеспечивает взаимодействие между всеми участниками процесса проектирования и дает возможность решать следующие задачи:

- создание САПР предприятия по проектированию и изготовлению изделий различной сложности;

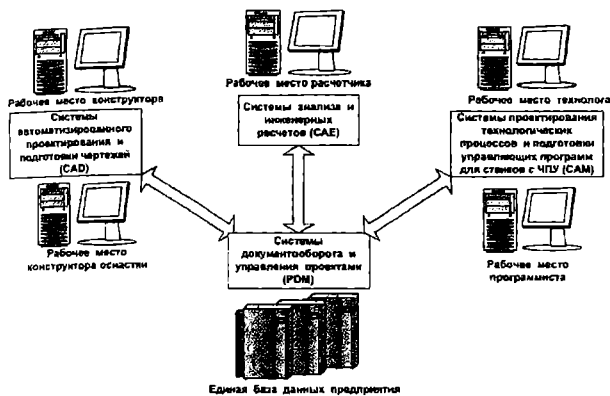


Рис. 4. Схема взаимодействия CAD/CAM/CAE/PDM-систем, основанных на комплексной автоматизации проектирования и производства.

- обеспечение максимальной автоматизации конструкторско-технологических работ и подготовки производства, за счет параллельной работы над изделием;
- значительно сократить процесс подготовки конструкторской и технологической подготовки производства, за счет работы с единой структурой данных;
- исключить ошибки при передаче данных от конструкторов к технологам, за счет внутренней связи между модулями;
- проработать все возможные изменения в конструкции детали;
- быстро оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах (требуемые материалы, оснащение);
- унификация процессов проектирования, технологической подготовки производства и технологических процессов изготовления изделий на программно-управляемом оборудовании;
- создание электронного архива предприятия и системы управления проектами и производством, охватывающей все задействованные подразделения и службы;
- стандартизация документооборота между подразделениями предприятия;
- создание интегрированного единого информационного пространства предприятия.

С. Ф. АБДУЛИН
С. А. ЛЕГКИХ*

Омский государственный
институт сервиса

*Курганский технологический
колледж

УДК 658.011.56:687

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ШВЕЙНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В УСЛОВИЯХ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА АКТУАЛЬНЫМ СТАНОВИТСЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ (ГПС). ВАРИАНТОМ ГПС В ШВЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЯВЛЯЕТСЯ ГИБКИЙ ПОТОК МОДУЛЬНОГО ТИПА. АВТОРАМИ РАЗРАБОТАНЫ ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ БАЗЫ ДАННЫХ, ПРЕДЛОЖЕНЫ АЛГОРИТМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЭТАПОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Развитие современного производства, переориентация спроса покупателей на высококачественную одежду модного направления привели к резкому расширению номенклатуры продукции швейных предприятий, ее конструктивному усложнению, тогда как время на освоение новых моделей значительно сократилось.

Опыт развития промышленности показывает, что в условиях быстро меняющейся моды, изготовления значительно меняющихся по конструкции моделей или изде-

Интегрированный подход к автоматизации проектирования и подготовки производства представляет современные эффективные средства и технологии для обеспечения безусловных конкурентных преимуществ.

Однако очевидным является факт, что для решения всех поставленных вопросов на различных предприятиях нет и не может быть одного простого и эффективного решения, поскольку необходимо учитывать реальное положение дел и возможности предприятий.

Но бесспорным остается одно – это необходимость интеграции программных продуктов на протяжении всего жизненного цикла «идея – проектирование – изготовление», что позволяет предприятиям в разумные сроки внедрять самые передовые методы организации разработки изделий.

Литература

1. Левин А., Судов Е. CALS – сопровождение жизненного цикла./ «Открытые системы. СУБД», № 3, 2001 г.
2. Синенко О., Куцевич Н., Леньшин В. Современные технологии и информационное обеспечение в задачах интеграции промышленных предприятий./ «Мир компьютерной автоматизации», № 3, 2001 г.
3. Евченко К. Выбор геометрического моделировщика./ «САПР и графика», № 2, 2002 г.
4. Егоров М.М. Концепция создания иерархической интеграционной САПР предприятия в едином информационном пространстве корпорации./ «САПР и графика», № 11, 2001 г.
5. Норенков И.П. Разработка систем автоматизированного проектирования. – Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1994 г.
6. Щebetов А. Некоторые вопросы внедрения TDM/PDM-систем./ «САПР и графика», № 11, 2001 г.

БАТЕНЬКИНА Оксана Владимировна, начальник бюро САПР, ФГУП «ПО «Полет».

СУВОРОВ Михаил Дмитриевич, доктор технических наук, профессор кафедры «САПР МитП» Омского государственного технического университета.

производства сконцентрированы в технологических процессах предприятий. Стадии проектирования технологических процессов состоят из комплекса технических, технологических, организационных и социально-экономических задач, формирующих эффективность их функционирования.

В связи с этим наряду с комплексной механизацией и автоматизацией швейного производства встают задачи разработки и внедрения гибких производственных систем (ГПС), для которых характерно сочетание передовой технологии, высококвалифицированного труда с высоким уровнем организации производства.

Основой ГПС на участках изготовления одежды может стать оборудование более высокого уровня, способного, во-первых, стабилизировать технологический процесс при возникновении различных отклонений; во-вторых, уменьшить цикл обработки изделий; в-третьих, значительно упростить и ускорить переход на изготовление новых моделей.

Согласно перечисленным источникам эффективности совершенствования организации производства можно установить современную производственную концепцию, направленную на развитие технологии, структуры и организации производства. В основу такой концепции может быть положено применение методов автоматизированного проектирования технологических процессов с использованием «гибкого производства».

В условиях многономенклатурного производства определяющим фактором мобильности является максимальная гибкость. Под гибкостью производственной системы понимают ее способность адаптироваться к изменяющимся условиям функционирования с минимальными затратами и потерями производительности в изменяющихся условиях. Гибкость определяется степенью переналадки оборудования и организацией производства.

В настоящее время мелкие и средние предприятия ориентируются на мелкосерийное и единичное производство. Согласно контракту между поставщиками и потребителями объем производства фиксирован. В этих случаях обычные методы проектирования технологических процессов не подходят, так как в традиционном процессе количество рабочих является заданной постоянной величиной, и разделение труда проектируется в соответствии с выходом на определенное число рабочих, а время выполнения операции ограничивается условиями согласования.

Наряду с традиционными способами [1] в настоящее время известны способы организации швейных потоков, позволяющие выпускать фиксированное количество изделий, предусмотренное контрактом. Среди них наиболее перспективными являются гибкие модульные потоки.

В отличие от традиционных методов проектирования в таких потоках анализируется состав оборудования и затраты времени по каждому виду оборудования. Затем все оборудование объединяется в модули, позволяющие специализировать обработку деталей швейных изделий, сборочных узлов или этапов сборки, например, универсальная машина, обметочная машина, утюг. При этом можно установить тип модуля [2].

Тип модуля – его комплексная характеристика, которая определяется исходя из конечной цели, заданной при его формировании. Типы модулей различаются между собой следующими технологическими признаками: интеграцией видов обработки; концентрацией обработки; степенью универсальности; способом компоновки оборудования.

Под гибким потоком модульного типа понимается поток, состоящий из модулей различного типа, включенных в единую технологическую цепочку, а каждый модуль представляет собой совокупность нескольких единиц оборудования, объединенных в одно рабочее место.

Примеры применения гибких потоков модульного типа известны на предприятиях малого и серийного производства швейных изделий.

При ручном методе проектирования нет уверенности в оптимальном выборе типов модулей и их количества.

Методика проектирования гибких потоков модульного типа помогает решить вопрос выбора ассортимента швейных изделий и перерабатываемых материалов. Ассортимент швейных изделий, запускаемых в модульный поток, зависит от волокнистого состава и свойств текстильных материалов основных групп, а также параметров технологической обработки. Материалы группируют по физико-механическим и конструктивно-технологическим свойствам.

При единичном способе производства, характерном для предприятий, изготавливающих одежду по индивидуальным заказам потребителя, конечной целью является выпуск разных видов изделий одной ассортиментной группы. В таких процессах необходимо использовать специализацию модулей.

Для обеспечения высокой гибкости внутри каждого модуля установленное оборудование должно отвечать трем основным требованиям: иметь высокую степень универсальности; способность простого и быстрого переключения с одного параметра обработки на другой, быть простым в обслуживании.

При разработке рекомендаций для технического оснащения модулей должен быть решен следующий ряд вопросов: поиск альтернативных этапов обработки изделий и узлов; выделение унифицированной технологии изготовления; анализ возможности совместного изготовления различных изделий в одном модуле; выбор оборудования и его оптимальная расстановка.

Переход на гибкие производственные системы на участках пошива изделий позволит комплексно решить задачи механизации технологии и организации, вызванных необходимостью повышения эффективности функционирования предприятий в рамках единичного и мелкосерийного производства. Характерной чертой данных предприятий прежде всего является невозможность с необходимой достоверностью прогнозировать рыночный спрос на те или иные изделия, программировать методы конструкторской и технологической подготовки, заранее подготовить материально-технические средства на запускаемые в процесс модели. Без указанного подхода одновременный запуск разноассортиментных изделий требует привлечения большого количества разнотипного дорогостоящего оборудования, что для современных производителей нереально.

Поиск более эффективных и малозатратных форм организации производства в настоящее время связывают с гибкими производственными системами.

Оптимизация многоассортиментного гибкого модульного швейного потока может осуществляться в двух направлениях:

- расчет оптимального состава гибких модулей;
- оптимизация ассортимента швейных изделий в гибком модульном потоке.

Таким образом, при известной конфигурации гибкого модульного потока и заданных конструктивно-технологических параметрах изделий необходимо определить объем производства и ассортимент выпускаемой продукции, обеспечивающие наиболее равномерную загрузку всех рабочих мест и оптимизацию расстановки оборудования.

Рассматривая в целом автоматизацию проектирования технологических процессов, выделены следующие этапы:

- создание баз данных об объекте проектирования;
- выделение специализированных модулей для обработки деталей, сборочных узлов, сборки изделий;
- размещение оборудования внутри модуля. Установление последовательности размещения модулей в технологическом процессе;
- создание оптимальных технологических процессов в области технико-экономических показателей (ТЭП) процесса;

- решение оптимизационных задач на каждом из указанных этапов.

Авторами разработаны основные подходы к созданию базы данных, предложены алгоритмы реализации отдельных этапов автоматизированного проектирования.

Методы математического моделирования служат основой для принятия оптимальных решений на отдельных этапах проектирования

Литература

1. Сучилин В. А., Бутова Т. А. Организационно-технологическая подготовка гибких систем оборудования для

предприятий сферы быта // Швейн. пром-сть. №6. 1996. С. 34-35.

2. Заев В. А., Мокеева Н. С., Степанов В. Т. Оптимизация многоассортиментного гибкого модульного швейного потока // Швейн. пром-сть. №6. 2000. С. 34-35.

АБДУЛИН Султан Файзрахманович, доктор технических наук, профессор кафедры общепрофессиональных дисциплин Омского государственного института сервиса.
ЛЕГКИХ Светлана Анатольевна, аспирант, сотрудник Курганского технологического колледжа.

И. В. АЛЕКСЕЕНКО

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.023

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ НОВЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ. ГРАФ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ОБОБЩЕННУЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ, РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ. ГРАФ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ВВЕДЕННЫЙ В ПАМЯТЬ ЭВМ, СЛУЖИТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗОЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ИЗДЕЛИЯ, ИСКЛЮЧАЮЩЕГО ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС КОДИРОВАНИЯ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЫБОР ОПЕРАТОРОМ-ТЕХНОЛОГОМ НЕОБХОДИМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПО ЕГО ОБРАБОТКЕ ИЗ СПРАВОЧНИКА.

В последние годы появилось множество систем автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления швейных изделий (САПР) различного конструктивного и технологического назначения, например, САПР «Ассоль» (центр «Прикладные компьютерные технологии», МФТИ, г. Москва), САПР одежды (ООО «Комтенс», г. Москва), САПР «Грация» (г. Харьков), САПР «Леко» (г. Москва), «Модульная Интегрированная Компьютерная Система проектирования швейных изделий» (МИКС-Р, НПЦ «Реликт, г. Москва») и др. Опыт применения перечисленных САПР не позволяет в настоящее время использовать все их потенциальные возможности, что во многом объясняется их малой способностью адаптироваться к конкретным условиям производства.

Одной из ответственных задач технологической подготовки швейного производства является разработка технологической последовательности обработки изделия. В существующих САПР технологического назначения сущность автоматизированного проектирования технологической последовательности обработки проектируемого изделия сводится к выбору необходимых операций из некоего справочника технологических неделимых операций. При принятии решения оператору-технологу необходимо просмотреть весь справочник технологических неделимых операций и, полагаясь на свои знания, интуицию и опыт, выбрать необходимые операции для формирования технологической последовательности обработки проектируемого изделия.

Но такие справочники технологических неделимых операций предприятия создают на основе собственных характеристик предпроектной ситуации (парк оборудования, мощность процесса, форма организации труда), причем, как правило, на промышленную коллекцию моделей. Для корректировки информационного и программного обеспечения при изменении условий проектирования требуются значительные затраты времени и специалистов высокого уровня с навыками работы.

Одним из результатов процесса приватизации в нашей стране стало разукрупнение швейного производства. Появившиеся предприятия небольшой мощности, выпускающие изделия мелкими сериями с частой сменяемостью моделей и даже ассортимента, стали ответом на разносторонний спрос потребителя на одежду. Эти предприятия имеют разный уровень технического оснащения, различные коллекции моделей для запуска. В практике работы технолога возникает потребность в оперативном получении технологической информации для дальнейшего проектирования технологического процесса. Данные обстоятельства предполагают создание автоматизированных систем, имеющих унифицированную информационную базу и позволяющих автоматизировать процесс получения технологической информации об объекте проектирования с различными характеристиками предпроектной ситуации.

В связи с этим в данной работе рассматривается новый подход к организации информационного обеспе-

чения и совершенствованию методов автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления швейных изделий.

Создание универсального информационного обеспечения вызывает необходимость разработки обобщенной технологической последовательности, которая предполагает: систематизацию информации о конструктивных особенностях и методах обработки нескольких видов изделий; широкое конструктивное и технологическое разнообразие изделий; использование оборудования, составляющего техническое оснащение швейных предприятий малой мощности; возможность формализации; возможность редактирования.

Разработка унифицированной информационной базы осуществлялась для изделий различных видов на примере мужских и женских изделий пальтово-костюмного ассортимента (пальто женское, пальто мужское, жакет, пиджак).

В работе проводилась общая оценка конструкций изделий указанного ассортимента, выявлялись их конструктивно-технологические особенности. Сформировано представительное множество возможных вариантов обработки деталей и узлов изделий на предприятиях малой мощности, отвечающих требованиям действующих стандартов и нормативно-технических документов по качеству обработки.

В результате анализа методов обработки изделий данного ассортимента выявлены с учетом специфики швейных предприятий малой мощности следующие основные факторы, влияющие на технологическое решение изделия: вид изделия; модельные особенности изделия; конструкция изделия и его деталей; применяемые материалы; используемое оборудование; используемые приспособления малой механизации [1].

Обобщенная технологическая последовательность группировалась из типовых методов обработки деталей и узлов, полученных в результате проведенного экспериментального расчета.

Представление исходной технологической информации в графическом виде позволяет обеспечить необходимый уровень формализации данных о проектируемом технологическом процессе и использовать их при машинных способах проектирования процессов.

Обобщенная технологическая последовательность обработки изделий в виде графа представляет собой совокупность *модулей альтернативных методов обработки узлов и деталей изделия* (рис. 1) [2].

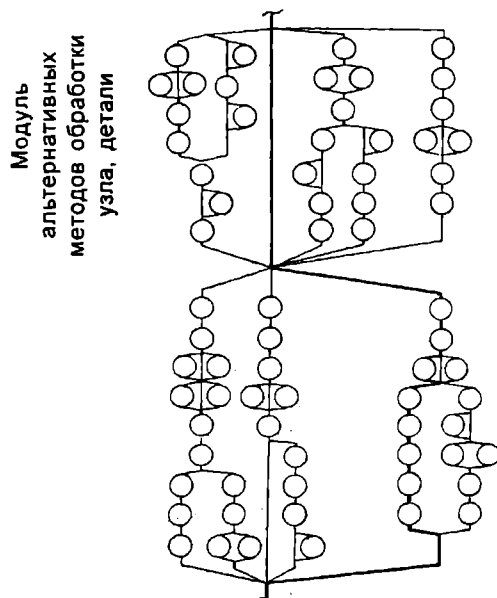


Рис. 1. Граф обобщенной технологической последовательности.

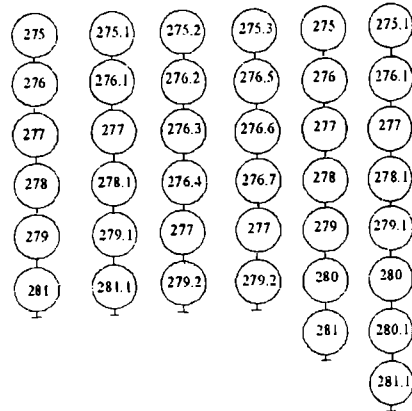


Рис. 2. Частные графы методов обработки клапана.

Каждый такой модуль включает в себя *графы альтернативных методов обработки узла* или детали изделия различного конструктивного и технологического решения. Например, «модуль альтернативных методов обработки непрорезных карманов» включает в себя графы альтернативных методов обработки непрорезных карманов в рельефе без отделочных элементов, с листочкой; непрорезных карманов в боковом шве; непрорезных карманов между рельефом и боковым швом без отделочных элементов, с листочкой, с клапаном; непрорезных карманов, расположенных в шве притачивания кокетки, юбки без отделочных элементов, с листочкой, с клапаном.

Для формирования графа альтернативных методов обработки узла (детали) строят *частные графы* различных методов обработки узла (детали). Вершинами частных графов являются последовательно выполняемые технологические операции. Один из частных графов принимают за базовый и сравнивают с другими. Операции, встречающиеся во всех частных графах, располагают на стволе дерева, отличительные операции – в виде альтернативных ветвей. «Нулевые» ветви означают, что в каком-то частном случае данная технологическая операция не выполняется. Параллельность расположения технологических операций не означает возможность синхронной обработки, а указывает на возможность обработки лишь одной из ветвей графа в зависимости от конструктивно-технологического решения узла (детали) изделия.

Основным свойством графа альтернативных методов обработки узла является то, что любой частный граф представляет подграф данного графа.

Например, на рис. 2 представлены *частные графы методов обработки клапана*, а на рис. 3 – *граф альтернативных методов обработки клапана*. Расшифровка вершин графа альтернативных методов обработки клапана представлена в табл. 1.

Модули альтернативных методов обработки узлов и деталей изделия расположены в графе обобщенной технологической последовательности последовательно в соответствии с общепринятой последовательностью сборки изделий данного ассортимента и состоят из массивов вершин и дуг. Вершины графа обобщенной технологической последовательности – события. Дугам ставится в соответствие выполнение расположенных на них технологических неделимых операций.

Вершины, имеющие не менее двух ветвлений, принято называть *вершинами альтернативности*.

Вершина альтернативности конструктивного решения узла (детали) или изделия отображает конструктивный признак проектной ситуации, например, «характеристика конструкции клапана». А дуги при этих вершинах отображают различные значения конструктивных признаков проектной ситуации и могут содержать технологические неделимые операции, характерные для обработок узла (детали) изделия при этих значениях признаков,

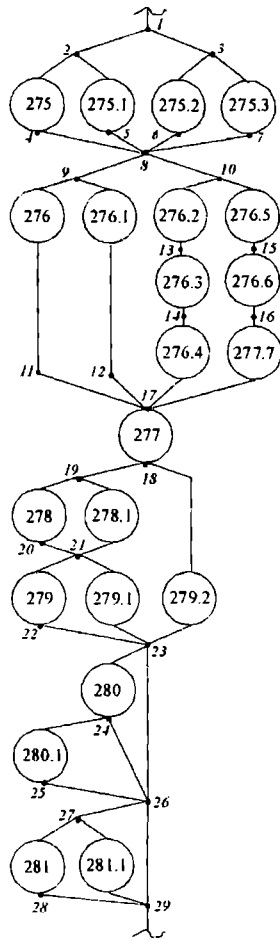


Рис. 3. Граф альтернативных методов обработки клапана.

содержать технологические неделимые операции, характерные для обработки узла (детали) изделия при этих значениях признаков, например «отделочная строчка по клапану отсутствует», «одна отделочная строчка», «две отделочные строчки».

В графе альтернативных методов обработки узла (детали) изделия присутствуют «нулевые» дуги. Они не содержат технологические неделимые операции. «Нулевая» дуга говорит о том, что в некоторых методах обработки узла (детали) изделия может отсутствовать та или другая операция. Также необходимость использования в графе «нулевых» дуг объясняется тем, что в некоторых вершинах альтернативности для выбора нужной дуги следует рассмотреть два или более признака проектной ситуации. К примеру, в вершине 18 лежит признак «наличие операции выметывания клапана». При выборе значения этого признака «есть», нужно из вершины альтернативности 18 пройти по «нулевой» дуге с такой характеристикой признака в вершину 19. В вершине 19 лежит признак «характер выметывания клапана». При выборе значения этого признака «на спецмашине», нужно из вершины альтернативности 19 пройти по дуге с такой характеристикой в вершину 20, затем в вершину 21. Вершина 20 является псевдовершиной, которая необходима для целей программирования.

Учитывая то, что разработанная в виде графа структура обобщенной технологической последовательности содержит в себе множество вариантов конструктивного и технологического решения деталей и узлов изделий, этому графу дано название графа конструктивно-технологических решений изделия (графа КТР) [3].

Делая тот или иной выбор в каждой вершине графа КТР, можно получить различные конструктивно-технологические решения изделий. Совокупность однозначных таких решений – и есть технологическая последовательность обработки проектируемого изделия (на рис. 1 выделена яркой линией).

При привязке графа альтернативных методов обработки узла к модулю графа КТР может появиться «нулевая» дуга, проходящая через весь модуль. Это происходит в том случае, если в изделиях указанного ассортимента может не быть данного узла (детали), и «нулевая» дуга позволяет исключить выбор технологических неделимых операций по его обработке в соответствующем модуле и перейти к другому модулю. Например, если в

например, «клапан, цельновыкроенный с подклапаном» и «клапан, отрезной с подклапаном».

Вершина альтернативности технологического решения узла (детали) или изделия отображает технологический признак проектной ситуации, например, «наличие и количество отделочных строчек по клапану». А дуги при этих вершинах отображают различные значения технологических признаков проектной ситуации и могут

Таблица 1

| Номер операции | Наименование операции | Вид работ | Разряд работ | Норма времени, мин | Оборудование, приспособления |
|----------------|---|-----------|--------------|--------------------|------------------------------|
| 275 | Проложить прокладку из материала с клеевым покрытием в клапаны | П | 2 | 0.595 | Пресс |
| 275.1 | Проложить прокладку из материала с клеевым покрытием в клапаны | У | 2 | 1.090 | Утюг |
| 275.2 | Наметать прокладку на изнанку клапанов | СМ | 1 | 0.400 | Машина 2222 класса |
| 275.3 | Наметать прокладку на изнанку клапанов | Р | 1 | 1.060 | Игла |
| 276 | Обтачать клапаны по трем сторонам без сметывания | М | 2 | 2.410 | Машина 1022 класса |
| 276.1 | Обтачать клапаны по боковым сторонам без сметывания | М | 2 | 2.000 | Машина 1022 класса |
| 276.2 | | Р | 2 | 2.250 | Игла |
| 276.3 | Сметать клапаны с подклапанами | М | 2 | 1.520 | Машина 1022 класса |
| 276.4 | Обтачать клапаны | Р | 1 | 0.675 | Колышек, ножницы |
| 276.5 | Удалить нитки сметывания | Р | 2 | 2.000 | Игла |
| 276.6 | Сметать клапаны по боковым сторонам | М | 2 | 1.300 | Машина 1022 класса |
| 276.7 | Обтачать клапаны по боковым сторонам | Р | 1 | 0.500 | Колышек, ножницы |
| 277 | Удалить нитки сметывания | Р | 1 | 0.907 | Ножницы |
| 278 | Подрезать швы в углах клапанов и вывернуть клапаны на лицевую сторону | СМ | 2 | 1.760 | Машина 2222 класса |
| 278.1 | Выметать клапаны | Р | 3 | 2.880 | Игла |
| 279 | Выметать клапаны | П | 2 | 1.010 | Пресс |
| 279.1 | Приутюжить выметанные клапаны | У | 2 | 1.320 | Утюг |
| 279.2 | Приутюжить выметанные клапаны | У | 2 | 1.54 | Утюг |
| 280 | Приутюжить невыметанные клапаны | М | 3 | 1.39 | Машина 1022 класса |
| 280.1 | Прострочить отделочную строчку по краю клапана | М | 3 | 1.39 | Машина 1022 класса |
| 281 | Прострочить вторую отделочную строчку по краю клапана | Р | 1 | 0.261 | Колышек, ножницы |
| 281.1 | Удалить нитки выметывания клапана | Р | 1 | 0.675 | Колышек, ножницы |
| 281.1 | Удалить нитки выметывания клапана | | | | |

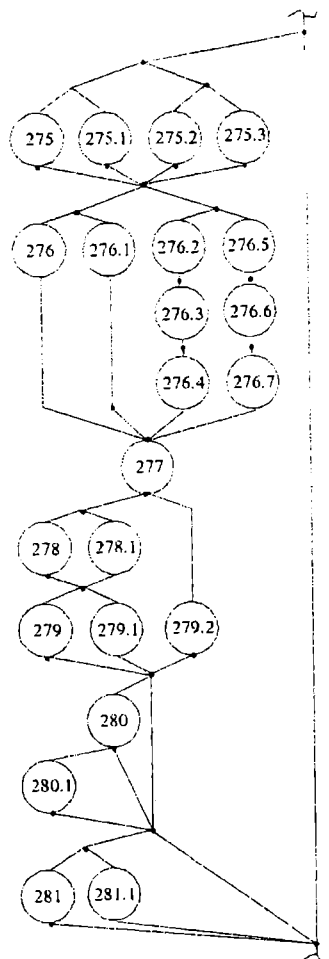


Рис. 4. Модуль альтернативных методов обработки клапана графа КТР.

проектируемом изделии нет «клапана», то «нулевая» дуга / (рис. 4) позволяет исключить выбор технологических неделимых операций в «модуле альтернативных методов

обработки клапана». Если в изделии есть клапан, то дуга // позволит выбрать технологические неделимые операции по обработке клапана.

Разработанный граф КТР представляет собой граф группового технологического процесса, включающего в себя методы обработки изделий различных видов, различных конструктивных и технологических решений. Кроме того, структура графа КТР такова, что в нем отсутствуют причинно-следственные связи между методами обработки различных узлов и деталей изделия, что позволяет внести изменения в любом модуле альтернативных методов обработки узла (детали) изделия в зависимости от направленной моды и технических возможностей предприятия без изменений в других модулях.

Граф КТР, введенный в память ЭВМ, служит информационной базой для автоматизированного формирования технологической последовательности проектируемого изделия, исключающего предварительный процесс кодирования исходной информации об объекте проектирования и выбор оператором-технологом необходимых технологических операций по его обработке из справочника.

Литература

1. Алексеенко И. В. Автоматизация выбора технологического решения модели // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс – 2000). Сборник докладов международной научно-технической конференции. Иваново: ИГТА, 2000. С. 97.
2. Алексеенко И. В. Новый подход к автоматизации проектирования технологической последовательности // В мире оборудования. 2001. № 12. С. 10.
3. Алексеенко И. В. Новый подход к автоматизации проектирования технологической последовательности // В мире оборудования. 2002. № 1. С. 11.

АЛЕКСЕЕНКО Ирина Владимировна, старший преподаватель кафедры технологии швейных изделий.

С. Ф. АБДУЛИН
А. А. КОЛОКОЛОВ
А. Б. КОРОВОВА
В. Н. АРИСТОВ
Е. О. ЗАХАРОВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.016.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ В САПР ОДЕЖДЫ ДЛЯ ПОДРОСТКОВ

В РАБОТЕ ПРИВОДЯТСЯ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ В САПР ОДЕЖДЫ. РАССМАТРИВАЕТСЯ ПРОЦЕСС ВЫБОРА БАЗОВОЙ КОНСТРУКЦИИ И ПРИБАВОК НА СВОБОДНОЕ ОБЛЕГАНЕ. ОБОСНОВЫВАЕТСЯ ЗНАЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА ЭТИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ ПОДРОСТКОВ. ИССЛЕДОВАНО ВЛИЯНИЕ ТРЕХ ВИДОВ КОНСТРУКЦИЙ И ТРЕХ ВАРИАНТОВ ПРИБАВОК НА ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПСИХОТИПОВ И ВЫЯВЛЕНЫ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАВИСИМОСТИ ЭТИХ ФАКТОРОВ.

Исходная информация, используемая при расчете и построении конструкций одежды, представляется в виде числовых значений параметров условно-постоянной, условно-переменной и разовой информации.

Условно-постоянная информация содержит числовые значения размерных признаков типовых фигур; условно-переменная – значения прибавок на свободное облегание, уработку, толщину пакета одежды; разовая информация включает сведения об особенностях фигуры заказчика, о типовом решении конструкции деталей изделия, чис-

ловые значения параметров, характеризующих модельные особенности проектируемого изделия.

Прибавки на свободное облегание и базовая конструкция в этом случае определяются в процессе творческой работы художника модельера и конструктора над моделью и устанавливаются в зависимости от моды, силуэта и вида одежды. Величина прибавки на свободное облегание включает в себя минимально-необходимую и декоративно-конструктивную прибавки. Минимально-необходимая прибавка обеспечивает свободу движения и

дыхания человека, минимальное давление на тело, создание воздушной прослойки для регулирования теплообмена в пододежном слое и кожное дыхание. Главным фактором, влияющим на эту прибавку, является изменение размеров тела в динамике по сравнению с его размерами в статике и изменение размеров тела при дыхании. Этот необходимый припуск рассчитан для основных размеров тела, связанных со значительными изменениями объемов при дыхании и движении [3]. Для расчета конструкций используют среднестатистическую величину прибавок. Например, величина прибавки к обхвату груди (Ог III) для детей варьируется в пределах 1 сантиметра в границах одного силуэта, причем она одинакова как для дошкольной возрастной группы, так и для подростковой. Психофизиологическая индивидуальность ребенка, его темперамент и психотип, в расчете конструкции и выборе прибавок не учитываются ни при массовом производстве одежды для детей, ни при индивидуальном изготовлении изделий.

Наибольшее значение оптимальный выбор прибавок приобретает в одежде для подростков, когда существенные изменения в связи с активацией гипоталамуса претерпевают функции центральной нервной системы. Изменяется эмоциональная сфера; эмоции подростка подвижны, изменчивы, противоречивы. В этом возрасте окончательно формируется интеллектуальный аппарат, что делает возможным осмысленное конструирование своего мировоззрения, индивидуальной системы ценностей и Я – концепции [5]. Одежда в этих аспектах является способом самовыражения и самоутверждения, может формировать характер и стиль поведения, создавать психологический комфорт или дискомфорт.

Физическое развитие в этот период также очень интенсивно [4]. Например, увеличивается вес – мальчики наверстывают свое недавнее отставание от девочек; очень быстро растет мускульная сила: 16-летний мальчик в этом отношении почти вдвое превосходит 12-летнего. Также изменяются теплоотдача и потоотделение: в возрасте 15-16 лет происходит всплеск активности на фоне гормональной перестройки организма.

Исходя из выше изложенного, авторам показалось необходимым и интересным провести исследование, позволяющее установить влияние конструкции и прибавок на функциональное состояние организма подростка в зависимости от его психотипа и темперамента.

Для исследования была выбрана методика Р.М. Бавевского [2], основанная на математическом анализе измерений сердечного ритма, с применением анализатора ритма сердца АРС-5.

В исследовании принимали участие ученики 10-х классов школ № 26, 42 и 151 г. Омска и студенты 1 курса ОмГПУ, ОГИС, ОмГТУ (мальчики с ведущими размерными признаками – 176-92-75: выборка составила 160 человек). Исследование проводилось с использованием макетов одежды трех видов конструкций и трех вариантов прибавок на свободное облежание (для удобства макеты были пронумерованы: №1 – конструкция с классическим втачным рукавом и минимальной прибавкой на свободное облежание, №2 – конструкция с классическим втачным рукавом и средней прибавкой на свободное облежание, и т. д.). Предварительно участникам исследования был предложен тест по выявлению психотипа. Тест разработан Изабеллой Майерс-Бригс из института К.Г. Юнга в Цюрихе с учетом возрастных особенностей подростков и характеризует 16 психотипов [1].

Испытуемые были поделены на группы по 9 человек, и исследование проводилось по группам. В начале при помощи прибора АРС-5 были сняты исходные показатели ИПС. Затем каждый испытуемый одевал один из макетов. В течение 10 минут подростки выполняли комплекс упражнений, разработанный авторами, с учетом наиболее характерных для этого возраста движений и поз, выполня-

емых в течение дня. После этого снимался интегральный показатель состояния, характеризующий реакцию организма подростка на исследуемый макет. Далее следовал 10-ти минутный отдых, и исследуемый надевал следующий макет; исследование продолжалось. Показатели записывались в индивидуальный лист исследования.

Анализ проводился по изменению интегрального показателя состояния (ИПС) в зависимости от конструкции и прибавки на свободное облежание одежды надеваемой испытуемыми с учетом психотипа подростка. Показатели в интервале от -1 до -10 характеризуются, как «легкое снижение комфортности», от -11 до -20 – «снижение комфортности», от -21 и более – «сильное снижение комфортности». Показатели в интервале от 1 до 10 характеризуются, как «легкое повышение комфортности», от 11 до 20 – «повышение комфортности», от 21 и более – «сильное повышение комфортности».

В результате исследования выявлено, что, например, для подростков психотипа интуитивно-этического интроверта, наиболее комфортной оказалась одежда классического покроя с втачным рукавом и минимальной прибавкой на свободное облежание (рис.1); а для подростков психотипа логико-интуитивный экстраверт, наиболее комфортной оказалась одежда покроя реглан и максимальной прибавкой на свободное облежание (рис.2).

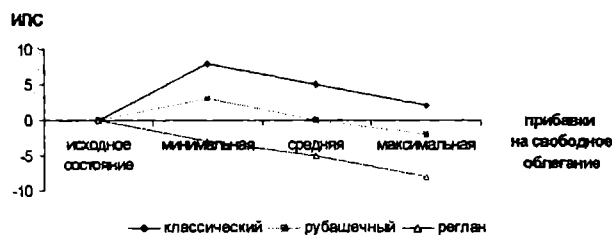


Рис. 1. Зависимость функционального состояния организма подростка психотипа интуитивно-этический интроверт от покроя одежды и прибавки на свободное облежание.



Рис. 2. Зависимость функционального состояния организма подростка психотипа логико-интуитивный экстраверт от покроя одежды и прибавки на свободное облежание.

Полученные результаты позволяют сделать выводы об имеющейся зависимости между параметрами этих критериев и индивидуальными особенностями психотипов подростков и возможности использования этих результатов для совершенствования базы данных исходной информации при автоматизированном проектировании одежды для подростков.

Литература

1. А.Аугустинавичюте Соционика: Психотипы. Тесты. / Сост. Л.Филиппов. – М.: ООО «Фирма Издательство АСТ»; СПб.: Terra Fantastica, 1998.

2. Р.М. Баевский. Математический анализ измерений сердечного ритма. М.1984.

3. Основы конструирования одежды: Учебник / Коблякова Е.Б., Савостицкий А.В., Ивлева Г.С., и др. – 3-е изд., перераб. и доп.; Под общ. ред. Е.Б.Кобляковой. – М.; Легкая индустрия, 1980.

4. Физиология подростка / Под ред. Д.А.Фарбер; Науч.-исслед. ин-т физиологии детей и подростков Акад. пед. наук СССР. – М.:Педагогика, 1988.

5. Е.С. Шильштейн. Особенности презентации Я в подростковом возрасте // Вопросы психологии, 2000, №2, С. 69-78.

АБДУЛИН Султан Файзрахманович, доктор технических наук, профессор.

КОЛОКОЛОВ Александр Александрович, доктор физико-математических наук, профессор.

КОРОБОВА Антонина Брониславовна, кандидат технических наук, доцент, декан художественно-технологического факультета.

АРИСТОВ Владимир Никандрович, кандидат медицинских наук, доцент.

ЗАХАРОВА Елена Олеговна, старший преподаватель, аспирант.

С. Ф. АБДУЛИН
А. А. КОЛОКОЛОВ
А. Б. КОРОБОВА
Е. И. КУЗНЕЦОВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.016.5

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ САПР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВНЕШНЕГО ОБРАЗА ПОДРОСТКА С УЧЕТОМ ЗАКОНОВ ГАРМОНИЗАЦИИ

В СТАТЬЕ РАССМОТРЕНЫ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ САПР ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ КАК ОСНОВЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ВНЕШНЕГО ОБРАЗА ПОДРОСТКА С УЧЕТОМ ЗАКОНОВ ГАРМОНИЗАЦИИ.

Использование автоматизированных систем на стадии проектирования является одним из актуальных направлений совершенствования процесса производства, обеспечивает высокое качество и эффективность проектных решений. Внедрение САПР на предприятиях легкой промышленности и предприятиях сферы сервиса позволяет совершенствовать процесс разработки конструкции и технологии изготовления изделия, существенно снизить сроки подготовки к производству новых моделей, разнообразить ассортимент выпускаемой продукции [1].

Сегодня предлагается достаточный выбор программного обеспечения для автоматизации производства. Но если для крупных швейных предприятий, ориентированных на выпуск продукции крупными партиями на типовые фигуры, приобретение программ оправдано, то для малых предприятий и ателье, работающих с конкретным заказчиком, это становится зачастую невыгодно. Задача САПР — максимально автоматизировать рутинные типовые действия модельера-конструктора при построении лекал на индивидуальную фигуру [2].

Для работы в сфере услуг требуется объектно-ориентированный подход, так называемый "адресный" метод, то есть проектирование одежды на конкретного заказчика с учетом антропологических особенностей фигуры.

Анализ отечественных и зарубежных САПР показал, что все они строятся по одной схеме и включают различный набор прикладных программ.

Остановимся на рассмотрении подпрограммы "база данных". Базы данных таких САПР, как "Ассоль", "Грация", "Силуэт", строятся с применением файловой структуры Windows, позволяющей легко реализовать, а в нужный момент изменить любую, даже самую сложную иерархическую структуру базы данных.

Для разработки конструкции на типовые фигуры базы данных содержат таблицы размерных признаков типовых фигур из ОСТов для различных возрастных и полнотных групп. Возможность систем позволяет также вносить изменения в таблицы размерных признаков для построения конструкции на индивидуального заказчика с учетом его антропоморфных особенностей.

Система "ЛЕКО", помимо ГОСТов и ОСТов, содержит уникальную базу данных условно типовых размерных признаков с шагом 1 см по росту, обхвату груди и бедер. То есть при построении на индивидуальную фигуру можно снять три размерных признака и ввести их в компьютер. Система по трем ведущим признакам восстановит восемьдесят размерных признаков условно-типовой фигуры, которые затем можно дополнительно отредактировать. Система "ЛЕКО" подходит также и для работы с моделями на нестандартные фигуры.

Кроме таблиц размерных признаков также ведется база данных разработанных моделей всех покроев и силуэтов. Эта база может постоянно пополняться в соответствии с требованиями моды и потребностями производства [3].

Таким образом, системы позволяют вводить исходные данные (размерные признаки) индивидуального заказчика, обрабатывать их путем сравнения с размерными признаками типовой фигуры и относить к определенному типу пропорций, телосложения и осанки, после чего заказчику будет предлагаться рекомендации в виде графического или текстового редактора.

Рассмотрим возможности подсистемы "технический эскиз". Для разработки конструкции модели требуются ее чертеж-рисунок в одной, двух или трех проекциях (спереди, сзади, сбоку). Модель можно изображать саму по себе, надев на манекен или на фигуру человека. Наибольшую информацию дает изображение на фигуре в масштабе с соблюдением реальных размеров и пропорций. Для этого на экран можно вызвать манекен или абрис фигуры (построение которого записано в виде модулей). Можно также воспользоваться разработками трехмерного компьютерного проектирования, так называемым объемным (трехмерным) медиа-манекеном, который можно поворачивать вокруг оси, изменять по габаритам, то есть конструктор может выбрать базовые размеры из таблицы размеров, по линиям построить поверхность манекена, а далее смоделировать внешнюю форму одежды, то есть, по сути, трехмерный манекен позволяет продемонстрировать заказчику изделие без отшива. [5]

Изучив возможности применения САПР с целью разработки прикладной программы по формированию внешнего облика подростка, можно сделать вывод о том, что система обеспечивает заказчику наглядность проектируемого изделия и позволяет точно охарактеризовать внешнюю форму фигуры заказчика.

Для подростка имеет большое значение возможность "увидеть" себя со стороны, объективно оценить достоинства и недостатки своей фигуры. В этом возрасте появляется повышенный интерес к своему внешнему виду, своей фигуре. Это возраст самосознания, поиска, когда из-за отсутствия сложившихся потребностей и привычек у подростков очень часто меняются вкусы. [4] Влияние взрослых уже не так важно и подросток может сам принимать решения.

Задача специалистов, занимающихся моделированием и конструированием одежды, состоит в том, чтобы помочь подростку грамотно выразить свое "я" посредством одежды.

В то же время, говоря о формировании облика недостаточно рассматривать только одежду, цельная картина складывается из множества составляющих: это и прическа, макияж, обувь, аксессуары. Необходимо научить подростка умению рационально составлять свой гардероб.

С целью определения значимых показателей при формировании внешнего образа подростка было проведено социологическое исследование подростков 15-18 лет. Опрос показал, что при формировании задания дизайнеру необходимо учесть следующие факторы:

- пол
- возраст
- характеристика внешней формы тела
- психологические особенности подростка
- цветотип его внешности
- ситуация потребления

В. В. ПЛАСТИНИН
М. А. ЧИЖИК
Ю. Н. ВОЛКОВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687:678.029.42

АВТОМАТИЗАЦИЯ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ШВЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРЕДСТАВЛЕНА КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ТКАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ.

сведения об имеющемся и желательном гардеробе.

По мнению авторов, разработка программы по формированию внешнего образа подростка нашла бы практическое применение в школах для повышения уровня эстетического воспитания подрастающего поколения, малых предприятиях и ателье, торгующих организациях, специализирующихся на одежде для подростков.

Литература

1. Новые возможности совершенствования процессов конструирования, предоставляемые САПР "Грация"/ Булатова Е.Б. Гладкова Л.Г. Журавлева Л.Г.// Швейная промышленность, 2000. – № 5.- с. 38-40.
2. Бескоровайная Г.П. Коблякова Е.Б. Конструирование женского пальто на фигуры различного телосложения.- М.: Легпромбытиздат 1990. -128 с.
3. Козлова Т.В. Степучев Р.А. Петушкова Г.И. Рытвинская Л.Б. Рыбкина Е.А. Яковлева Н.Б. Основы теории проектирования костюма: учебник для вузов/ под редакцией Т.В. Козловой .- М.: Легпромбытиздат, 1998. - 352 с.
4. Бескоровайная Г.П. Куренова С.В. Проектирование детской одежды //Учебное пособие для студентов вузов/ под общей редакцией Бескоровайной Г.П.- М: Мастерство, 2000. - 96 с.
5. Информационный портал легкой промышленности <http://legprominfo.ru/>.

АБДУЛИН Султан Файзрахманович, доктор технических наук, профессор.

КОЛОКОЛОВ Александр Александрович, доктор физико-математических наук, профессор.

КОРОБОВА Антонина Брониславовна, кандидат технических наук, доцент, декан художественно-технологического факультета.

КУЗНЕЦОВА Елена Ивановна, аспирант кафедры КШИ.

Одним из перспективных направлений комплексной автоматизации процесса изготовления изделий одежды является внедрение новых, нетрадиционных для швейного производства технологий обработки материалов. Требование мобильности и производительности удовлетворяется при создании гибких автоматизированных производств. Ускоренное внедрение новых интенсифицированных технологических процессов, техническое перевооружение легкой промышленности, в том числе и одной из её составных частей – швейной отрасли, невозможно без использования современного высокопроизводительного оборудования и средств вычислительной техники, комплексной механизации и автоматизации. Реализация этой задачи возможна на основе применения на швейных предприятиях прогрессивной технологии, не уступающей мировому уровню, и высокой степени организации производства.

Значительный интерес в этой области может представлять использование лазерной технологии, которая в настоящее время нашла широкое применение в обработке различного рода материалов. Этому способствуют уникальные свойства лазерного излучения – монохроматичность, высокая когерентность, малая расходимость луча и высокая плотность мощности излучения [1,2]. Области применения лазерной техники расширяются за счет многообразия ее конструкций и возможности гибкого управления параметрами технологического процесса.

Следует отметить, что в производстве изделий из текстильных материалов лазерная технология нашла применение для раскроя и соединения деталей методом сварки, для гравирования рисунков, фиксирования красителей, для упрочнения текстильных нитей на стадии подготовки к ткачеству. Однако возможности лазерной технологии в швейном производстве мало изучены и до

конца не раскрыты, а исследований в этой области недостаточно.

Вместе с тем последние достижения других отраслей промышленности в области исследований процессов лазерной обработки материалов дают основание утверждать, что лазерная технология позволяет обеспечить высокую степень автоматизации технологического процесса за счет применения координатных устройств перемещения луча и детали и числового представления программы движения луча, включая весь цикл работы. Способность лазерного излучения расходовать лишь часть энергии благодаря использованию специальных зеркальных систем позволяет создавать параллельные методы обработки, расщеплять луч на несколько лучей и использовать их одновременно для нескольких операций – резки, сварки и поверхностной модификации.

Применение лазерной технологии возможно на всех стадиях производства швейных изделий от снятия размерных признаков и отделки текстильного материала до окончательной отделки уже готового изделия.

Преимущество метода лазерной обработки заключается в отсутствии химических превращений на обрабатываемой поверхности и неизменности химического состава материалов. Вместе с тем отсутствует механическое воздействие на обрабатываемый материал, что исключает его деформацию и повреждение.

Локальность обработки обуславливает сохранение большей части детали в ненагретом состоянии, т.е. лазерная обработка отдельного участка детали не влечет изменения свойств прилежащих участков. Еще одним достоинством метода лазерной обработки является возможность осуществлять точную глубину обработки благодаря свойству лазерного луча дозировать вводимую энергию со сколь угодно малым диапазоном и в довольно широких энергетических пределах. [1,2]

Сегодня лазерное излучение применяется для резки металлов, древесных материалов, неметаллов и труднообрабатываемых материалов (оргстекла, фторопласта, полиэтилена, поливинилхлорида до 2 мм, асбоцемента, базальтовых тканей, тканей для бронжилетов, кожи, картона, керамики, ситалла, ковров и текстиля). Лазерная технология используется при нанесении размерных шкал на мерительный инструмент, пробивки отверстий диаметром 0,2-1,2 мм при толщине материала до 3 мм. Воздействие лазерного излучения на поверхность сплавов позволяет получить глубину упрочнения до 1,5 мм, такой обработке подвергаются детали, работающие в условиях износа. С помощью легирования и наплавки на поверхности сплавов получают слои с уникальными свойствами: высокой износостойкостью, теплостойкостью и т.д.

На сегодняшний день широко применяется лазерная стереолитография, где суть состоит в послойном изготовлении вещественных копий компьютерных образцов деталей, формируемых с помощью пакетов трехмерной графики. Применение лазерной технологии нашло и в медицине.

Таким образом, теория и практика лазерной обработки материалов подтверждает огромные возможности лазерных технологических процессов, которые позволяют эффективно решать крупные производственные задачи.

При этом независимо от типа и назначения применяемых лазеров установки имеют общую структурную схему (рис. 1).

Для обработки материалов в легкой промышленности в основном используют твердотельные и газовые лазеры. В твердотельных лазерах генерация излучения осуществляется в твердом активном элементе, в качестве которого используют стержни из кристалла искусственного рубина, стекла с примесью редкоземельного элемента неодима или иттрий-алюминиевого граната с добавкой неодима.

В газовых лазерах в качестве активной среды используют различные газы и смеси газов. Наиболее прием-

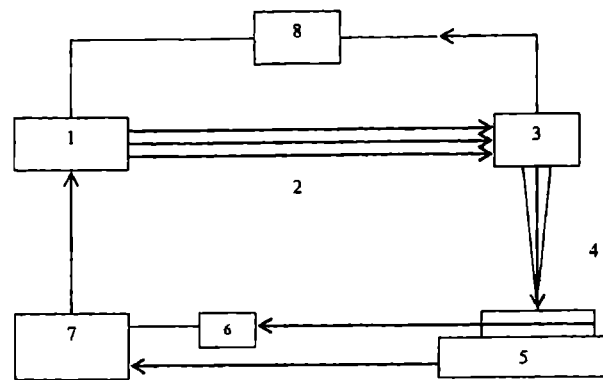


Рис. 1. Принципиальная схема лазерной установки: 1-технологический лазер; 2-лазерное излучение; 3-оптическая система; 4-обрабатываемый материал; 5-устройство для закрепления и перемещения материала; 6-датчики параметров технологического процесса; 7-программное устройство; 8-датчики параметров излучения.

лемым для обработки текстильных материалов является CO_2 -лазер, т.к. в области их излучения (10,6 мкм) текстильные материалы имеют максимальный коэффициент поглощения ($\alpha = 86-94\%$) и цвет тканей не оказывает влияния на оптические характеристики.

Для эффективного использования технологического процесса лазерной обработки в швейном производстве и его математического описания необходимо иметь ясное представление об основных факторах, влияющих на процесс и их взаимосвязи.

На основании проведенных исследований авторами была предложена классификация факторов (рис. 2), влияющих на процесс обработки текстильных материалов лазерным излучением. Взаимодействие лазерного излучения с материалами представляет собой сложный процесс с точки зрения восприятия излучения материалом, поэтому факторы, влияющие на процесс обработки, разделяют на две группы.

Первая группа – это факторы, зависящие от свойств обрабатываемых материалов. Установлено, что площадь зоны обработки и ее качественные характеристики во многом определяются структурными параметрами обрабатываемого материала, такими, как структура, плотность и толщина материала.

Из других свойств обрабатываемых текстильных материалов, влияющих на процесс обработки, следует выделить теплофизические свойства, такие, как теплоемкость, теплопроводность и температуру плавления, и оптические свойства – коэффициенты поглощения, пропускания и отражения.

Вторая группа факторов - это параметры режимов обработки. Следует отметить, что одни из параметров задаются непосредственно в технологическом процессе и являются основными, другие используются наряду с основными и характеризуют их взаимодействие (так называемые производные параметры). Кроме того, существуют технологические приемы, способствующие повышению показателей качества, при осуществлении которых появляются дополнительные вспомогательные параметры.

Анализ факторов, выявленных в результате изучения процесса взаимодействия лазерного излучения с текстильными материалами, позволил выделить основные, оказывающие влияние на процесс обработки. При этом следует отметить, что первостепенное значение имеют основные параметры режимов лазерной обработки, которые являются регулируемыми, и изменяя значения этих параметров, можно достичь желаемого результата при различном их сочетании. [3, 4, 5]

При разработке технологии лазерной обработки деталей швейных изделий, обеспечивающей получение мате-

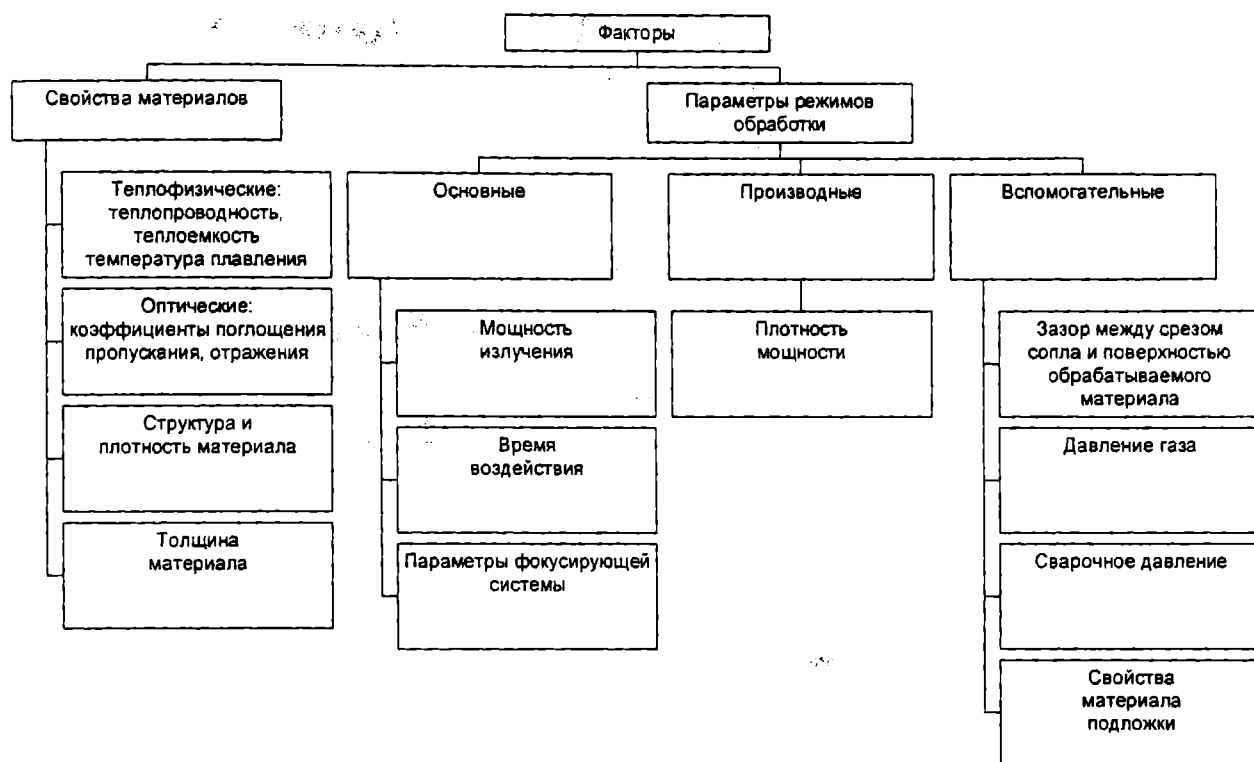


Рис. 2. Классификация факторов, влияющих на процесс обработки текстильных материалов лазерным излучением.

риалов и соединений с заданными свойствами, необходимо установить взаимосвязь основных параметров режимов процесса с критериями качества. Оптимизация параметров режимов по критериям качества является главной задачей при выборе режимов любого технологического процесса.

Анализ методов моделирования процессов лазерного воздействия на текстильные материалы показал, что моделирование интенсивно используется в последнее время, причем развитие идет в направлении более полного учета факторов и нелинейных явлений. Следует отметить, что различные авторы расходятся в решении этого вопроса, так как общих и универсальных способов построения математических моделей не существует и в любом частном случае модель формируется исходя из цели и задачи требуемой точности решения.

В настоящее время ведется построение математической модели процесса соединений текстильных материалов методом сварки и процесса поверхностной обработки текстильных материалов лазерным излучением. На наш взгляд, весьма актуальной является задача нелинейного программирования, решая ее, можно получить оптимальные режимы работы лазера. Для решения задач такого типа существует значительное число алгоритмов [6], решение задачи будет выполнено с помощью программы, разработанной в лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева СОРАН.

Литература

1. Лазерная и электронно - лучевая обработка материалов: Справочник // Н.Н. Рыкалин, А.А. Углов, И.В. Зуев и др. - М.: Машиностроение, 1985. - 494 с.
2. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Оборудование и технология лазерной обработки материалов. Учеб. для ПТУ. - М.: Высшая школа, 1990. - 159 с.
3. Чижик М.А. Прогнозирование свойств соединений деталей швейных изделий, выполненных методом лазерной сварки: Дис... канд. техн. наук. - Л., 1995. - 247 с.
4. Сухова Т.Н. Разработка технологии сварки материалов для швейных изделий. Дис... канд. техн. наук. - 1990. - 187 с.
5. Бородай Н.В. Исследование оптических характеристик материалов (тканей) в естественном и поляризованном свете. Автореф. Дис... канд. техн. наук. - М., 1983. - 23 с.
6. Еремеев А.В., Заозерская Л.А., Колоколов А.А. Задача о покрытии множества: сложность, алгоритмы, экспериментальные исследования // Дискретный анализ и исследования операций. 2000. Сер. 2, Т.7. С. 22-46.

ПЛАСТИНИН Василий Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор.

ЧИЖИК Маргарита Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования швейных изделий.

ВОЛКОВА Юлия Николаевна, аспирант кафедры конструирования швейных изделий.

В. Ю. ЮРКОВ
Т. М. ИВАНЦОВА
Л. В. ЮФЕРОВА
О. А. ДЕНЕЖКИНА

Омский государственный
технический университет

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.03: 677.074

ВЛИЯНИЕ ФОРМОВОЧНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРОЦЕСС КОНСТРУИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ. ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЯЕТСЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ЗА СЧЕТ СПОСОБНОСТИ МАТЕРИАЛОВ К ИЗМЕНЕНИЮ СЕТЕВОГО УГЛА. СТАВИТСЯ ЗАДАЧА ПОЛУЧЕНИЯ РАЗВЕРТОК ПОВЕРХНОСТИ МАНЕКЕНА ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ С УЧЕТОМ ФОРМОВОЧНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

В настоящий период наиболее перспективным направлением разработки технологичной конструкции деталей одежды является применение современных программных компьютерных средств. Использование последних позволяет автоматизировать применение данных, полученных при исследовании строения и свойств текстильных материалов.

Основной задачей процесса проектирования и изготовления швейных изделий является создание устойчивой объемно-пространственной формы из плоского текстильного материала. Возможность получения той или иной формы швейного изделия зависит, главным образом, от формовочных свойств исходных материалов. В связи с этим, наиболее актуальна необходимость проведения исследований по определению и оценке формообразующих и формозакрепляющих свойств современных материалов для одежды.

Использование данных по формообразованию в процессе автоматизированного проектирования одежды предполагает реальную возможность получения конструкций с минимальным количеством членений, что в свою очередь приводит к снижению трудоемкости изготовления швейных изделий и значительному уменьшению расхода материалов.

Объемно-пространственная (силузтная) форма одежды может быть получена несколькими способами (рис.1):

- конструктивным (предполагает членение материала), при этом, чем больше членений, тем точнее будет воспроизводиться форма одеваемой поверхности;
- за счет формообразующих свойств текстильных материалов, включающих возможность изменения угла между продольными и поперечными нитями;
- воздействием на «тонкую» (молекулярную и надмолекулярную) структуру волокон и нитей, составляющих материалы для одежды. Этим способом получают форму при помощи ВТО и других обработок [1].

В настоящее время все большее внимание уделяется способу создания формы одежды за счет формообразующих свойств исходных материалов. Способ основан на возможности изменения сетчатой структуры материалов с изменением угла между основными и уточными нитями у тканей, либо между петельными рядами и столбиками у трикотажных полотен.

Получение той или иной формы изделия зависит также от ряда других свойств материалов:

- жесткости при изгибе;
- драпируемости;
- изменения линейных размеров: усадки и притяжки;
- релаксационных характеристик, которые подразумевают компоненты полной деформации при растяжении, при этом доля остаточной деформации определяет как

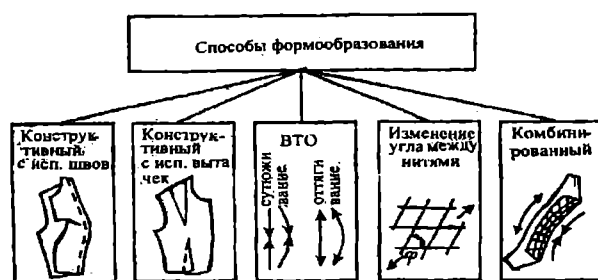


Рис. 1. Способы и основные элементы формообразования.

возможность создания формы, так и ее сохранение в процессе эксплуатации.

Перечисленные свойства относят к основным формообразующим характеристикам, определяющим способность материалов к созданию объемной силуэтной формы.

При этом основным свойством тканых материалов, используемых при формообразовании швейных изделий, является подвижность их сетчатой структуры. Переплетение основной и уточной систем нитей образует на поверхности криволинейную сеть, в которой противоположные стороны каждого четырехугольника равны между собой. В одежде, изготовленной из клетчатой ткани с некрупной клеткой, нетрудно заметить, что прямоугольные клетки трансформируются на криволинейных участках поверхности тела человека.

Несмотря на большое разнообразие современных текстильных материалов, все они построены по одному принципу и при огибании кривых поверхностей под действием внешних сил способны принимать вид параллелограмма, то есть изменять угол между основными нитями без изменения длины сторон, что и обуславливает их «одевающую» способность [2]. Благодаря такой «одевающей» способности, могут быть созданы весьма сложные пространственные формы с различным радиусом кривизны.

Так, за счет изменении угла наклона между нитями основы и утка может быть получена выпуклая или вогнутая форма линии сгиба (рис. 2).

Для получения выпуклой формы линия сгиба должна проходить по диагонали детали, а растягивающее усилие должно прикладываться к ее углам. При этом угол между нитями основы и утка (сетевой угол) из первоначального прямого превращается в острый. Получение вогнутой линии сгиба удобнее представить на модели, когда растягивающее усилие прикладывается к краям параллельно линии сгиба. Нити основы и утка при этом располагаются под углом к краям детали. Сетевой угол после деформации углов трансформируется из первоначального прямого в тупой [1].

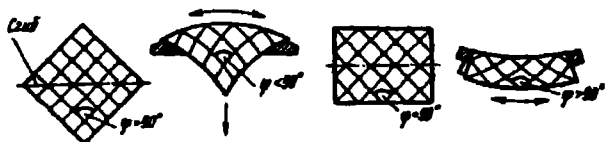


Рис. 2. Методы получения выпуклой и вогнутой формы.

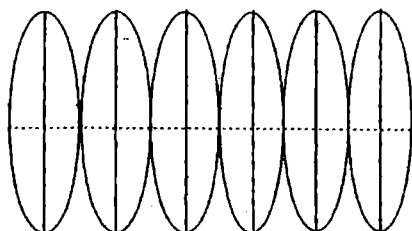


Рис. 3. Традиционная развертка поверхности сферы.

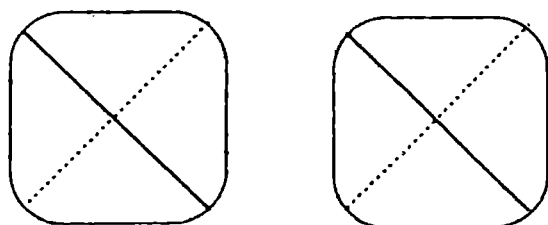


Рис. 4. Развертка поверхности сферы, полученная с учетом формовочных способностей материалов.

Для наглядного подтверждения вышеизложенного проведен эксперимент по одеванию криволинейной неразвертывающейся поверхности сферы различными тканями с учетом их формовочных способностей. Для исследований использовалась сфера с радиусом кривизны 19 см. Учет максимально возможных углов перекоса нитей позволил отказаться от традиционной развертки поверхности сферы, состоящей из шести лепестков и получить развертку, состоящую из двух частей с наличием одного шва (рис. 3, 4).

Результаты подтверждают, что ткань, обладающая меньшей одевающей способностью (меньшей возможностью изменения сетевого угла) образует на одетой сфере складки в области шва. Сфера, одетая тканью с большей способностью к изменению сетевого угла, не имеет морщин и складок в связи с лучшей формовочной способностью данного материала. При этом возможность изменения сетевого угла, как показали исследования, определяется прежде всего степенью подвижности нити в структуре материала. Способность изменять угол между составляющими нитями зависит от переплетения, плотности и коэффициента связанности нитей. Волокнистый состав, толщина, характер поверхности обуславливают величину силы трения между нитями, что также влияет на подвижность структуры материала.

Таким образом, представленный опыт наглядно подтверждает возможность получения разверток неразвертываемых поверхностей с минимальным количеством конструктивных швов за счет использования свойств материалов, то есть возможности изменения сетевого угла. На практике создание объемной формы деталей одежды за счет изменения угла между нитями без изменения их длин дает возможность частично или полностью исключить ряд швов и выпачек: передние швы рукавов, выпачки по линии талии, боковые швы брюк, швы отрезного нижнего воротника и подбортов.

Исключение целого ряда швов при создании задуманной формы позволяет снизить материалоемкость.

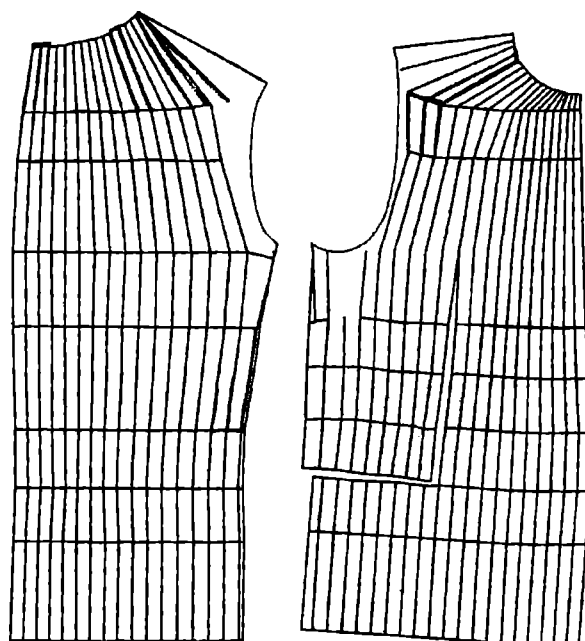


Рис. 5. Конструкция пиджака полуприлегающего силуэта с подрезным бочком.

применить более совершенную технологию изготовления, механизировать и автоматизировать процесс производства одежды.

Формообразующие способности текстильных материалов, основанные на возможности изменения сетевого угла, могут быть использованы и для получения развертки поверхности манекена с помощью программных компьютерных средств.

Традиционные методы получения разверток поверхности манекена или человека без учета одевающих свойств ткани не позволяют получать развертки, отвечающие современным требованиям. Использование данных, полученных при исследовании формовости материалов, дает возможность получения более точной развертки и значительно ускоряет процесс проектирования одежды.

Так, в результате исследовательской работы, получены развертки поверхности манекена, учитывающие углы перекоса нитей на различных участках. Анализ полученных конструкций показал, что на деталях одежды преобладают области с углами перекоса от 8,5 до 17°, а области с величинами угла более 17° составляют величину меньшую, чем 2%. Наличие областей с углами перекоса от 8,5 до 17° обуславливает возможность использования материалов с хорошими формовочными способностями, позволяющими избежать дополнительных конструктивных членений. На участках с углом перекоса больше 17° его необходимо либо закреплять (например, при помощи клеевого дублирования), либо вводить изменения в конструкцию, проектировать дополнительные конструктивные или декоративные членения.

При автоматизированном построении разверток были выделены области с углом перекоса нитей не более 8,5° до 17° и больше 17°. Такой подход дает возможность получения рациональной конструкции с учетом углов перекоса на различных участках (рис. 5). При этом большое количество участков с углом перекоса более 17° делает необходимым членение материала, исключая наличие областей с недопустимым углом перекоса. В дальнейшем полученные исследования дают возможность создания базы данных для автоматизированного проектирования одежды.

Таким образом, необходимо отметить перспективность исследования формовочных способностей текстильных материалов с целью использования полученных данных при автоматизированном проектировании раз-

верток деталей швейных изделий, так как технологичность и высокая точность конструкций не может быть получена без анализа и учета формообразующих свойств исходных материалов.

На базе определенных теоретических основ и экспериментальных исследований возможна разработка алгоритмов и программ, позволяющих создать конструкции изделий различных силуэтных форм, конструктивных решений с учетом формообразующих и формозакрепляющих свойств исходных текстильных материалов.

Внедрение в процесс изготовления швейных изделий программ автоматизированного построения конструкций одежды с учетом данных о формовочных способностях материалов дает возможность выбора оптимального способа формообразования, а также проектирования формовочных операций в заданных направлениях с учетом максимального деформирования при исследованиях.

**В. А. БАТУРИНА
Г. Т. КАРАУЛОВА**

Омский государственный
институт сервиса

УДК 514.144.2
687.016.5

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТА ПО ПАРЕ ФОТОСНИМКОВ С ЦЕЛЬЮ АВТОМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

В СТАТЬЕ ОПРЕДЕЛЕНА ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТА ПО ПЕРСПЕКТИВНОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ. ПРЕДЛОЖЕН ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕКОНСТРУКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПО ПАРЕ ФОТОСНИМКОВ.

В основу разрабатываемого метода исследования сложных поверхностей, к числу которых можно отнести поверхность тела человека и манекена [1], заложен геометрический анализ фотоснимков.

Стереопара является исчерпывающим условием метрической реконструкции самых непредвиденных сложных объектов. Для этого необходимо знать фокусные расстояния (одинаковые для обоих объектов – проще), базу съемки и обеспечить параллельность осей, совпадение плоскостей кадров и синхронность работы obtураторов или затворов иных систем. В настоящее время стереофотоснимки могут быть получены двух основных видов – непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые). Для проведения стереофотосъемки можно использовать цифровой фотоаппарат с приспособлением постоянной или регулируемой базой съемки.

Перспективно-ортогональные сопряжения. Основные определения и аппарат получения ПОС-проекций

В представленном методе используется переход от центральной проекции (фотоснимок, стереопара) к ортогональной, метрически определяющей проецируемое пространство и позволяющей реконструировать чертежи, т. е. восстанавливать по чертежу отображенное пространство при минимальном количестве начальных данных. Для осуществления этого перехода используются некоторые элементы теории ПОС-проекций [2].

ПОС-проекции обладают весьма важными свойствами для решения метрических задач. Являясь проективно связанным сочетанием перспективной и ортогональной (параллельной) проекции элементов, ПОС-проекции включают в себя свойства аффинной и проективной групп,

Литература

1. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: Учебное пособие / Т.М. Иванцова. ОГИС, 2001. – 244 с.
2. Рогова А.П., Табакова А.И. Изготовление одежды повышенной формоустойчивости. М.: Легкая индустрия, 1979. – 184 с.

ЮРКОВ Виктор Юрьевич, доктор технических наук, профессор кафедры НГИИиКГ ОмГТУ.

ИВАНЦОВА Тамара Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования швейных изделий.

ЮФЕРОВА Лилия Васильевна, ассистент кафедры конструирования швейных изделий, аспирант.

ДЕНЕЖКИНА Ольга Александровна, старший лаборант кафедры конструирования швейных изделий, аспирант.

удачно увязывая их и тем самым органически упрощая метрику перспективы, входящей в их состав, сохраняя ее наглядность. В ПОС-проекциях нет надобности рассматривать раздельно построения на наклонной и вертикальной картинах, так как задание направления основного луча определяет положение аппарата проецирования относительно естественной или сопровождающей системы осей. ПОС-проекции позволяют применять все способы преобразования проекций как известные в начертательной геометрии, так и специфические, удобные для них; позволяют широко использовать теоремы проективной геометрии и проективной меры в целях перехода к евклидовой метрике пространства, они расширяют круг метрических задач и в большинстве случаев позволяют упростить их понимание и решение, улучшают методы решения задач метрической перспективы с обобщенных позиций проективной геометрии

Имея точку пространства A и принимая некоторую другую точку S за центр (рис. 1), спроецируем точку A на некоторую плоскость K , не проходящую через точки A и S , ортогонально – в точку A_1' и из центра S – в точку A_2 . Принимая K за плоскость картины, проведем SS_1L ($SS_1 \parallel AA_1'$), получим главную точку картины S' и главный луч перспективы SS' (прямая s'). Из точки A опустим перпендикуляр на главный луч в точку A_3 , получим отрезок $AA_3=L$ – расстоянию от точки A до главного луча s . При этом согласно построению будем иметь $AA_1' \perp L$, $AA_3 \parallel K$. За плоскость горизонта принимаем одну из плоскостей H пучка лучей, осью которого является главный луч s , а за линию горизонта – прямую h плоскости K , проходящую через точку S' и являющуюся линией пересечения плоскостей H и K ; плоскость H и линия горизонта взаимно определяют друг друга.

Если S , K , H даны или выбраны, то любая точка A пространства определяется относительно этой системы

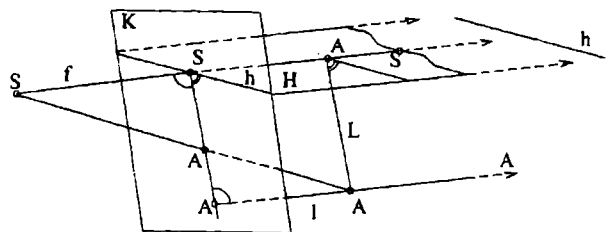


Рис. 1. Схема построения ПОС-проекции точки.

тремя величинами: глубиной $l = AA''$; расстоянием L или эксцентриситетом точки A , равным $L = AA_0$; углом наклона (азимут) $\varphi = LH$ (см. рис. 1).

В результате двойного (перспективного и ортогонального) проецирования точка A на плоскости K отобразится двумя проекциями – A_x и A' , всегда расположенными на прямой, проходящей через главную точку картины S' , так как с одной стороны, прямая $A'S'$ является перспективой перпендикуляра AA' (прямой, параллельной главному лучу s), несобственная точка которого изобразится в точке S' , а с другой – ортогональной проекцией луча AS , проецирующего перспективу и проходящего через S .

Перспектива A_x точки A разделит отрезок $A'S'$ в каком-то отношении, меняющемся в зависимости от положения точки A на перпендикуляре, причем при движении точки A от плоскости K до A_0 (несобственной точки перпендикуляра) точка A_x движется от A' до S' . Треугольники SA_xS' и AA_xA' подобны (углы при вершинах S' и A' прямые, при A_x – равны). Из подобия этих треугольников следует:

$$\frac{A'A_x}{A_xS'} = \frac{l}{f} \quad (1)$$

или

$$l = \frac{A'A_x}{A_xS'} f \quad (2)$$

где l – глубина точки; f – дистанционное (главное или фокусное) расстояние.

Если принять точки A' и S' за базисные, а перспективу A_x за делящую точку, то каждой точке A перпендикуляра $A'A_0$ соответствует единственное значение простого отношения трех точек (A', S', A_x), определяемо глубиной точки l при данном f . Точки A_x и A' единственным образом отображают точку пространства в данных условиях и представляют собой обратимую систему ее проекций, позволяющую реконструировать саму точку в пространстве. Точка S' является базисной для всех точек пространства, а вторая базисная точка A' отвечает всем точкам данного перпендикуляра; для каждого перпендикуляра – своя. Следовательно, при перспективно-ортогональном проецировании каждой собственной или несобственной точке пространства на картинной плоскости отвечают две точки (перспектива и ортогональная проекция), коллинейные с главной точкой картины, взаимоположение которых однозначно отображает данную точку, а отношение сопряженных в точке A_x отрезков однозначно определяет ее глубину (2).

Эти две точки называют перспективно-ортогональными сопряженными проекциями точки или более кратко – перспективно-ортогональными сопряжениями – сокращенно ПОС-проекциями или, сопряженными проекциями. Термины «перспективно-сопряженная» или «ортогонально-сопряженная» употребляются, когда речь идет об одной из ПОС-проекций. Отрезок $A'S'$ называют лучом или линией связи ПОС-проекций; как показано ранее, они всегда проходят через главную точку картины S' .

Формулы перехода от стереоцентральных проекций к ортогональным

Для задания точки в аналитической форме воспользуемся общеизвестными уравнениями прямой линии [3].

Наиболее употребительное уравнение прямой линии имеет вид:

$$y = mx + c \quad (3)$$

где m – тангенс угла наклона, а c – точка пересечения с осью y . Это явное выражение для y позволяет вычислить y при любом значении x .

Если прямая на плоскости проходит через две заданные точки (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , то явное уравнение (5) принимает вид

$$y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} x + \frac{y_1 x_2 - y_2 x_1}{x_2 - x_1} \quad (4)$$

Последнее уравнение можно записать более симметрично:

$$(x_2 - x_1)(y - y_1) = (y_2 - y_1)(x - x_1) \quad (5)$$

Уравнение прямой представлено в неявном виде. Имея координаты точки на правом и левом снимках (перспективные проекции точки), а также координаты правого и левого оптических центров, мы можем записать уравнения двух прямых (условно правая и левая прямая).

Уравнение первой прямой:

$$\frac{x - x_{s1}}{x_1 - x_{s1}} = \frac{y - y_{s1}}{y_1 - y_{s1}} = \frac{z - z_{s1}}{z_1 - z_{s1}} \quad (6)$$

Уравнение второй прямой:

$$\frac{x - x_{s2}}{x_2 - x_{s2}} = \frac{y - y_{s2}}{y_2 - y_{s2}} = \frac{z - z_{s2}}{z_2 - z_{s2}} \quad (7)$$

где x_1, y_1, z_1 – координаты точки A_{x1} на первом снимке (рис.2) (перспективная проекция точки);

x_2, y_2, z_2 – координаты точки A_{x2} на втором снимке (перспективная проекция точки);

x_{s1}, y_{s1}, z_{s1} – координаты первого оптического центра S_1 ;

x_{s2}, y_{s2}, z_{s2} – координаты второго оптического центра S_2 .

Необходимо отметить, что рассмотрение ведется по схеме расположения частей пространства, принятой в линейной перспективе. При фотографировании объекта точка зрения (S – если одиночный снимок или S_1, S_2 – в случае стереопары) и плоскость картины (K или K_1, K_2) имеют обратное расположение по отношению к объекту. Однако при проекции кадра «на просвет» в процессе анализа для совпадения контуров объекта и его изображения целесообразно точку зрения, кадр, объект располагать по схеме, принятой на рис. 1-2, в свою очередь на результатах геометрического анализа это не отражается.

Путем различных преобразований уравнений (6,7), получим координаты точки объекта.

Расчет координаты x :

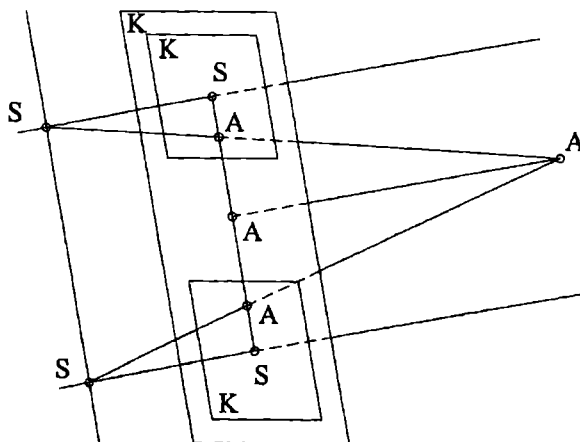


Рис.2. Схема построения ПОС-стереопроекции точки.

$$x = \frac{(y_{12} - y_{s1})(x_1 - x_{s1})(x_2 - x_{s2}) + x_{s1}y_1(x_2 - x_{s2}) - x_2y_2(x_1 - x_{s1})}{y_1(x_2 - x_{s2}) - y_2(x_1 - x_{s1})} \quad (8)$$

Расчет координаты y (отстояние):

$$y = \frac{(x - x_{s2})y_2}{x_2 - x_{s2}} + y_{s2} \quad (9)$$

Расчет координаты z (высота):

$$z = \frac{(y - y_{s1})(z_1 - z_{s1})}{y_1} + z_{s1} \quad (10)$$

Формулы (8-10) представляют собой переход от перспективной проекции к ортогональной. Используя координаты точки на снимке (снимок - перспективная проекция), а также условия съемки (базис, фокусное расстояние объектива) находим координаты ортогональных проекций точки.

Это преобразование было детально исследовано применительно к различным поверхностям (конической, цилиндрической) для аппроксимации ими сложных неразвертываемых поверхностей.

В. Ю. ЮРКОВ
Е. А. БАЛАНДИНА

Омский государственный
технический университет

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.016.5
514.144.2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ ФОРМЫ МАНЕКЕНОВ И ПОЛУЧЕНИЕ РАЗВЕРТКИ В ТРЕХМЕРНОЙ СРЕДЕ

В СТАТЬЕ ОПРЕДЕЛЕНА ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАНЕКЕНОВ И ПОЛУЧЕНИЕ РАЗВЕРТКИ В ТРЕХМЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СРЕДЕ.

Совершенствование процесса проектирования одежды должно осуществляться на основе автоматизации наиболее эффективных методов выполнения проектно-конструкторских работ. К их числу относится и проектирование одежды по заданной поверхности. Применение вычислительной техники позволило формировать решение этой задачи и перейти от натурального воспроизведения манекенов фигур к компьютерному созданию моделей манекенов.

Для функционирования САПР одежды в системе трехмерного проектирования необходимо решить задачу создания компьютерной модели, т. е. цифровой модели, задачу компьютерного «одевания» цифровой модели фигуры.

Трехмерное пространственное проектирование одежды предполагает осуществлять переход от поисков формы в деталях на чертеже к поискам объемного изображения изделия с помощью компьютера.

Проектирование одежды в трехмерном пространстве определяется тремя составными формами и переходами между ними, т. е. от трехмерного изображения формы поверхности фигуры к двумерной форме конструкции (деталей конструкции) и к изготовлению изделия (3Д → 2Д → 3Д). Связь заданного изображения с деталями конструкции осуществляется с помощью развертки.

Целью работы выполняемой в ОГИС стало разработка метода трехмерного проектирования разверток одежды с использованием ЭВМ, а именно создание базы данных цифровых моделей манекенов внешней формы одежды на фигуры типового и нетипового телосложения, получения компьютерной развертки.

Для создания компьютерной цифровой модели манекена предложен графоаналитический метод реконструк-

Таким образом, имея два снимка или, другими словами, стереопару, а также координаты оптических центров правого и левого снимков можно рассчитать координаты любой точки объекта и по полученным точкам восстановить поверхность.

Литература

1. Haradaker C. H. M., Fozzard G. J. W. Трехмерные компьютерные оболочки для проектирования одежды // В мире оборудования. – 2001. – №2(7). – с. 20-22.
2. Лихачев Л.И. Кинеперспектива (кинематическая перспектива). Учебно-методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1975. – 248 с.: ил.
3. Фокс А., Пратт М., Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 304 с.: ил.

БАТУРИНА Валентина Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры КШИ.

КАРАУЛОВА Гульбаршин Тахировна, ассистент кафедры КШИ.

ции геометрических объектов, разработан геометрический аппарат бесконтактного метода измерения, восстановления топографии тела человека по одному фотоснимку.

Предлагается рассекать сложные не развертываемые поверхности горизонтальными плоскостями с известным шагом. Мы получаем набор горизонтальных сечений. Чтобы восстановить сечения, предлагается на снимке взять такое количество точек, чтобы по ним было возможно с требуемой точностью реконструировать объект. Для создания цифровой модели манекена написана программа на языке СИ++.

Полная совместимость цифрового фотоаппарата с компьютером позволяет быстро и качественно обработать и проанализировать изображение.

Для реализации перехода от трехмерной формы к двумерному отображению предложен способ получения разверток, основанный на триангуляции.

Процесс получения единой развертки заключается в соединении разверток отдельных слоев цифровых моделей манекена с разделением на основные конструктивные участки, такие, как перед и спинка, с дальнейшим нанесением на них линий конструктивных членений.

Осуществление данного процесса предусматривает выполнение следующих этапов:

- построение пространственных линий на компьютерных моделях манекенов, соответствующих конструктивным членениям;

- наложение совокупности координат точек этих линий на массивы координат горизонтальных сечений цифровых моделей манекенов внешней формы с образованием нового типа исходных данных для построения пространственной модели манекена;

-получение развертки с учетом заданных конструктивных членений;

-оформление контуров развертки.

Создание развертки манекенов внешней формы дает возможность перейти к построению базовых основ конструкции и далее к компьютерному моделированию (созданию различных силуэтных форм).

Для большей автоматизации процесса проектирования создана программа определения типа телосложения и осанки по имеющимся измерениям конкретной фигуры.

Проведенные исследования показали, что с помощью трехмерного компьютерного проектирования можно добиться:

- создания единой системы проектирования на различные типы телосложения и виды одежды;

- получения идеально точных конструкций деталей одежды без промежуточных неоднократных этапов отработки конструкций в материале;

- сокращения сроков создания новых моделей и внедрения их в производство;

- сокращения доли ручного труда в процессе проектирования, что позволит специалистам в большей степени заниматься творческой деятельностью.

Литература

1. Конструирование одежды с элементами САПР: Учеб. для вузов/ Е.Б. Коблякова, Г.С. Иалева, В.Е. Романов и др. – 4-е изд., перераб. и доп.; Под ред. Е.Б. Кобляковой. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464 с.:ил.

2. Haradaker C. H. M., Fozzard G. J. W. Трехмерные компьютерные оболочки для проектирования одежды // В мире оборудования. – 2001. - №2(7). – с. 20-22.

3. Алескеров Т. М. Компьютерная программа «Модельер» // В мире оборудования. 2001. - №1(6). – с. 22-24.

ЮРКОВ Виктор Юрьевич, доктор технических наук, профессор Омского государственного технического университета.

БАЛАНДИНА Елена Александровна, аспирант кафедры конструирования швейных изделий Омского государственного института сервиса.

В. Л. ЛАНШАКОВ
М. В. КЛИМЦОВА

Омский государственный
технический университет

Омский государственный
институт сервиса

УДК 514.144.2
687.03:677074

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО АППАРАТА КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛИНЕЙЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЙ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ

РАССМАТРИВАЕТСЯ ОБЩИЙ АЛГОРИТМ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛИНЕЙЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТ ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ АППАРАТ ИСЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТКАНИЛЬНЫХ ТКАНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ СВОЙСТВ. НА ОСНОВАНИИ РАБОТАННОГО АЛГОРИТМА КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛИНЕЙЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ЭКСПЕРИМЕНТА ПРОВОДИТСЯ АНАЛИЗ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ.

Линейчатые поверхности хорошо изучены в работах специалистов в области начертательной геометрии и могут иметь прикладной характер в области исследования и прогнозирования свойств тканей для наглядного трехмерного изображения поведения ткани на объемной поверхности с учетом ее свойств.

Общий подход к конструированию линейчатых поверхностей связан с теорией параметризации. Исходя из формулы Грассмана [1]:

$$D_n^m = (m + 1)(n - m),$$

можно определить, что в трехмерном пространстве E_3 вложено четырехпараметрическое многообразие прямых:

$$D_3^4 = (1 + 1)(3 - 1) = 4.$$

Если линейчатая поверхность определяется однопараметрическим семейством прямых, то на четырехпараметрическое многообразие прямых пространства E_3 нужно наложить условия, размерность которых в сумме должна быть равна трем.

Размерность условия пересечения прямой с кривой или прямой в трехмерном пространстве равна единице. Так как это условие в символах исчислительной геометрии

[2] можно представить как $e_{3,3}^{1,0}$, и если задана алгебраическая кривая, то в вышеуказанной символике, условие пересечения прямой с этой кривой можно представить как $te_{3,3}^{1,0}$, где m порядок кривой.

Размерность этого условия определяется из формулы:

$$Q = \frac{(2n - m)(m + 1)}{2} - \sum_{i=0}^m a_i$$

$$Q = \frac{(2 \cdot 3 - 1)(1 + 1)}{2} - (3 + 1) = 1$$

Отсюда следует, что для определения линейчатой поверхности достаточно задать три направляющих линии, в частности три прямые.

Уравнение прямой можно несложным преобразованием привести к виду:

$$\left. \begin{array}{l} y = ax + b \\ z = cx + d \end{array} \right\} \text{ прямая определяется четверкой пара-}$$

метров

$$a, b, c, d.$$

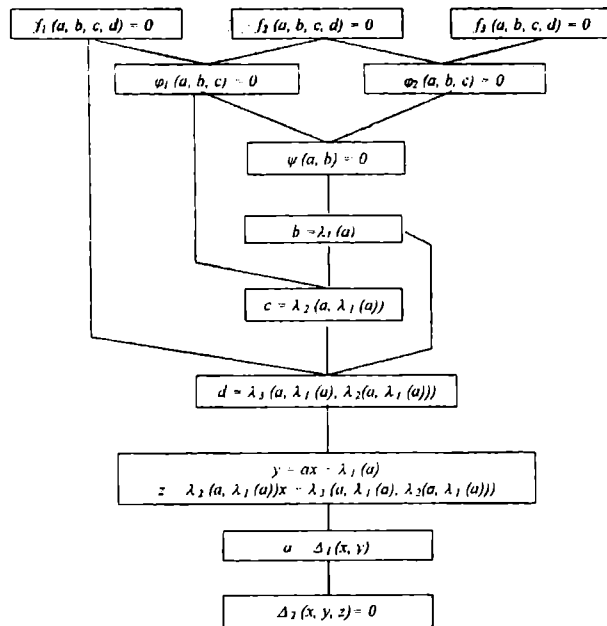


Рис. 1. Блок-схема вывода уравнения линейчатой поверхности.

Зададим три уравнения между параметрами a, b, c, d : $f_1(a, b, c, d) = 0$; $f_2(a, b, c, d) = 0$; $f_3(a, b, c, d) = 0$.

Представим вывод уравнения линейчатой поверхности в виде следующей блок-схемы (см. рис. 1).

Рассмотрим в общем виде вывод уравнения линейчатой поверхности, моделирующей эксперимент определения свойств тканей.

Для определения параметров поверхности создаваемой тканью на геометрических объектах круглую пробу испытываемого материала диаметром D кладут на цилиндр прибора диаметром d , при этом края пробы свисают вниз, принимая различные формы поверхности в зависимости от свойства ткани. Диаметры пробы и цилиндра выбираются в соответствии с рекомендациями для определения драпируемости ткани дисковым методом [3].

При ортогональном проецировании поверхности создаваемой тканью на фронтальную и горизонтальную плоскости получим две направляющие линии: лежащая в плоскости направляющая прибора – окружность, и пространственная направляющая, охарактеризованная двумя проекциями. В качестве третьей направляющей – плоскость, в которой лежит образующая линейчатой поверхности.

В результате эксперимента для поверхности создаваемой тканью на объемном цилиндре получены три направляющих линии:

1. $\left. \begin{array}{l} z = m \\ x^2 + y^2 = R^2 \end{array} \right\}$ - направляющая прибора (цилиндра),
2. $\left. \begin{array}{l} y = f_1(x) \\ z = f_2(x) \end{array} \right\}$ - экспериментально полученная направляющая,
3. $y = Ax$ - уравнение плоскости, в которой лежит образующая линейчатой поверхности.

Полученные уравнения направляющих позволят вывести уравнение линейчатой поверхности.

Совместно решая 1-е и 3-е уравнения, получим:

$$\begin{cases} x = \pm \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}} \\ y = \pm A \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}} \\ z = m \end{cases}$$

Совместно решая 2-е и 3-е уравнения, получим:

$$\begin{cases} x = \Psi(A) \\ y = A \cdot \Psi(A) \\ z = f_2(\Psi(A)) \end{cases}$$

Отсюда уравнение образующей линейчатой поверхности, соединяющей соответствующие точки на направляющих можно представить как:

$$\begin{cases} \frac{x \pm \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}}}{\Psi(A) \pm \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}}} = \frac{y \pm A \cdot \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}}}{A \cdot \Psi(A) \pm A \cdot \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}}} \\ \frac{x \pm \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}}}{\Psi(A) \pm \sqrt{\frac{R^2}{1+A^2}}} = \frac{z = m}{f_2(\Psi(A)) - m} \end{cases}$$

Разрешив первое или второе уравнения относительно A и подставив в другое уравнение, получим уравнение искомой линейчатой поверхности:

$$F(x, y, z) = 0.$$

Экспериментально выявленные значения характеристик свойств определенной ткани ставятся в соответствие коэффициентам полученного уравнения линейчатой поверхности для этой ткани. Таким образом коэффициенты уравнения линейчатой поверхности определяются в зависимости от свойств тканей.

На основании разработанного алгоритма конструирования линейчатой поверхности и эксперимента проводится анализ свойств материалов.

Литература

1. Schubert H. Kalkul der abzählenden Geometrie, Springer – Verlag, Heidelberg, New-York, 1979.
2. Volkov V. Ja. and Jurkov V. Ju. An axiomatic theory of graphic models of polydimensional spaces. Proceeding of 6th ICECGDG 19-23 August 1994, Tokyo, JAPAN.
3. Кукин Г. Н. и др. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): Учеб. для вузов/ Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 272 с.: ил.

ЛАНШАКОВ Владимир Лазаревич, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматические установки» Омского государственного технического университета.

КЛИМЦОВА Марина Викторовна, аспирант, ассистент кафедры конструирования швейных изделий Омского государственного института сервиса.

В. В. ПЛАСТИНИН
И. И. ШАЛМИНА
О. А. РАШЕВА

Омский государственный
технический университет

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.03.675.152

ЗАДАЧА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ НА КОЖЕВЕННОМ ПОЛУФАБРИКАТЕ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

В СТАТЬЕ ОСВЕЩЕНА ПРОБЛЕМА ВЫПОЛНЕНИЯ РАСКЛАДКИ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ НА КОЖЕВЕННОМ ПОЛУФАБРИКАТЕ И ПРЕДЛОЖЕНЫ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РЕЖИМЕ.

Проблема получения плотных плоских раскладок, то есть размещения фигур на плоскости таким образом, чтобы на произвольно взятой ее части отношение площади покрытых фигурами участков ко всей этой площади было бы максимальным, является весьма серьезной математической проблемой. Она распадается на ряд довольно сложных задач, многие из которых не решены до сих пор. Помимо сложностей, связанных с описанием конфигурации деталей, вводом информации о них, необходимостью выполнения большого количества вычислений, плохой сходимостью получаемых результатов, принципиальная трудность заключается в том, что всякая нетривиальная задача получения плотной многокомплектной раскладки является существенно многоэкстремальной, при этом быстрый рост числа локальных экстремумов у функции плотности раскладки связан с увеличением числа раскладываемых деталей [1].

Выполнение раскладки деталей изделия на материале сводится к решению задач размещения.

Пусть имеется множество комплектов деталей $S = \{S_n^j\}$, $i = 1, 2, \dots, n^i$, $j = 1, 2, \dots, k$; n^i - количество деталей в j -том комплекте, k - количество комплектов, где общее количество

деталей $n = \sum_{j=1}^k n^j$ достаточно велико.

Любая задача размещения сводится к такой укладке деталей S_n^j в заданной области Ω , которая обеспечивает наилучшее их расположение в Ω (или близкое к наилучшему) в соответствии с некоторыми критериями [2].

Особенности размещения деталей на материале можно характеризовать по расположению их относительно друг друга и относительно краев материала. Если в размещении деталей наблюдается какой-либо порядок и закономерности, то этот вариант называют системным размещением, в противном случае - несистемным.

Системное размещение деталей с точки зрения математического описания и практического применения намного проще, чем несистемное. Однако в легкой промышленности в основном применяется несистемное размещение деталей. Причинами применения именно несистемного размещения деталей являются:

- колебания физико-механических свойств материала по площади. В первую очередь это относится к натуральным кожам, размеры которых нестабильны и не имеют правильной геометрической формы (рис. 1). Топография кожи обобщает колебание по площади таких показателей, как толщина, тягучесть, прочность на разрыв, наличие пороков и др.

- единственный или малосерийный выпуск продукции.

В настоящее время для решения задач несистемного или нерегулярного размещения фигур, встречающихся при раскрое натуральных кож на детали обуви и тканей

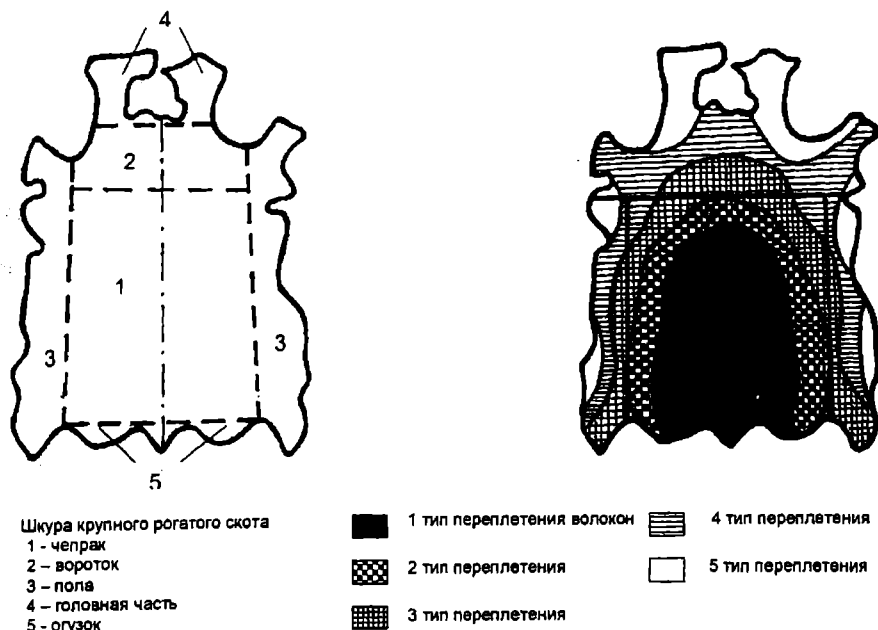


Рис. 1. Топография натуральной кожи:
а) топографические участки шкуры; б) схема переплетения волокон.

на детали одежды, предложен ряд новых методов и автоматизированных систем раскладок лекал деталей на материале. Теоретические и практические результаты достигнуты как в нашей стране, так и за рубежом [3, 4]. Но при этом необходимо отметить, что практические результаты получены только при формировании раскладок лекал деталей на листовых и рулонных материалах, то есть в прямоугольнике или полубесконечной полосе.

Формирование раскладок лекал деталей на натуральном материале (коже или мехе) значительно усложняет задачу размещения объектов, так как натуральная кожа представляет собой анизотропную область произвольной формы. Нельзя не согласиться с авторами многих работ по данной проблеме [5-7], что задача нерегулярного размещения геометрических объектов произвольной формы обладает такими свойствами и особенностями, при которых получить ее наилучшее решение с помощью известных математических методов не представляется возможным. Исходя из этого, автоматический режим решения задачи в рассматриваемом виде является не реализуемым. Задача размещения лекал деталей на плоскости при составлении раскладки можно решить при введении дополнительных субъективных критериев, определенных опытом человека, его памятью и интуицией. Тогда она будет решаться в режиме диалога оператор – ЭВМ. При этом часть операций может выполняться автоматически, разрешению другой части будет способствовать объединение усилий человека и ЭВМ. Например, процессы создания раскладки, ввода исходной информации связаны с большим количеством трудноформализуемых логических действий. Принять решение в таких ситуациях в пакетном режиме работы с ЭВМ либо чрезвычайно трудно, либо практически невозможно. Альтернативным является режим диалога между оператором и ЭВМ. При этом задачей оператора является поиск такого варианта решения, который представляет собой оптимальный с его точки зрения компромисс между временем работы и степенью обеспечения заданных требований. ЭВМ помогает оператору принять решение на каждой операции, быстро производя расчеты и отображая их результаты. В режиме диалога в рамках заданного времени оператор может сделать итераций значительно больше, чем при неавтоматизированном режиме работы, и тем самым приблизиться к оптимальному решению.

Общая схема диалога оператора с ЭВМ может быть выражена последовательностью шагов принятия решения оператором и работы ЭВМ. Их общение осуществляется с помощью устройств ввода-вывода и пакета программ.

Пакет программ диалогового размещения деталей должен обладать функционально полным набором процедур, позволяющим оператору качественно и быстро создавать раскладки деталей.

Работа пакета начинается с определения параметров раскладки. К ним относятся:

- конфигурация и размеры материала;
- технологический зазор между деталями;
- множество комплектов деталей.

Контур усредненной натуральной кожи задается в виде многоугольника с вершинами $P_i(x_i, y_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$. Контуры основных видов кожевенного сырья (шевро, опоек, выросток и т. д.) могут быть оцифрованы с помощью дигитайзера большого формата (АО) и сохранены в базе данных в качестве шаблонов. Получить усредненный контур нужного вида и заданной площади можно, выбрав из базы соответствующий шаблон и применив к нему операцию масштабирования.

Перед началом размещения деталей может быть задан планируемый процент использования материала. Зная площадь комплектов деталей, система автоматически разделит нужное количество кож. В процессе размещения оператор видит на мониторе границы матери-

ала и старается уложиться в планируемый объем. Если оператору это удастся, то фактический процент использования меньше или равен планируемому.

В процессе создания раскладки система выделяет на мониторе выбранную область размещения цветом.

Так как площадь области размещения в некоторых случаях достаточно велика, а геометрические размеры и разрешающая способность монитора ограничены, размещение может производиться по зонам. В каждый момент времени оператор видит только фрагмент раскладки, а остальная часть раскладки находится как бы за пределами экрана. Система должна обеспечивать возможность быстрого и удобного перехода из одной зоны в другую. Кроме того, при размещении мелких деталей необходимо наличие режима "Окно", в котором видна часть раскладки в увеличенном масштабе. Границы окна выбираются оператором с помощью устройства указания (мышь, дигитайзер).

Технологический зазор между деталями (межшаблонный мостик) зависит от толщины материала и технологии раскройки. Оператор определяет величину зазора в соответствии с конкретным материалом и вводит его в компьютер. В дальнейшем, при размещении деталей, система должна автоматически контролировать зазор между ними.

Общее количество деталей в раскладке должно соответствовать заданному размерно-полнотному ассортименту. Поэтому перед созданием раскладки разрабатывают план раскройки, т. е. определяют какие детали и в каком количестве входят в раскладку. В системе должен быть предусмотрен режим контроля комплектности размещаемых деталей. Если режим выключен, то оператор может разместить любое количество деталей любого вида. При этом для каждого вида ведется подсчет количества размещенных деталей. Оператор видит на мониторе эту информацию и самостоятельно контролирует комплектность.

При включенном режиме, каждому виду деталей сопоставляется счетчик, начальное значение которого равно количеству размещаемых деталей. В момент добавления новой детали в раскладку, от соответствующего счетчика отнимается единица. Если счетчик равен нулю, то все детали данного вида размещены и добавление детали невозможно.

В системе должна быть предусмотрена возможность работы с двумя видами геометрических объектов - отдельной деталью и группой деталей, объединенных в сегмент. Деталью является геометрический образ шаблона. Такой объект воспринимается как позиционно независимый от положения других объектов и имеет абсолютную свободу в выполнении любого рода операций с геометрическими объектами в рамках принятых ограничений.

Второй вид геометрического объекта - сегмент. Сегмент представляет собой искусственно созданную совокупность геометрических объектов типа "деталь" и воспринимаемую системой как один объект. Таким образом, детали, составляющие сегмент, являются позиционно зависимыми относительно друг друга. Аналогией сегмента является понятие пьеза, формируемого технологом при создании раскладки. Сегмент обладает свободой в выполнении операций с геометрическими объектами, при этом операции (например, сдвиг) применяются ко всем деталям, входящим в сегмент одновременно.

К основным операциям преобразования объектов относятся:

- создание;
- сдвиг;
- пристыковка по направлению;
- поворот;
- копирование;
- дублирование.

Выполнение первой команды приводит к созданию в поле раскладки детали с некоторыми начальными параметрами размещения.

Операции сдвига и поворота детали позволяют получить деталь с новыми параметрами размещения.

Сдвиг детали осуществляется в диалоговом режиме. Используя устройство указания оператор перемещает деталь, пытаясь найти для нее наилучшее, с его точки зрения, положение. Задача системы - обеспечить ряд функций, выполняемых автоматически, в частности, контролировать в процессе перемещения непересечение деталей и соблюдение технологического зазора между ними. Если режим контроля непересечения включен, то система не позволит придвинуть размещаемую деталь к другим ближе, чем на величину технического зазора. Однако оператор должен иметь возможность выключать режим контроля по своему усмотрению. В этом случае система позволяет детали пересекаться с другими, но сообщает оператору о пересечении, выделяя ее контур специальным цветом или пунктирной линией. Например, размещенные детали образуют замкнутую область, и требуется вывести из нее одну из деталей. Оператор выключает контроль, перемещает деталь на свободное место и дальнейшее размещение происходит при включенном режиме контроля.

Перемещение детали может выполняться как в произвольном направлении, так и по одной из осей координат. К детали также может быть применена операция пристыковки. В этом случае оператор указывает только направление перемещения, а система сама определяет максимально возможное расстояние, на которое можно переместить деталь до пересечения с другими деталями, границами области размещения или областями запрета.

Угол поворота θ должен быть дискретным, так как кожа является анизотропным материалом.

Производительность работы оператора можно повысить, включив в систему элементы автоматического размещения.

Создавая раскладку на натуральной коже, ответственные детали размещают на центральной части кожи, как правило, по линейно-поступательной системе. Можно предложить следующий режим, ускоряющий этот процесс. Компьютер автоматически рассчитывает схему

совмещения выбранной детали и показывает на мониторе полученную решетку. Оператор, используя устройство указания, помечает узлы решетки, в которых следует разместить детали. Созданные детали объединяются в сегмент, к которому в дальнейшем может быть применена операция сдвига.

Таким образом, задача автоматизированного размещения деталей одежды на кожевенном полуфабрикate может быть решена в диалоговом режиме оператор - ЭВМ с выполнением в автоматическом режиме ряда функций.

Литература

1. Козлов Б. А. Плотные многокомлектные раскладки деталей швейных изделий. - М.: Легпромбытиздат, 1985.
2. Скатерной В. А. Оптимизация раскроя материалов в легкой промышленности. - М.: Легпромбытиздат, 1989. - 144 с.
3. Вилмош К. Автоматический раскрой кожи. / Кожевенно-обувная промышленность, 1991, № 7 - с. 34-36.
4. Пустыльник Я. И. Новые разработки для швейной промышленности. / Швейная промышленность, 2000, № 3 - с. 37-39.
5. Свистунов Ю. Г. Формирование планов раскроя кожи на детали верха обуви на ЭВМ./ Дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. - М.: МТИЛП, 1975. - 172 с.
6. Манченко С. А. Автоматизация процесса подготовки информации подготовительно-раскройного производства в обувной промышленности./ Дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. - М.: МТИЛП, 1987 - 188с.
7. Мурзин Е. Ю. Система автоматизированной подготовки раскройных процессов на роботизированных комплексах в обувной промышленности./ Дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. - М.: МТИЛП, 1988 - 199с.

ПЛАСТИНИН Василий Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор.

ШАЛМИНА Ирина Ивановна, кандидат технических наук, доцент кафедры КШИ Омского государственного института сервиса.

РАШЕВА Ольга Анатольевна, ассистент кафедры КШИ Омского государственного института сервиса.

С. Ф. АБДУЛИН
А. А. КОЛОКОЛОВ
А. Б. КОРОБОВА
В. Н. АРИСТОВ
Е. О. ЗАХАРОВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 687.016.5

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗАВИСИМОСТИ ВЛИЯНИЯ ЦВЕТА ОДЕЖДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В САПР ОДЕЖДЫ

В РАБОТЕ ПРИВОДЯТСЯ СВЕДЕНИЯ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ ЦВЕТА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА. ОБОСНОВЫВАЕТСЯ ВАЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЦВЕТА ОДЕЖДЫ ДЛЯ ПОДРОСТКОВ. ВЫЯВЛЕНА ЗАВИСИМОСТЬ ВЛИЯНИЯ ЦВЕТА ОДЕЖДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКА ОТ ПСИХОТИПА И ТЕМПЕРАМЕНТА. ПОКАЗАНА НОВИЗНА И ОБЪЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМОЙ АВТОРАМИ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В современной структурной схеме показателей качества одежды цвет рассматривается как критерий эстетических требований – новизна и соответствие модному направлению [7]. Между тем, некоторые психологи указывают на решающую роль цвета в развитии ребенка, и всякое сочетание цветов в детской одежде должно опи-

раться не на модную цветовую гамму сезона, а на научные обоснования, учитывающие возраст ребенка и назначение одежды [2].

Различными исследователями широко изучается влияние цвета на настроение и самочувствие человека [9], исследуется взаимное цветовое оценивание эмоцио-

нального состояния в группе [14], проводятся цветоассоциативные эксперименты [12], основанные на рефлекторной реакции на цвет [6], т.е. доказываются влияние цвета, в большей или меньшей степени, на физиологические реакции человека.

При восприятии одежды в процессе ее эксплуатации, предметом психофизических исследований [5] становится специфика ощущений различных модальностей (в психологии модальность означает принадлежность к определенной сенсорной системе: зрительной, тактильной, слуховой и т. д.). При соприкосновении с одеждой у человека возникают различные осязательные ощущения. Ощущения различных модальностей, возникающие у человека при восприятии и эксплуатации одежды, количественно измеряются с помощью методов оценки абсолютных и дифференциальных порогов восприятия [3, 8].

Возраст исследуемых, как правило, колеблется от 19 до 35 лет. Лишь некоторые авторы выбирают подростковый возраст [11]. Проводимые работы характеризуются как исследовательские и диагностические методики на основе процедур субъективного шкалирования [8, 10].

В настоящее время психофизиологическим свойствам, то есть проблемам проявления личности в одежде и влиянию одежды на человека уделяется большее внимание, и эти свойства рассматриваются в более широком проявлении. Особенно важно и интересно изучение и учет этих свойств при проектировании одежды для подростков (15-18 лет), так как в этом возрасте окончательно формируется интеллектуальный аппарат, что делает возможным осмысленное конструирование своего мировоззрения, индивидуальной системы ценностей и Я-концепции. Одежда в этих аспектах является способом самовыражения и самоутверждения, формирует стиль поведения как в группе сверстников, так и со взрослыми.

Исследуемые цветовые предпочтения и отвержения, например, показывают [13], что в возрасте 13-16 лет подростки предпочитают ультрамарин, оранжевый и зеленый; а отвергают фиолетовый и лиловый; а в возрасте 17-19 лет – предпочитают красный и оранжевый, а отвергаются розовый и пурпурный.

Авторами были проведены исследования по изучению цвета одежды в двух направлениях: первое – по выявлению цветовых предпочтений подростков в одежде (в его основе лежит специфика зрительных ощущений) и второе – по выявлению зависимости влияния цвета одежды на функциональное состояние организма подростка (в его основе лежит специфика тактильных ощущений).

В первом исследовании принимали участие подростки школ №43, 74, 75, 85, 124, 142, 151, а также негосударственного общеобразовательного учреждения Центр образования и развития и студенты 1 курса Омского государственного педагогического университета в возрасте 15,5-18 лет (девочки, 249 человек; мальчики, 142 человека).

В результате исследования выявлены предпочтения цвета одежды среди девочек (рис. 1) и мальчиков (рис. 2). На первом месте у испытуемых обеих групп оказался черный цвет, на втором – синий, а третье место разделили: белый цвет у девочек, и серый – у мальчиков. Зеленый цвет у девочек отошел на 6-е место, а у мальчиков – на 5-е. Красному цвету, девочки отдали 5-е, а мальчики – 6-е места. Цвета, выбранные тремя % (и меньше) исследуемых, сгруппированы в категорию «другие». Оранжевый цвет оказался на 13-м месте у девочек и на 10-м месте у мальчиков.

Для второго исследования была выбрана методика Р.М. Баевского [2], основанная на математическом анализе измерений сердечного ритма, с применением прибора APC-5 (анализатор ритма сердца, модель 5). Предлагаемая методика объективно оценивает функциональное состояние подростка в каждом индивидуальном случае.

В исследовании принимали участие подростки школ №42 и 151 г. Омска в возрасте 15,5 лет (выборка состави-

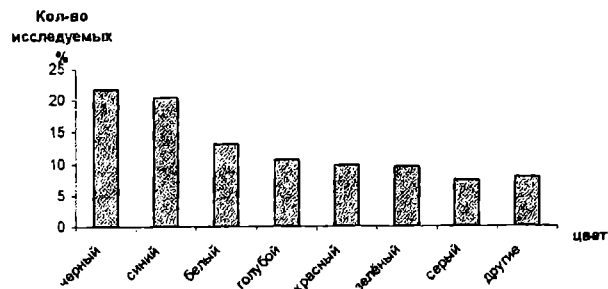


Рис. 1. Предпочтения цвета одежды среди девочек.

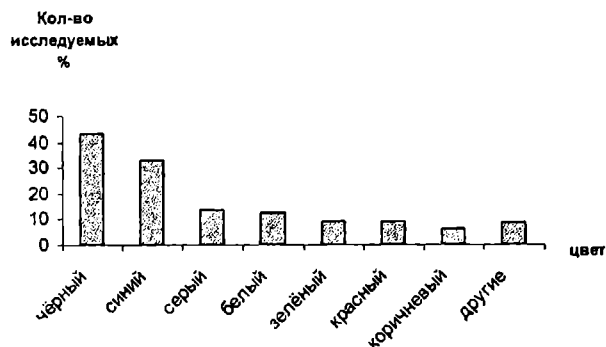


Рис. 2. Предпочтения цвета одежды среди мальчиков.

ла: девочки, 160 человек; мальчики, 160 человек). Для работы выбраны три основных цвета (красный, синий, зеленый) и три ахроматических цвета (черный, серый, белый). Последовательность цветов произвольная и влияния на результаты не оказывает.

Предварительно участникам исследования был предложен тест по выявлению психотипа. Тест разработан Изабеллой Майерс-Бригс из института К.Г. Юнга в Цюрихе с учетом возрастных особенностей подростков и характеризует 16 психотипов [1].

Испытуемые были поделены на группы по 6 человек, и исследование проводилось в группе. В начале исследования при помощи прибора APC-5 были сняты исходные показатели. Далее исследуемые надевали одежду одного из исследуемых цветов и сидели в удобной позе. В течение 10 минут исследуемые слушали отрывок литературного произведения. Затем снимались показатели, характеризующие реакцию организма на цвет одежды. После этого испытуемые переодевали одежду, последовательно меняя цвет. Результаты исследования заносились в сводную таблицу. Анализ проводился по изменению интегрального показателя состояния (ИПС) в зависимости от цвета одежды, надеваемой испытуемыми. Показатели в интервале от -1 до -10 характеризуются, как «слегка раздражает», от -11 до -20 – «раздражает и угнетает», от -21 и более – «сильно угнетает». Показатели в интервале от 1 до 10 характеризуются, как «слегка расслабляет», от 11 до 20 – «расслабляет и успокаивает», от 21 и более – «сильно успокаивает».

В результате исследования выявлены определенные закономерности в зависимостях влияния цвета на функциональное состояние организма подростка.

Так, например, на подростков психотипа интуитивно-логический экстраверт красный цвет действует «слегка расслабляюще», а синий «слегка раздражает» (рис. 3); на подростков психотипа этико-сенсорный экстраверт черный и красный цвет действует «слегка успокаивающе», а белый и синий «раздражает и угнетает» (рис. 4); на подростков психотипа этико-сенсорный интроверт красный и черный цвета действуют «расслабляюще и успокаивающе», а зеленый – «раздражает и угнетает» (рис. 5). Причем необходимо заметить, что девочки и мальчики одного психотипа (в относительных единицах) реагируют одинаково.

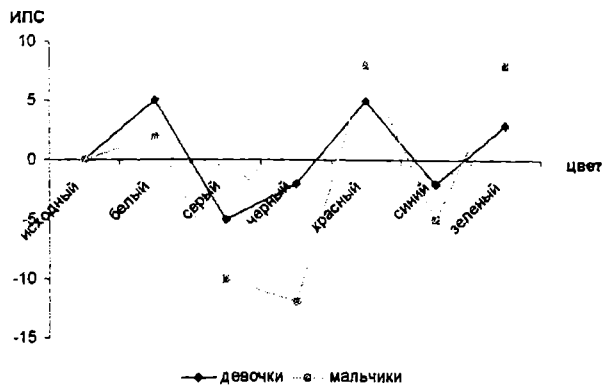


Рис. 3. Зависимость функционального состояния организма подростка психотипа интуитивно-логической экстраверт от цвета одежды.

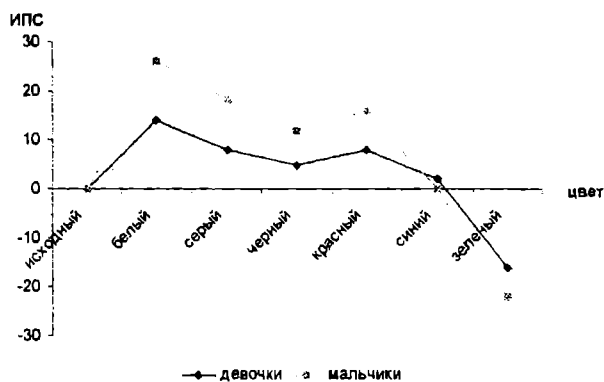


Рис. 5. Зависимость функционального состояния организма подростка психотипа этико-сенсорный интроверт от цвета одежды.

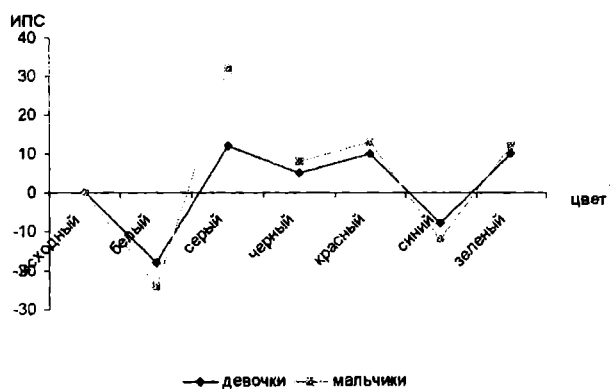


Рис. 4. Зависимость функционального состояния организма подростка психотипа этико-сенсорный экстраверт от цвета одежды.

Полученные результаты доказывают новизну и объективность предлагаемой авторами методики исследования влияния цветового решения одежды на функциональное состояние организма подростка в каждом индивидуальном случае и могут быть формализованы и использованы для расширения базы данных при автоматизированном проектировании одежды для подростков.

Литература

1. А. Аугустинавичюте. Соционика: Психотипы. Тесты. / Сост. Л. Филиппов. – М.: ООО «Фирма Издательство АСТ»; СПб.: Terra Fantastica, 1998.
2. Р.М. Баевский. Математический анализ измерений сердечного ритма. – М., 1984.
3. К.В. Бардин. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы. – М., 1976.
4. Бр.Геба. Коллекции декоративных тканей, созданных с учетом психологических особенностей детей // Meintex. - 1988. - №4.

5. Ю.М. Забродин, А.Н. Лебедев. Психофизиология и психофизика. – М., 1977.

6. М. Люшер. Цвет вашего характера. – М., 1996.

7. Основы конструирования одежды: Учебник / Коблякова Е.Б., Савостицкий А.В., Ивлева Г.С. и др. – 3-е изд., перераб. и доп.; под общ. ред. Е.Б. Кобляковой. – М.: Легкая индустрия, 1980.

8. Т.А. Ратанова. Субъективное шкалирование и объективные физиологические реакции человека. – М., 1990.

9. Л.Н. Собчик. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности. – С.-Пб., 2001.

10. Ф. Франселла, Д.Баннистер. Новый метод исследования личности. – М., 1987.

11. Е.С. Шильштейн. Особенности презентации Я в подростковом возрасте // Вопросы психологии. – 2000. – № 2. – С. 69-78.

12. А.М. Эткинд. Цветовой тест отношений. // Общая психодиагностика / под ред. А.А. Бодалева, В.В. Столина. – М., 1987.

13. Г. Фрилинг, К. Ауэр. Человек – цвет – пространство. Прикладная цветопсихология. Пер. с нем. – М.: Стройиздат, 1973.

14. П.В. Яньшин. Исследование эмоционального состояния группы методом взаимного цветового оценивания. // Вопросы психологии. – 2000. – № 3. – с.128-138.

АБДУЛИН Султан Файзрахманович, доктор технических наук, профессор.

КОЛОКОЛОВ Александр Александрович, доктор физико-математических наук, профессор.

КОРОВОВА Антонина Брониславовна, кандидат технических наук, доцент, декан художественно-технологического факультета.

АРИСТОВ Владимир Никандрович, кандидат медицинских наук, доцент.

ЗАХАРОВА Елена Олеговна, старший преподаватель, аспирант.

А. Н. СИЛАЕНКОВ
З. Е. НАГОРНАЯ
Р. Х. САЛО

Омский государственный
технический университет

Омский государственный
институт сервиса

УДК 675.6

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕХА МОРСКИХ ЖИВОТНЫХ С ЦЕЛЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКАХ, ВЫЯВЛЕНЫ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОЖЕВОЙ ТКАНИ И ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА МОРСКИХ ЖИВОТНЫХ. ПРОВЕДЕННЫЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ОПЫТНЫЕ ПРОМЕРЫ ДЛИН ОСТЕВЫХ ВОЛОС ПОЗВОЛИЛИ ОПРЕДЕЛИТЬ РАЗМЕТЫ И ГРАНИЦЫ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ. ПРОВОДИТСЯ РАЗРАБОТКА НЕРАЗРУШАЮЩЕЙ МЕТОДИКИ КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ МЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА, С ТЕМ, ЧТОБЫ ПО ЭТОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОГНОЗИРОВАТЬ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА МЕХА.

Мех морских животных является сегодня одним из самых популярных. Использование его в меховой промышленности существенно возросло за последнее время. Несколько лет назад в ассортименте изделий из меха морского котика и тюленей преобладали головные уборы, сейчас актуальны мужские и женские пальто и полупальто. Резко возрос спрос на воротники, так как этот вид меха очень хорошо вписывается в качестве отделок для пальто и курток из кожи и текстильных материалов. Отделочные элементы из меха тюленя присутствуют и в аксессуарах: сумках, ремнях, перчатках.

Короткий прямой волос с серебристым блеском, природный рисунок, естественная окраска от светло-серых до зеленовато-бурых тонов – эти качества чрезвычайно привлекают художников-модельеров. Для потребителей этот мех удобный и очень эффектный, пластичный и формоустойчивый. Мех морских животных обладает высокой износостойкостью и хорошими теплозащитными свойствами.

И вместе с тем мех морских животных специфичен и требует особого подхода к технологическим процессам выделки, проектирования и изготовления изделий. Износостойкость меха существенным образом зависит от методов обработки изделий. Это связано с тем, что остевые волосы тюленей жесткие и ломкие, так как не имеют сердцевинного слоя. Поэтому методы изготовления, пригодные для меха норки, совершенно неприемлемы для меха морского зверя.

Волосной покров морских животных отличается относительной топографической однородностью по сравнению с наземными животными. Разница в высоте остевых и пуховых волос, густоте волосного покрова практически незаметна. Окраска животных имеет индивидуальную, видовую и половозрастную изменчивость. Топографическая изменчивость выражена очень слабо [5].

По данным исследований Соколова В.Е. [6], у морских котиков (самцов) до 5 лет длины остевых волос различаются незначительно (3-5 мм), лишь на череве средняя длина ости заметно меньше, чем на других частях тела. У самцов 5 лет и старше развивается грива и поэтому средняя длина остевых волос загривка и спины резко отличается от длины ости на других анатомических участках. Средняя длина пуховых волос морских котиков сходна у различных возрастных групп и в разных участках тела, за исключением брюшной области, где пух короче на 30 %. Поэтому шкурки морских котиков старше 5 лет обычно используют в щипаном виде.

Авторами проведены исследования с целью определения характеристик волосного покрова морских животных. Были исследованы шкурка морского котика выделан-

ная, нестроганая и шкурка тюленя выделанная, строганая, окрашенная. По всей площади шкурок наносили сетку из квадратов 2x2 см через 1 см. Из каждого квадрата выщипывали остевые волосы вместе с луковицей и измеряли с помощью линейки. Полученные измерения согласуются с данными Соколова В.Е. [6]. Остевые волосы на загривке шкурки морского котика самые длинные (1,9-2,32 см), что соответствует 5-летнему возрасту животного. Самые короткие (0,74-0,9 см) в области, примыкающей к лапам. Визуально границы участков с разной высотой остевого волоса незаметны. Для получения топографии с учетом длины волоса применялось условное окрашивание квадратов с одинаковой длиной остевого волоса. И на этой схеме границы просматривались отчетливо. Среди топографических участков можно выделить следующие: хребет, спина, огузок, загривок, бок тела, грудь, череве, область ласт.

Волосной покров тюленей более равномерный по длине и менее густой, чем у морского котика. Промеры остевых волос выделанной шкурки тюленя не позволили четко определить границы топографических участков. На шкурках тюленей так же можно выделить зоны с большей длиной остевых волос. Но в отличие от шкур морского котика размещаются они в несколько других топографических участках, например, на груди и череве. Наибольшая густота волос тюленей отмечена [7] в области загривка и огузка, наименьшая – на боках тела и череве.

Микроскопическое строение кожной ткани шкур морских животных имеет ряд характерных особенностей:

- вся дерма пронизана жировыми железами и общее количество жира отрицательно сказывается на качестве волосного покрова и готового полуфабриката в целом;
- сильное развитие в дерме эластиновых волокон также отрицательно влияет на физико-механические свойства кожной ткани.

В дерме кожной ткани морского котика в области сосочкового слоя сильно развитая эластиновая сеть образует густые сплетения вокруг волосных сумок, благодаря чему волосы прочно закрепляются в кожном покрове. По всей остальной части дермы эластиновые волокна очень многочисленны и в основном проходят вдоль пучков коллагеновых волокон. Эластиновое волокно, подходя к коллагеновому, разветвляется на мелкие волоконца, которые густо оплетают коллагеновый пучок в форме сеточки [6].

Кожный покров тюленей несколько отличается от кожного покрова морских котиков, в частности, сеть эластиновых волокон развита слабее [7].

Из ранее проведенных исследований известно, что эластиновые волокна обуславливают при жизни животного эластичность тканевых структур. Совершенно иные

свойства они приобретают в обезвоженном состоянии. Из элементов, обладающих высокой эластичностью, они превращаются в прочные, нерастяжимые волокна. Образуется своеобразный «каркас», лишаящий шкурку пластичности, мягкости и придающий ей жесткость [8].

Кроме того, по сравнению с коллагеном, эластин более устойчив к действию кислот и щелочей. Это создает дополнительные трудности при выделке шкур морских животных.

Специфической особенностью шкур морских животных является большая толщина кожной ткани, которая обуславливает достаточно большую массу изделия.

Толщина кожной ткани по топографическим участкам неоднородна. В литературных источниках [7] имеются сведения о толщине кожи в разных анатомических участках каспийского тюленя. Наибольшей толщины кожа достигает в области груди (5,31 мм) и черева (6,09 мм), наименьшая толщина на загривке (3,00 мм) и огулке (4,17 мм). На боковых частях тела толщина кожи занимает промежуточные значения.

Для улучшения физико-механических свойств выделанных шкур, таких как мягкость и пластичность, в технологическом процессе их подвергают строганию, удаляя большую часть сетчатого слоя и, вместе с тем, излишнюю толщину дермы.

Ограничением утонения является глубина залегания волосяных луковиц, нарушение которой влияет на прочность закрепления волоса с кожной тканью. При их нарушении появляется дефект – теклость волоса. Проведенные исследования показали, что глубина залегания волосяных луковиц тюленей составляет лишь 20-30 % толщины дермы [4], поэтому строгание до допустимого предела не оказывает влияния на прочность связи волоса с кожной тканью. Тонкая кожная ткань характеризуется лучшими пластическими свойствами, но при этом уменьшается тепловое сопротивление и одежда из такого меха становится менее теплой.

При проектировании изделий важно учитывать свойства данного вида меха. В настоящее время наблюдается традиционный подход без учета его специфических свойств. В результате полученные изделия не всегда удовлетворяют предъявляемым требованиям. Недостаточные прибавки на свободное облежание, заушенная конструкция плечевого пояса снижают срок эксплуатации изделий из шкур с тонкой или жесткой кожной тканью. Поскольку толщина оказывает существенное влияние на массу шкур, необходимо учитывать ее на различных участках конструкции изделий, в противном случае может нарушиться равновесность изделия. Нерационально подобранный пакет материалов приводит к тому, что в изделии снижаются теплозащитные свойства или, наоборот, неоправданно увеличивается масса изделия.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что исследование авторов направлено на получение статистического материала о свойствах кожной ткани и волосяного покрова морских животных для разработки научно обоснованных методов проектирования одежды из данного вида меха.

Известно, что теплозащитные свойства меха обусловлены малой воздухопроницаемостью кожной ткани меха и воздушной прослойкой, образуемой его волосяным покровом.

Одной из основных характеристик теплозащитных свойств является теплопроводность. Чем больше абсолютное значение коэффициента теплопроводности меха, тем меньше его теплоизоляционные свойства. Теплопроводность меха определяют с помощью плоского бикалориметра А.Ф. Бегунковой (ПБ-Р) и прибора В-2 [3], основанных на регулярном режиме [3]. Величина коэффициента теплопроводности для одного и того же вида меха не является величиной постоянной, а изменяется в зависимости от влажности, температуры, направления

теплого потока. Поэтому прибор В-2 снабжен специ-альным приспособлением, создающим различные ветро-вые условия.

Более важной величиной для оценки теплозащитных свойств различных материалов считают не коэффициент теплопроводности λ , а обратную ему величину – тепловое сопротивление R_m

$$R_m = \delta / \lambda$$

где R_m – тепловое сопротивление, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$

δ – толщина слоя, м

λ – коэффициент теплопроводности, $Вт / м \cdot ^\circ C$ [2].

Теплозащитная способность в этом случае находится же в прямой зависимости от величины теплового сопротивления. Чем оно больше, тем выше теплозащитные свойства меха. Тепловое сопротивление сложного слоя, каковым является меховая одежда, равно сумме сопротивлений, составляющих его простых слоев.

Существует метод определения теплового сопротивления [1], который основан на измерении времени остывания пластины бикалориметра в заданных перепадах температур между поверхностью пластины, изолированной образцом, и окружающим воздухом при регулярном тепловом режиме. При этом, образцы испытывают в воздушном потоке со скоростями 1 и 5 м/с при направлении на образец со стороны волосяного покрова под углом 45° .

Работы по усовершенствованию методик определения теплозащитных характеристик различных материалов и, в частности, меха продолжают. Но, тем не менее, приборы и методы обладают общими недостатками, это:

- громоздкость испытательных стендов и приборов;
- сложность расчетов;
- необходимость специально подготовленных образцов;

- длительность испытаний.

Среди факторов, оказывающих влияние на тепловое сопротивление материалов, толщина является доминирующей. С увеличением толщины пропорционально возрастает и их тепловое сопротивление. Толщина меха складывается из толщины кожной ткани и толщины инертного воздуха, заключенного в волосяном покрове. По классификации Б. Ф. Цереветинова [9] мех морских животных относится к группам средневолосяных (морской котик) и низковолосяных (тюлень) по длине волоса и редковолосяных (тюлень) по густоте. Поэтому толщина инертного воздуха, заключенного в волосяном покрове не оказывает заметного влияния на теплозащитные свойства меха морских животных. Это касается в первую очередь меха тюленей. Основным фактором, оказывающим влияние на тепловое сопротивление, является толщина кожной ткани.

На сегодняшний день в текстильной и меховой промышленности для определения толщины материалов используется толщиномер Мейснера. С помощью этого прибора определяют толщину образцов по ширине не более 8-10 см. Поэтому для измерения толщины различных участков шкурки морских животных требуется ее разрушение. Второй недостаток этого прибора – величина измерения зависит от приложенного усилия давления, что создает погрешность. Авторами предполагается измерять толщину кожной ткани шкурок морского зверя ультразвуковым толщиномером.

В настоящих исследованиях поставлена задача - по известным характеристикам (толщине кожной ткани) прогнозировать теплоизоляционные свойства меха и, используя методы автоматизированного проектирования, осуществлять назначение шкурок в целом и их частей на определенные участки конструкции изделия. А также при необходимости в автоматическом режиме определять пакет материалов одежды из меха, обеспечивающий защиту от холода в определенной климатической зоне.

Литература

1. ГОСТ 13925-68. Метод определения суммарного теплового сопротивления.
2. Колесников П. А. Основы проектирования теплозащитной одежды. — М.: «Легкая индустрия», 1971.
3. Колесников П. А. Теплозащитные свойства одежды. — М.: «Легкая индустрия», 1965. — 348 с.
4. Кулясова В. Е., Метелкин А. И., Русакова Н.Т. Строение шкур дальневосточных тюленей. Кожевенно-обувная промышленность. — 1982. — № 5.
5. Млекопитающие Советского Союза. В 3 т. / В. Г. Гепнер, Н. П. Наумов. — М.: «Высшая школа», 1961. — Т. 2. Ч. 3. Ластоногие и зубатые киты. Под ред. В. Г. Гепнера. 1976.
6. Соколов В. Е. Кожный покров млекопитающих. — М.: «Наука», 1973. — 720 с.
7. Соколов В. Е., Сумина Е. Б. Гистоструктура кожного покрова каспийского тюленя. / В сб.: Морфология, физиология и акустика морских млекопитающих. / Под ред. Соколова В.Е. — М.: «Наука», 1974.

8. Степанова Э.И., Зубин А.М. Особенности микроскопического строения кожного покрова морского котика и их влияние на процесс технологической обработки шкур. ВНИИМП. Научно-исслед. труды. Сборник 19.- М.: «Легкая инд-ия», 1972.

9. Цереветинов Б.Ф., Беседин А.Н. Товароведение пушно меховых товаров. — М.: «Экономика», 1977. — 150 с.

СИЛАЕНКОВ Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры начертательной геометрии и компьютерной графики Омского государственного технического университета.

НАГОРНАЯ Зоя Егоровна, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии швейных изделий Омского государственного института сервиса.

САЛО Раиса Хантемировна, аспирант кафедры технологии швейных изделий Омского государственного института сервиса.

С. Ф. ХРАПСКИЙ
О. Ю. ВЫШЕНСКАЯ

Омский государственный
институт сервиса

УДК 675.014

К ВОПРОСУ ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

В СТАТЬЕ РАССМОТРЕНЫ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЕХОВОГО ИЗДЕЛИЯ НА СТАДИИ ЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, В ЧАСТНОСТИ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ. ПРОВЕДЕН АНАЛИЗ И ПРЕДЛОЖЕНА СИСТЕМАТИКА СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ. НА ОСНОВЕ ПРОВЕДИМЫХ РАНЕЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБОСНОВАНА НЕОБХОДИМОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО МЕХА, С ЭТОЙ ЦЕЛЬЮ ПРЕДЛОЖЕН ПАКЕТ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПА НАЧАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И ПОРЯДОК РАБОТЫ С НИМИ.

Меховая одежда составляет существенную часть конечного продукта производства меховой промышленности, от качества которой зависит полнота удовлетворения потребностей потребителя. Опыт работы промышленности показывает, что качество изделий закладывается на стадии разработки проекта и обеспечивается при изготовлении. Таким образом, проектирование является наиболее ответственным этапом в жизненном цикле мехового изделия, определяющим не только его качество, но и экономическую эффективность производства.

Качество меховой одежды, выражающееся в высоких эксплуатационных и эстетических свойствах, в целом зависит от используемых материалов и от методов их начальной обработки, и его повышение в современных условиях невозможно без широкого проведения научных исследований, осуществляемых в направлении совершенствования процессов и методов автоматизированного проектирования. Известно, что наиболее перспективной основой совершенствования процесса проектирования во всех передовых отраслях производства является развитие методов автоматизированного проектирования с использованием компьютерной техники.

В настоящее время ОАО «НИИМП» совместно с МФТИ разрабатывается и адаптируется система «САПР-мех», содержащая следующие модули: «Построение базовой конструкции», «Конструктивное моделирование», «Технолог скорняжного производства», которые позволяют выполнять в автоматизированном режиме такие операции, как построение лекал мехового изделия на типовую и персонализированную фигуру с привлечением к работе баз данных о типовых размерных признаках и рекомендуемых прибавках; моделирование различных силуэтных особенностей; заполнение контуров лекал контурами шкурок; измерение площади лекал и вывод чертежей на плоттер в любом масштабе. Но данная САПР охватывает далеко не все стадии проектирования и производства

мехового изделия, требующие нахождения оптимального решения из множества возможных. Одним из таких «сложных» этапов является процесс начальной обработки изделия.

Начальная обработка — это комплекс технологических операций выполняемых с целью получения целой детали из частей, объемной формы деталей, закрепления формы и размеров краев деталей. При этом решаются вопросы повышения механической прочности в необходимых участках.

При более подробном изучении данного этапа производства было выявлено, что на выбор метода начальной обработки и используемых материалов оказывают непосредственное влияние такие факторы, как вид меха (вид основного материала изделия, в том числе материала-компаньона), свойства кожаной ткани исходных материалов, силуэт одежды, модельные и конструкторские решения деталей одежды, топография упрочнения изделия.

Топография упрочнения — это локальные шкурки или участки изделия, требующие повышения механической прочности с целью уменьшения остаточной деформации после растяжения и предотвращения разрыва при эксплуатации. Опытным путем установлено, что такими участками в изделии являются горловина, плечевой шов, пройма, борт, область карманов, а также низ спинки (область сидения).

Необходимо отметить, что особую сложность при выборе способа упрочнения вызывают изделия, изготавливаемые с использованием сложных методов раскроя. При обработке данной группы изделий необходимо учитывать не только свойства кожаной ткани исходного материала, но и силуэт, и конструкцию изделия, особенности его эксплуатации, наличие таких отделочных деталей, как воротник, карманы, манжеты, непритачные детали второго слоя, пояс и шлевки, декоративную объемную отделку, а также метод образования меховой поверхности.



Рис. 1. Классификация способов повышения механической прочности изделий из натурального меха.

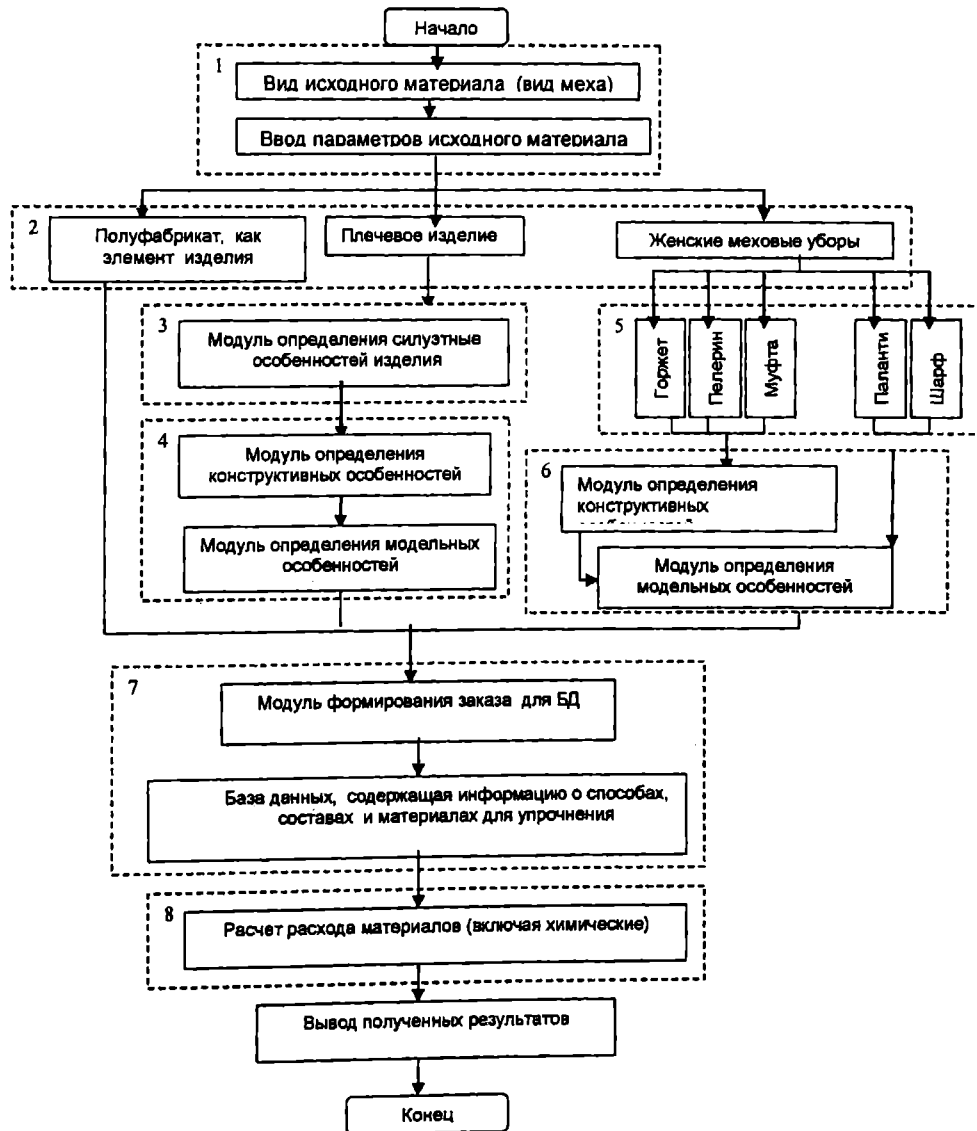


Рис. 2. Последовательность работ с исходными данными.

Анализ омских предприятий, производящих меховую одежду, показал, что на сегодняшний день метод начальной обработки выбирается в основном исходя из вида пушно-мехового полуфабриката и силуэта проектируемого изделия. Свойства кожаной ткани учитываются только в случае недостаточной прочности, определяемой органолептическим путем. Такой подход объясняется сложностью комплексного контроля исходных данных о полуфабрикате и проектируемом изделии.

Поэтому разработка системы автоматизированного проектирования мехового изделия на стадии начальной обработки была начата с проведения анализа и систематизации существующих способов повышения механической прочности меховых изделий и используемых при этом материалов (см. рис. 1).

Далее на основе проведенных ранее научных исследований было предположено, что исходными данными для выбора способа повышения механической прочности в автоматизированном режиме могут являться сведения о виде используемого меха, параметры его кожаной ткани и модельное решение. Возможный порядок работы с исходными данными для получения необходимого результата представлен на рис. 2.

Каждый модуль цепочки внутри себя содержит алгоритм выявления и фиксации значимых узлов проектируемого изделия.

На первом этапе (блок №1) предлагается произвести выбор необходимого вида меха (одного или нескольких) из массива «МЕХ», содержащего перечень используемых в меховой промышленности пушно-меховых, овчинно-шубных материалов, а также меха речных и морских животных. На этом же этапе, после определения вида меха, производится ввод параметров кожаной ткани исходного материала, после чего программа выполнит сравнение введенных значений с нормативными. Полученные данные фиксируются программой как первичный фактор, определяющий способ повышения механической прочности.

Вторым шагом (блок №2) является выбор ассортимента изделия.

На следующем этапе (блок №3) предлагается конкретизировать выбор силуэтной формы плечевого изделия, а затем (блок №4) конструкторского и модельного решения изделия. Необходимо отметить, что к модельным

особенностям относятся: способ образования меховой поверхности (сложные и/или простые методы подборки), комбинирование материалов, наличие отделочных деталей изделия.

При проектировании изделия из группы женских меховых уборов предлагается сначала конкретизировать выбор изделия (блок №5), а затем, аналогично работе с плечевым изделием, выбрать конструкторские и модельные особенности, присущие каждому виду изделия группы женских меховых уборов в отдельности (блок №6).

Следующий блок (№ 7) самый важный, так как именно на этом этапе окончательно формируется запрос к БД, содержащей информацию о способах, составах и материалах для упрочнения в зависимости от заданного вида полуфабриката, назначения полуфабриката и полученной оценки исходных характеристик этого полуфабриката. Именно на этом этапе предполагается использование подпрограммы, позволяющей прогнозировать свойства конечного продукта.

Заключительный этап (блок №8) предполагает расчет расхода материалов для повышения механической прочности изделия (включая химические) в зависимости от площади изделия или массы полуфабриката.

Работа с исходными данными, последовательностью их обработки и базой данных предполагает возможность редактирования, пополнения, удаления информации из справочников (массивов информации).

Разработка исходных данных и последовательности работы с ними выявили ряд вопросов, решение которых коренным образом повлияет на автоматизацию процесса начальной обработки изделия:

1. Разработка неразрушающей методики определения механической прочности и релаксационных характеристик исходного материала
2. Выбор оптимальной структуры БД.
3. Выбор оптимальной СУБД.

ВЫШЕНСКАЯ Ольга Юрьевна, ассистент кафедры технологии швейных изделий.

ХРАПСКИЙ Сергей Филиппович, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и высшей математики, проректор по информационным технологиям.

**С. Ф. АБДУЛИН
Н. И. КОВАЛЕВА**

Омский государственный
институт сервиса

УДК 675.014

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕХОВЫХ ШКУРОК

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕХОВЫХ ШКУРОК ПОСТРОЕНА КАЧЕСТВЕННАЯ ГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ГРАФОВ. В РЕЗУЛЬТАТЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БЫЛИ ВЫДЕЛЕНЫ ВЕДУЩИЕ СВОЙСТВА КОЖЕВОЙ ТКАНИ И ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ПУШНО-МЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА. НА ОСНОВАНИИ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЫЯВЛЕНА ТЕСНАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ВЕДУЩИМИ СВОЙСТВАМИ КОЖЕВОЙ ТКАНИ И МЕЖДУ СВОЙСТВАМИ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА. УСТАНОВЛЕННЫ РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ КОЖЕВОЙ ТКАНИ И ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ПУШНО-МЕХОВОГО ПОЛУФАБРИКАТА. ОЦЕНКА ПОЛУЧЕННЫХ УРАВНЕНИЙ ПО КРИТЕРИЮ СТЬЮДЕНТА ПОКАЗАЛА, ЧТО ОНИ АДЕКВАТНО И ДОСТОВЕРНО ОПИСЫВАЮТ ИССЛЕДОВАННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕХОВЫХ ШКУРОК.

В настоящее время имеется большое количество разнообразных систем, в которых автоматизированы те или иные процессы производства и управления. Они отличаются объемом и качеством выполнения, надежностью,

производительностью, минимальным комплектом оборудования, необходимым для их функционирования, стоимостью, способностью к развитию, совместимостью с другими системами.

Возможности САПР охватывают практически все стадии разработки новых изделий, начиная от исходной модели будущего изделия и кончая конструкторской и технологической документацией, нормами времени на изготовление и расхода материала.

При выполнении любых операций в скорняжном производстве необходимо осуществлять контроль технологических процессов изготовления изделий на всех этапах, прогнозировать качество изделия, гарантировать его надежность. Применение инструментов САПР позволяет автоматизировать эти процессы.

Однако в меховой промышленности разработана единственная система «САПР-меха», в которой осуществляется построение конструкции мехового изделия по заданным размерам, как на типовую, так и на персонализированную фигуру. Но данная система не позволяет определять параметры показателей кожаной ткани и волосяного покрова пушно-мехового полуфабриката, а также оценивать качество готового мехового изделия.

Когда мы сталкиваемся с категорией «качества», возникают трудности с выделением свойств и признаков, подлежащих рассмотрению, а также с их измерением. Трудности возникают потому, что качество отражает множественность свойств. Сложная структура качества пушно-мехового полуфабриката вызывает необходимость проводить анализ каждого свойства, рассматривать группы свойств в их единстве и взаимосвязи, т.е. комплексно.

По ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения» оценка уровня качества включает выбор номенклатуры показателей качества и оценку их весомости в общей характеристике качества, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми.

Общая оценка уровня качества определяется дифференциальным, комплексным или комбинированным методами. Дифференциальный метод оценки включает сравнение каждого фактического показателя с нормативным показателем. Так как для анализа уровня качества пушно-меховых полуфабрикатов необходимо определять большое количество свойств, этот метод неприемлем.

Комплексная оценка заключается в использовании одной числовой величины - комплексного показателя качества. Но этот метод не дает полного представления об отдельных свойствах, что необходимо для правильного выбора сырья и управления технологическим процессом.

Комбинированная оценка качества является наиболее полной, так как совмещает преимущества комплексной оценки качества в целом с подробным анализом отдельных свойств.

Основными факторами, влияющими на качество меховых изделий, будут являться свойства кожаной ткани, волосяного покрова и шкурки в целом, которых при анализе литературы и научных работ было выделено более шестидесяти [4]. После анализа имеющихся ГОСТ технических условий на различные пушно-меховые полуфабрикаты составлена матрица нормируемых и ненормируемых показателей. Выявлено что, большая часть свойств пушно-мехового полуфабриката не нормируется ГОСТ, следовательно, не имеется необходимых нормативов для оценки качества [2].

Оценка качества изделий из меха значительно сложнее, чем предусмотрено в ГОСТ 8765-93, 5710-93 и др. Это связано с тем, что значительная часть свойств формируется в природе, остальные создаются в процессе переработки сырья и пошива изделий. Процесс оценки качества мехового изделия предполагает сортировку пушно-мехового сырья, сортировку и оценку качества пушно-мехового полуфабриката, оценку качества готового изделия.

Сортировка пушно-мехового сырья осуществляется с целью определения всех показателей, влияющих на потребительские свойства и цену. Сортировка начина-

ется с определения кряжа или породы, затем цвета, размера, сорта и группы пороков. На кряжи подразделяют шкурки зверей с сильно выраженной географической изменчивостью (белки, лисицы красной, куницы, колонка, горностающая, вольной норки и др.). Шкурки отдельных кряжей в пределах одного вида различаются по цветам, пышности, мягкости, высоте и густоте волосяного покрова, плотности кожаной ткани, размерам.

Цвет для некоторых видов шкурок является очень важным признаком и существенно влияет на цену. Качество и описание цветовых категорий даются в стандартах.

Размер шкурки определяется ее площадью в квадратных сантиметрах или длиной и шириной (норка, песец голубой, хорь). По размерам выделяют от двух до пяти групп, наиболее часто три – крупные, средние, мелкие.

Сорт определяют по степени спелости волосяного покрова в зависимости от сезона добычи (шкурки крота и тюленей, кроме белька, на сорта не подразделяют).

Группа пороков определяется в зависимости от размеров и количества пороков волосяного покрова и кожаной ткани. При сортировке мехового сырья большое внимание уделяется оценке пороков волосяного покрова. По наличию пороков сырые шкурки подразделяют на три-четыре группы: первую, вторую, третью или нормальную, малую, среднюю, большую.

Приемку и сортировку пушно-мехового полуфабриката проводят на основании ГОСТов, разработанных для каждого вида или группы полуфабрикатов. Полуфабрикат сортируют по кряжам, породам, размерам, сортам, цветам, характеру окраски и отделке волосяного покрова, группам пороков и другим признакам в зависимости от вида полуфабрикатов и технологии их отделки.

По кряжам в отличие от сырья подразделяют лишь немногие виды выделанных шкурок (белка, суслик, сурок, крот и др.). В ряде случаев вместо кряжей шкурки подразделяют на группы в зависимости от мягкости, пышности, блеска, высоты волосяного покрова (куница, белка крашеная, песец белый, суслик-песчаник, сурок и тарбаган крашенные).

Натуральная окраска волосяного покрова для многих видов полуфабрикатов является важным признаком сортировки. По цветам подразделяют шкурки серебристо-черной лисицы, норки, нутрии, выдры, соболя, куницы, песца и др.

По размерам шкурки многих видов подразделяют на группы – особо крупные, крупные, средние и мелкие.

Сорт и группа пороков выделанных шкурок определяются так же, как и сырых. Сорт зависит от степени спелости волосяного покрова (густоты, высоты, характера завитков и др.).

Многие пороки при выделке шкурок удаляются (разрывы, дыры, плешины, вытертые места и др.), и поэтому швы, с помощью которых их удаляют, также оценивают как пороки. При выделке шкурок могут возникнуть такие пороки, как жесткость кожаной ткани, отслаивание лицевого слоя, обнажение волосяных луковиц, наличие остии у шкурок с удаленной остью, отсутствие частей шкурок (голова, лапы, хвост), застирги, выхваты, деформация волосяного покрова и др. На шкурках могут быть сырьевые пороки, рассмотренные ранее.

Таким образом, при оценке качества пушно-мехового полуфабриката основными являются те же свойства, что и при оценке сырья, но появляются и новые свойства (мягкость и пластичность кожаной ткани и др.), приобретенные меховым сырьем в процессе обработки.

Сортировку готовых изделий производят согласно ГОСТ 8765-93 «Одежда меховая и комбинированная. Общие технические условия», который содержит характеристики волосяного покрова всех видов меха, из которых выпускают изделия, с указанием сорта каждого из них. Меховые и комбинированные изделия подразделяют на сорта в зависимости от состояния волосяного покрова.

Описание каждого сорта изделия почти аналогично описанию сортов полуфабриката.

При изготовлении меховых изделий многие пороки волосяного покрова (плешины, выхваты, застриги, вытертые места) и кожной ткани шкурок (дыры, разрывы) удаляют. На месте удаленных частей возникает шитость. Некоторые пороки полуфабрикатов (вихры, швы, заметные со стороны волосяного покрова, битость волоса, теклость, запал волосяного покрова, грубость кожной ткани) могут быть не выявлены, и они переходят на изделие. Поэтому меховые изделия сортируют по порокам на группы (первая, вторая, и третья).

Показатели качества можно разделить на две группы: органолептические и аналитические. Органолептические показатели качества - цвет, оттенок, блеск, мягкость и др. К аналитическим относятся физико-механические свойства, характеризующие прочность кожной ткани, температуру сваривания, влагоемкость и др., а также свойства, определяемые химическим анализом: количественное содержание в шкурке влаги, золы, соединений металлов, жировых веществ, кислоты.

При сортировке пушно-мехового полуфабриката оценка качества осуществляется с помощью аналитических показателей. В ГОСТ 4.420-86 «Шкурки меховые выделанные. Номенклатура показателей» указаны показатели качества [1]:

- устойчивость окраски волосяного покрова к сухому трению;
- нагрузка при разрыве кожной ткани;
- массовая доля влаги в кожной ткани;
- pH водной вытяжки в кожной ткани;
- температура сваривания кожной ткани;
- массовая доля дубящих веществ в кожной ткани;
- массовая доля несвязанных жировых веществ в кожной ткани;
- сорт шкурки.

Все эти показатели в основном характеризуют качество проведения жидкостных процессов выделки.

Положительными сторонами органолептического метода является его быстрота, а также возможность определения качества без специальных приборов и расхода частей шкурок. Но этот метод является субъективным и недостаточно точным. Существующие приборы позволяют получать относительно точные данные о высоте, густоте волосяного покрова, устойчивости окраски к сухому и мокрому трению. Однако использование инструментальных методов оценки качества в большинстве своем связаны с разрушением значительных площадей меховой шкурки.

Таким образом, проблема определения параметров показателей качества пушно-меховых полуфабрикатов для оценки уровня качества с использованием современных компьютерных технологий является актуальной.

Создание САПР является длительным и трудоемким процессом, который основывается на математическом описании объекта исследования. Такое описание объекта осуществляется с помощью математических моделей.

Математическое моделирование - это эффективный метод исследования технологических объектов. Оно позволяет повысить достоверность информации в зависимости показателей от режимов функционирования технологических процессов в одних случаях и получать информацию о количественных значениях указанной зависимости при минимальном количестве физических экспериментов на основе имеющейся априорной информации. В качестве априорной информации использовались ранее полученные научно-теоретические сведения, опыт эксплуатации и результаты наблюдений, выраженные в интуитивной форме.

Проблема принятия решений в исследовании операций неразрывно связана с процессом моделирования. Под понятием модель понимается способ отражать (в том чис-

ле и изображать) основное содержание исследуемого объекта. Теория графов служит математической моделью всякой системы, содержащей бинарное отношение.

При выполнении первого этапа процесса моделирования построена качественная графическая модель с использованием теории графов и установлены связи между свойствами пушно-мехового полуфабриката. Благодаря прогрессу в развитии ЭВМ, интерес к теории графов постоянно возрастает, так как увеличивается потребность в разработке и усовершенствовании алгоритмов решения прикладных задач, формулируемых на языке теории графов. Теория графов имеет огромные приложения, так как ее язык с одной стороны, нагляден и понятен, а с другой - удобен в формальном исследовании. Графические представления в широком смысле - любые наглядные отображения исследуемой системы процесса, явления на плоскости.

Для исследования связей между признаками, характеризующими свойства пушно-мехового полуфабриката, использовался метод ранговой корреляции. Мерой признака в данной методике выступает его относительная интенсивность по сравнению с интенсивностью другого признака. Количественной характеристикой интенсивности признака служит номер данного признака, который называется рангом, а сам процесс расположения признаков наблюдения по относительной степени интенсивности - ранжированием.

При формировании группы экспертов исходили из профессиональной компетенции специалистов в области технологии меха и кожи, материаловедения, химии. В состав экспертной группы вошли также аспиранты кафедры «Технология швейных изделий» Омского государственного института сервиса.

На втором этапе построена целевая функция, такая числовая характеристика, большему (или меньшему) значению которой соответствует лучшая ситуация [3].

Поскольку математическая модель должна правильно воспроизводить исследуемые свойства предмета, мы использовали оптимизационные задачи. Для определения ведущих свойств пушно-меховых полуфабрикатов разработан подход, основанный на использовании ряда моделей и алгоритмов дискретной оптимизации. Эти модели представляют собой обобщения известной задачи нахождения минимального доминирующего множества вершин в графе.

В результате математического моделирования были выделены ведущие свойства кожной ткани и волосяного покрова пушно-мехового полуфабриката. Решение рассматриваемой задачи было выполнено с помощью пакета программ, разработанных в лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН.

Сопоставляя априорную информацию и результаты математического моделирования, можно сказать, что ведущие свойства кожной ткани (толщина, пористость, температура сваривания, влажность) и волосяного покрова (густота, толщина, длина, цвет) выявлены достаточно объективно.

Для оценки качества пушно-мехового полуфабриката и изделий из меха учитываются яркость (цвет, мягкость, высота, густота, пышность волосяного покрова), сорт (густота, высота, блеск, шелковистость), а толщина волоса влияет практически на все показатели волосяного покрова. От толщины кожной ткани зависят многие показатели пушно-мехового полуфабриката, содержание влаги влияет на физико-механические свойства меха (толщину, упруго-пластические свойства, плотность), температура сваривания является количественной характеристикой устойчивости структуры кожи к действию тепла и влаги, а также основным показателем номенклатуры качества по ГОСТ 4.420-86 «Шкурки меховые выделанные. Номенклатура показателей», пористость существенным образом влияет на воздухо-, водо- и паропроницаемость. Полученные ре-

зультаты математического моделирования свойств кожаной ткани согласуются с мнениями экспертов.

Выявлена тесная корреляционная взаимосвязь между ведущими свойствами кожаной ткани и между свойствами волосяного покрова. Установлены регрессионные модели для прогнозирования свойств кожаной ткани и волосяного покрова пушно-мехового полуфабриката. Оценка полученных уравнений по критерию Стьюдента показала, что они адекватно и достоверно описывают исследованные взаимосвязи. Полученные эмпирические коэффициенты уравнений действительны для данного класса объектов в данных условиях.

Нашей задачей было отработать механизм использования информации о ведущих свойствах, корреляционных зависимостях, полученных экспериментальным путем, чтобы в дальнейшем на базе этого разработать необходимое программное обеспечение для определения параметров показателей качества меховых шкур.

Литература

1. ГОСТ 4.420-86. Шкурки меховые выделанные. Номенклатура показателей. Введ. в действие 01.01.87. - М.: Издательство стандартов, 1985.

М. Ю. АРХИПЕНКО

З. Е. НАГОРНАЯ

Омский государственный
институт сервиса

УДК 675 014

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ МЕХА К РАСКРОЮ

СОХРАНЕНИЕ ДАННЫХ О ПАРАМЕТРАХ И КОНФИГУРАЦИИ КАЖДОЙ ОТДЕЛЬНОЙ ШКУРКИ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ БАЗОВОГО КОНТУРА, ОБЩЕГО ДЛЯ ВСЕЙ СТАЙКИ ШКУРОК. НА ЕГО ОСНОВЕ В ДАЛЬНЕЙШЕМ ВОЗМОЖНО В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РЕЖИМЕ ВЫПОЛНИТЬ ПОСТРОЕНИЕ ШАБЛОНА ДЛЯ РАСКРОЯ ШКУРОК, МАКСИМАЛЬНО ПРИБЛИЖЕННОГО ПО КОНФИГУРАЦИИ И ПЛОЩАДИ К ИСХОДНЫМ ПОЛУФАБРИКАТАМ.

Одежда из натурального меха может быть представлена как система элементов сложной структуры. Сложность обусловлена тем, что единица этой структуры – меховая шкурка – характеризуется многими параметрами, в зависимости от них место размещения шкурки неоднозначно.

С целью определения конкретного места расположения единичного элемента (шкурки) в изделии осуществляется большой комплекс работ, который в меховой промышленности обозначен как этап подготовки мехового полуфабриката к раскрою и выполнение скорняжно-подборочных работ.

Опыт работы предприятий, изготавливающих одежду из натурального меха, показывает, что внешний вид готовой продукции и ее конкурентоспособность во многом зависят от качества подготовки мехового полуфабриката к раскрою и выполнения скорняжно-подборочных работ.

Подготовительный процесс включает в себя ряд технологических операций, начинающийся с приемки и контрольной проверки мехового полуфабриката. На этом этапе, осуществляемом приемщиками скорняжного производства, устанавливается соответствие шкурки заявленному виду обработки и кряжу, группе мягкости и серебристости, породности, цвету и окраске, сорту, группе пороков и размеру. Контроль выполняется в соответствии с Государственными стандартами. Количественная и качественная проверка позволяет предотвратить неэффективное использование мехового сырья и снизить себестоимость готового изделия.

2. Ковалева Н.И., Филимонов В.А., Нагорная З.Е. Систематика свойств пушно-меховых полуфабрикатов для использования в САПР // Омский научный вестник, вып. 19. – Омск, 2002. – С. 143-144.

3. Колоколов А.А., Нагорная З.Е., Ковалева Н.И., Привалова Ю.И. Применение моделей дискретной оптимизации для исследования свойств пушно-меховых полуфабрикатов // Материалы региональной научно-практической конференции. - Омск, ОГИС, 2002. - С. 69-71.

4. Цереветинов Б.Ф., Беседин А.Н. Товароведение пушно-меховых товаров. - Учебник для товаровед. фак. торг. вузов. - М.: «Экономика», 1977. - 151 с.

АБДУЛИН Султан Файзрахманович, доктор технических наук, профессор кафедры общепрофессиональных дисциплин.

КОВАЛЕВА Наталья Ивановна, старший преподаватель кафедры технологии швейных изделий, аспирант.

Далее следует этап разборки шкур: принятые шкурки разбирают на группы в пределах однородных видов пушно-мехового полуфабриката. Разборка шкур осуществляется вручную по видам, сортам, группе пороков, окраске, размерам и кряжам. Для некоторых видов шкур дополнительно производится разборка по возрастным группам, методам обработки, имитациям, группам мягкости и серебристости, породным признакам.

Следующий шаг - измерение площади - производят различными способами в соответствии с требованиями стандартов. Для определения площади шкур крупных видов до настоящего времени используют измерительные машины МИ-1625К и ИМО-1250, работа которых основана на принципе фотоэлектронного измерения. Площадь шкур средних видов определяют с помощью металлической линейки, путем измерения ее длины и ширины с последующим умножением полученных данных. Также используют различные измерительные приспособления: полярный планиметр, измерительные доски и пластины.

Обрезка лап и хвостов, резание по череву или хребту – выполняются в соответствии с требованиями к этим операциям и исходя из назначения пушно-мехового полуфабриката.

Задачей производственной сортировки является подготовка и комплектование партий шкур одного вида, кряжа, цвета, сорта и группы пороков для изготовления из них изделий определенного ассортимента. Таким образом, на данном этапе производят наборку шкур на

изделие, учитывая при этом размеры пушно-меховых полуфабрикатов.

Комплектование производственных партий выполняются с целью обеспечения успешного проведения процесса сборки и складки. Складкой называют определение места каждой шкурки в изделии. Если число шкурок при комплектовании не достаточное, то снижается производительность труда наборщика и ухудшается качество сборки. Слишком большое количество шкурок в партии приводит к сверхнормативным запасам сырья и увеличению производственного цикла изготовления продукции. Шкуры крупного размера комплектуют в партии по 200-300 штук, шкурки среднего размера — по 300-1000 штук, шкурки мелкого размера — по 2000-3000 штук. Скомплектованную партию с сопроводительным документом сдают в наборочный цех, не скомплектованную — на хранение.

Укомплектованные производственные партии хранят в ячейках стеллажей или подвешенными в бунтах, которые могут быть организованы в стайки, в сухих и хорошо проветриваемых помещениях, с температурой воздуха 4-7 °С.

Наборка и складка шкурок на изделие выполняются высококвалифицированными рабочими. Из производственной партии отбирают типовые шкурки, которые располагают в порядке последовательного перехода признаков волосяного покрова, таких как густота, высота, цвет, блеск, оттенок и т.п., от одной шкурки к другой. Далее сортируют всю партию на группы, сопоставляя шкурки с отборными образцами. После выполнения сборки наборщики комплектуют шкурки, необходимые для изготовления конкретных изделий, в соответствии с нормами расхода, и производят складку пушно-мехового полуфабриката. Далее производят разметку рядков и столбиков условными обозначениями, определяя место каждой шкурки в ряду. (Рядками называют шкурки, расположенные по ширине пластины, а столбиками — размещенные по высоте.) Отобранные таким образом шкурки складывают по рядам и деталям и передают на раскрой.

Полностью весь процесс можно представить в виде графической модели последовательности технологических операций подготовки шкурок к раскрою (рис.1).

При детальном изучении выполняемых технологических операций нетрудно заметить, что практически все они осуществляются с использованием большой доли ручного труда. При этом процесс сопровождается многократным переключением и просмотриванием меховых шкурок рабочими.

Выполнение сортировки, разборки, сборки и складки вручную определяет зависимость внешнего вида изделия

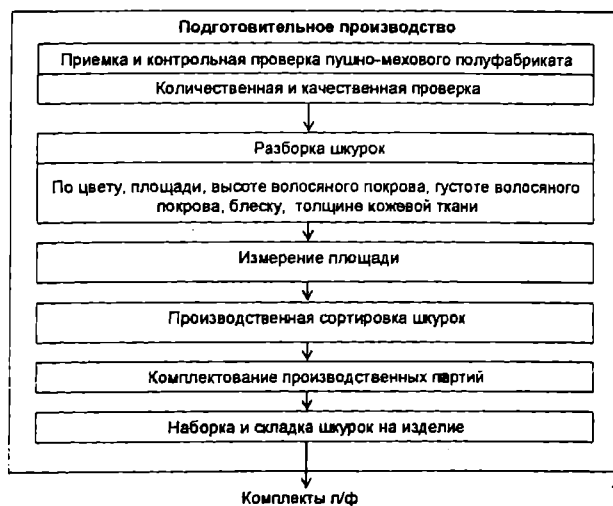


Рис. 1. Графическая модель последовательности технологических операций подготовки пушно-мехового полуфабриката к раскрою.

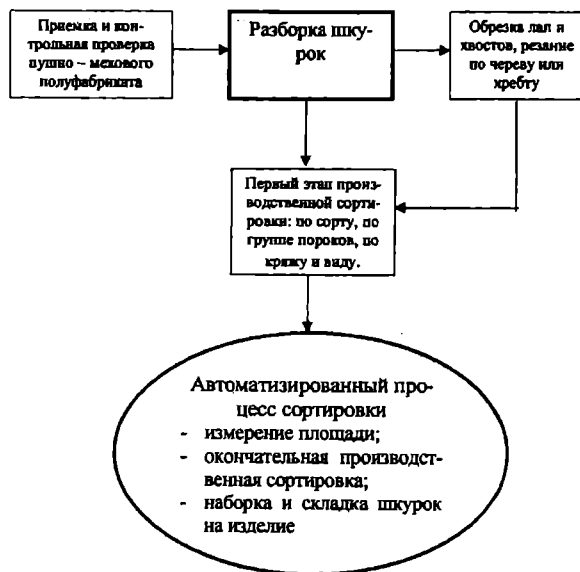


Рис.2. Графическая модель последовательности операций автоматизированной подготовки пушно-мехового полуфабриката к раскрою. (Операции, заключенные в выделенный контур, выполняются в автоматизированном режиме.)

от опыта работающего и его восприятия различных характеристик волосяного покрова. В случае, когда необходимо рассортировать большую партию полуфабриката (а большой можно считать уже ту партию, которую невозможно одновременно визуально оценивать), возникает необходимость повторного выполнения этой операции с частью шкурок.

Современное оборудование, совместимое с персональными компьютерами, может позволить «считать» и запомнить различную информацию о меховой шкурке. Сохраняя ее в памяти ЭВМ, возможно создавать банки различных данных о поступающем на предприятие полуфабрикате. Диспетчерская система, отслеживающая поступление мехов различного ассортимента и качества, предоставит исходную информацию для сортировки полуфабрикатов.

Сканеры, фотодигитайзеры и цифровые камеры позволяют получить два класса графической информации об объектах: геометрическую, характеризующую пространственные свойства, и колористическую. Распознавание и кодирование последней может быть выполнено с высокой степенью точности. Специалисты предприятия всегда могут получить от системы данные не только об общем количестве того или иного полуфабриката, но и о предварительно скомпонованных по цвету, площади и другим параметрам группах. Сохранение данных о линейных размерах и конфигурации каждой отдельной шкурки предоставляет возможность получения базового контура, общего для всей стайки шкурок. На его основе в дальнейшем возможно выполнение построения шаблона для раскроя шкурок, максимально приближенного по конфигурации и площади к исходным полуфабрикатам.

Таким образом, создание электронной базы данных о пушно-меховых полуфабрикатах позволяет выполнить часть операций по подготовке меха к раскрою в автоматическом режиме и привести процесс к новому виду, представленному графической моделью на рисунке 2.

НАГОРНАЯ Зоя Егоровна, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии швейных изделий.

АРХИПЕНКО Маргарита Юрьевна, старший преподаватель кафедры технологии швейных изделий, аспирант.

И. Г. БРАИЛОВ
Г. М. АНДРОСОВА
О. В. СВИРИДЕНКО

Омский государственный
технический университет

Омский государственный
институт сервиса

УДК 675.014

РАЗРАБОТКА ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СПОСОБА КОМБИНАТОРНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПОЛОТЕН ИЗ КОЖИ И МЕХА

ПРЕДЛАГАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НОВЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ И МЕХА С ЭЛЕМЕНТАМИ КОМБИНАТОРНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ. СУТЬ СПОСОБА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО НА КОЖУ ИЛИ МЕХ НАНОСЯТ С ПОМОЩЬЮ ШАБЛОНА, КОНТУРЫ МАТРИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. МАТРИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНЯЮТСЯ В ПОЛОТНО ЧЕРЕЗ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОРЕЗЫ ИЛИ ОТВЕРСТИЯ.

Изделия из кожи и меха являются предметами первой необходимости, поскольку они имеют высокие теплозащитные, эксплуатационные и эстетические свойства. Однако особенности свойств этих материалов обуславливают использование традиционных кроев, не допуская большого разнообразия изделий. Следовательно, возникает проблема поиска способов расширения ассортимента этих изделий и увеличения их разнообразия. С другой стороны высокая стоимость кожевенного и мехового сырья особенно остро ставит задачу его рационального использования. На снижение ценных отходов направлены усилия модельеров, технологов и закройщиков. Однако полностью ликвидировать краевые и межлекальные отходы невозможно. Эти отходы являются самыми дорогими, так как на их цену влияет не только стоимость сырья, химикатов и препаратов, но и труд человека в предшествующем производстве.

В настоящее время на предприятиях отходы сортируют по размеру и цвету, выкраивают из них небольшие элементы правильной геометрической формы (треугольники, трапеции). Эти элементы можно выкраивать вручную с применением средств малой механизации (приспособления для вырезки по типу гильотины), на прессе с резаками нужной формы или на ленточной машине. Элементы сшивают на машине в одноцветные пластины или в пластины из нескольких цветов, выкраивают основные детали, а затем сшивают в изделие. Кроме геометрических элементов можно использовать элементы произвольной формы одной цветовой гаммы или нескольких. Кожевенные и кожгалантерейные отходы служат материалом для оплетки, которая, в свою очередь используется для изготовления пуговиц, ремешков, для соединения деталей из кожи. Использование отходов мехового полуфабриката наиболее рационально при изготовлении головных уборов. Изготовление воротников из частей шкурок, а точнее, из хвостов, также является одним из рациональных способов использования отходов мехового производства.

Отходы овчины часто бывают большого размера, с волосняным покровом хорошего качества. Из лоскута большого размера обычно изготавливают меховые пальто и полупальто, воротники, шапки и рукавицы. Лоскут небольшого размера с тонкой и эластичной кожей используют для изготовления меховых пальто и плащей. Лоскут небольшой ширины обкраивают по прямоугольным и квадратным шаблонам, затем подбирают и сшивают в полосы. Скорняжный лоскут большого размера, имеющий проколы, прорезы, используют для формирования двухстороннего полотна, получаемого посредством размещения в полосах, выполняемых рассеканием основы, меховых пучков. Из подножного лоскута получают меховые полосы, из которых формируется меховое полотно путем переплетения их между собой в качестве

нитей основы и нитей утка. Существующие способы использования отходов не позволяют исключить трудоемкие операции правки, сушки скроев и пластин, уменьшение линейных размеров мехового изделия, происходящее за счет забора кромки в шов, возможность усадки, т. е. уменьшение линейных размеров изделия при эксплуатации.

Новый способ [1] изготовления изделий из кожи и меха с элементами комбинаторного формообразования позволяет решить проблему расширения ассортимента изделий и рационального использования кожевенных и меховых отходов. Суть способа заключается в том, что на кожу или мех наносят, с помощью шаблона, контуры матричных элементов 1 (рис. 1-3), состоящих из элементов образующих их основу, соединительные области, соединительные отверстия, декоративные отверстия. Каждый из элементов имеет замкнутую форму, соответствующую рисунку узора. Полотно изделия формируется путем последовательного переплетения и связывания между собой матричных элементов, в соответствии с рисунком полотна. Матричные элементы могут быть соединены в полотно через соединительные прорезы (горизонтальная, вертикальная, крестообразная) или отверстия в виде круга 2 (рис. 1-3). Соединение осуществляется с помощью соединительных элементов 3 (рис. 1-3), в качестве которых выступает фурнитура или полоски кожи. Для того, чтобы придать полотну более изящный вид, внутри матричных элементов могут располагаться декоративные отверстия 4 (рис. 1-3) в форме овала, круга, квадрата, прямоугольника и т.д. Плотность полотен регулируется размерами, конфигурацией меховых и кожаных элементов. Матричные элементы могут соединяться как встык, так и

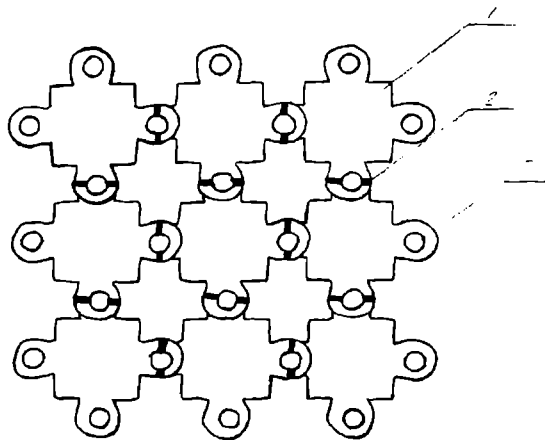


Рис. 1. Фрагмент полотна из элементов «квадраты».
1 – элементы, образующие основу полотна;
2 – соединительные отверстия;
3 – соединительные элементы.

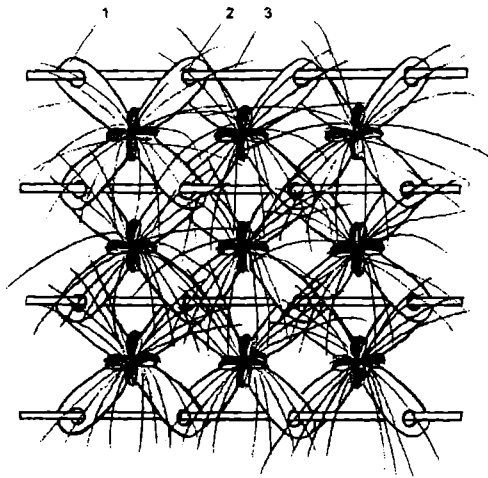


Рис. 2. Фрагмент полотна из элементов «цветы»
1 – элементы, образующие основу полотна;
2 – соединительные отверстия;
3 – соединительные элементы.

внахлест, благодаря чему поверхность изделий из кожи и меха может быть плоская или рельефная, что имеет большое значение как для изготовления изделий одежды, так и для изготовления изделий прикладного характера.

Использование разработанной технологии позволяет изготавливать двухсторонние объемные полотна, в которых сочетаются разные материалы, размеры и конфигурации матричных элементов. Отдельные элементы могут быть выполнены из материалов различных цветов, фактур, что позволяет повысить контрастность и художественное восприятие изделия.

Способом плетения и вязания из кожи и (или) меха получают целые изделия, декоративные вставки, аппликации. Такой способ может быть использован при изготовлении различных предметов одежды, изделий декоративно-прикладного искусства и галантерейных изделий. Данным способом изготовлены две косынки, на которые оформлен промышленный образец [2].

Разработанный способ позволяет расширить возможности переработки нестандартного мехового и кожевенного сырья, отходов различной конфигурации и размеров, так как форма матричных элементов, образующих полотно, может подбираться в соответствии с размерами имеющегося сырья.

В настоящее время ведется работа по автоматизации процесса проектирования полотен. Разработка проводится с использованием программного продукта Delphi 6. На форме ничего нет (может быть только сетка). Форма (сетка) обладает событиями:

- OnMouseMove
- OnMouseDown
- OnMouseUp
- OnClick (необязательно)
- OnDblClick (необязательно)

Нажатие на кнопку LButton генерирует код:

Если попали на объект, то выделить данный объект, иначе ничего не делать.

Выделенный объект можно редактировать.

Нажатие на кнопку RButton генерирует код:

Если попали на объект, то показать контекстное меню объекта, иначе показать контекстное меню формы.

Контекстное меню объекта может иметь следующие пункты:

- Копировать
- Вырезать
- Вставить
- Удалить

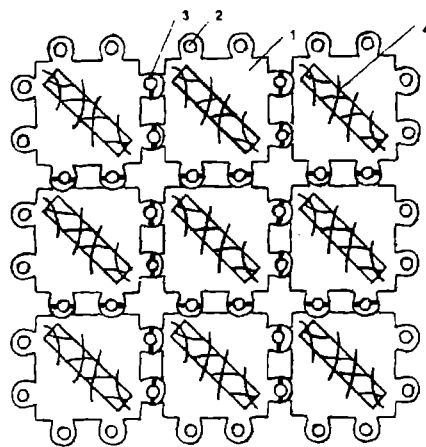


Рис. 3. Фрагмент полотна из элементов «Решетки».
1 – элементы, образующие основу полотна;
2 – соединительные отверстия;
3 – соединительные элементы;
4 – шнур, образующий фрагмент переплетения внутри элементов.

е) Свойства.

В верхней части окна приложения находится палитра компонентов. В палитре компонентов можно использовать стандартные компоненты и загружать новые. Стандартные компоненты находятся на отдельной странице и имеют собственные иконки.

Компоненты можно создавать и регистрировать. Создание редактора компонентов. Компонент имеет 256 возможных переменных, создаваемых динамически. Компонент имеет такие команды со строковыми параметрами, как:

Comment – Комментарий (1 параметр)

Variable – Создать переменную Var со значением Val (2 параметра)

MoveTo – Поместить в точку X, Y (2 параметра)

LineTo – Провести линию до точки X, Y (2 параметра)

Arc – От текущей точки провести дугу до точки X, Y с углом A (3 параметра)

Fill – Заполнить замкнутую (!) область вокруг точки X, Y (2 параметра).

Параметрами команд являются строки, потому что все числовые значения могут считаться по заданным в этих строках формулам. Это облегчает задачу пользователя по параметризации своего компонента. Вновь созданная команда помещается в конец очереди, т.е. создание компонента – последовательное. Компоненты можно сохранять в файл, загружать для редактирования и использовать в главном приложении.

Литература

1. Заявка на изобретение «Способ изготовления полотна изделия из кожи и (или) меха» № 20011161 87/2 (016853).

2. Патент «Косынка (2 варианта)» RU №51992 МКПО 02-03. Бюль. №3, 2003г.

БРАЙЛОВ Иван Григорьевич, доктор технических наук, профессор кафедры САПР МиТМ Омского государственного технического университета.

АНДРОСОВА Галина Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии швейных изделий Омского государственного института сервиса.

СВИРИДЕНКО Олеся Вячеславовна, аспирант кафедры технологии швейных изделий Омского государственного института сервиса.

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Э. Ф. ЗОРИНА
Г. М. ЗЕЛЕВА
Е. Ю. ТЮМЕНЦЕВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 677.027. 625.112. 547.44

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ АЛЬДЕГИДА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ОТДЕЛОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ, ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И ЗАКРЕПЛЕНИЯ СКЛАДЧАТЫХ ФОРМ

ПРЕДЛАГАЮТСЯ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОПИТКИ НА ОСНОВЕ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА, ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И ЖЕЛАТИНА. В КАЧЕСТВЕ СШИВАЮЩИХ АГЕНТОВ ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ АЛЬДЕГИДЫ: ТРИХЛОРУКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД, ФОРМАЛИН И ГЛИОКСАЛЬ. ИЗУЧАЛАСЬ ПРИРОДА АЛЬДЕГИДА, И ОКАЗАЛОСЬ, ЧТО ГЛИОКСАЛЬ ЯВЛЯЕТСЯ ЛУЧШИМ "СШИВАЮЩИМ" АГЕНТОМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ И УВЕЛИЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ; ЗАКРЕПЛЕНИЯ СКЛАДЧАТЫХ ФОРМ НА ШЕРСТЯНЫХ И АЦЕТАТНЫХ ТКАНЯХ.

Ранее нами изучалась возможность использования химических пропиток при изготовлении одежды. Одежда из хлопчатобумажных (х/б) тканей плохо держит форму, мнется, и поэтому необходима химическая пропитка, которая повышала бы формоустойчивость отдельных участков одежды (например, у мужских рубашек это манжеты и воротник). Формоустойчивость оценивается при опытных носках и лабораторных испытаниях и является одним из наиболее важных свойств, определяющих качество одежды.

Издавна в качестве аппрета для повышения формоустойчивости для х/б тканей применялся крахмал. Он дает временное закрепление жесткости, а после стирки этот эффект исчезает. Нами был найден способ закреп-

ления крахмала на х/б тканях с помощью химических реакций.

Природа полимера крахмала и полимера х/б тканей близка: у них одни и те же функциональные группы (гидроксильные группы). Оказалось возможным закрепить крахмал на х/б ткани с помощью хлорала, который как бы "пришивает" полимер крахмала к полимеру х/б ткани.

Методом математического планирования был выбран состав пропитки:

кукурузный крахмал - 15 г;
хлоральдегид ($\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$) - 7,5 г;
уксусная кислота (CH_3COOH) - 0,06 мл;
вода - 1000 мл.

Для нанесения химической пропитки использовался окучный способ. Данной отделкой пропитывалась ткань и проглаживалась горячим утюгом. Эта отделка удобна в применении, так как все ее компоненты растворимы в воде, она не меняет цвета ткани, ее можно наносить локально. Отделка сохраняет эффект придания жесткости даже после 7 стирок. Однако в связи с тем, что хлоральгидрат выпускается в незначительных количествах, мало того, он обладает слабым наркотическим действием, хотелось найти ему замену. Для этой цели использовали формалин (40%-ный раствор муравьиного альдегида) и глиоксаль. Как оказалось, их применение дает практически тот же результат, что и хлоральгидрат, несмотря на то, что реакционная способность хлоральгидрата намного выше, чем у формалина и глиоксаля. Но видимо, здесь имеют значение стерические факторы.

В новые пропитки вводились те же кукурузный крахмал и уксусная кислота (катализатор процесса). Раствор готовился следующим образом: 15 г кукурузного крахмала заваривали в кипящей воде (1 л). После охлаждения добавляли 4,5 мл формалина или 3,05 мл глиоксаля и 2-3 капли уксусной кислоты.

Для исследования были взяты образцы разных тканей: ситец, сатин, поплин, сиблон, гринсбон. Обработка тканей химической пропиткой проводилась по следующей методике: исследуемая ткань пропитывалась соответствующим раствором, затем тщательно отжималась и подсушивалась в течение 30-40 минут в расправленном состоянии, а затем подвергалась термообработке с помощью нагретого утюга с применением проутюжельника.

Испытания на жесткость проводились консольным методом по ГОСТ 10550-75. После нанесения пропитки на стираемую ткань жесткость ее увеличивалась более, чем в 4 раза. После 3-й стирки жесткость была немного выше исходной.

Таким образом, предложенный состав пропитки позволяет значительно повысить жесткость отдельных деталей одежды из х/б тканей. Эффект сохраняется после 2-х стирок, а после третьей - пропитку можно наносить снова.

Использование глиоксаля вместо формалина дало лучший результат (то есть эффект жесткости сохранялся после 4-х стирок).

С целью повышения износостойкости в одежде применяли локальные химические пропитки, которые увеличивают износостойкость ткани без ухудшения эстетических свойств одежды. Особенно актуально применение пропиток для рабочей одежды из х/б тканей. Предложен состав для химической пропитки, в основу которого взяты водный раствор поливинилового спирта (10 г/л), 4,5 мл формалина (или 3,05 мл глиоксаля), 2-3 капли уксусной кислоты и около 1 л воды.

С помощью указанных альдегидов поливиниловый спирт как бы "пришивается" к гидроксильным группам х/б тканей. Закрепление идет с помощью термообработки утюгом.

После обработки указанным раствором стойкость к истиранию х/б тканей (арт. 3461, арт. 3556) увеличивается в 1,5-2 раза. Прочность к истиранию определялась на приборе ИТ-3М-1 "Стойкость к истиранию".

Использование предложенной химической пропитки для рабочей одежды позволит не только экономить натуральное сырье, но и увеличить срок эксплуатации изделий.

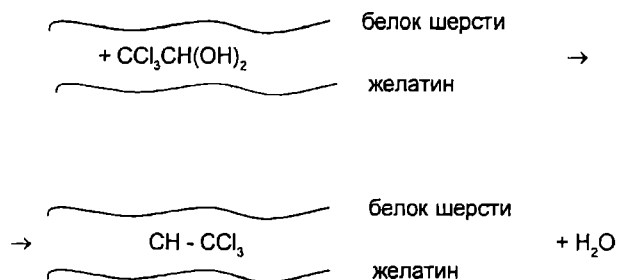
Исследуемые альдегиды: хлоруксусный альдегид, формалин и глиоксаль, - вводились в пропитки для устойчивости фиксации складок на шерстяных и ацетатных тканях. Шерстяные ткани обладают высокой упругостью, и термофиксация складок не приводит к желаемым результатам. Высокая упругость шерсти объясняется образованием трехмерной пространственной структуры. Вода проникает в межмолекулярное пространство, взаимодействует с дисульфидными мостиками и расщепляет

их. После удаления влаги дисульфидные связи могут образовываться в новых положениях. Поэтому сложно получить устойчивое закрепление складчатых форм на шерстяных и полшерстяных тканях. Химическая пропитка фиксации на шерстяных тканях имеет состав:

желатин - 10 г;
хлоральгидрат - 10 г
(или 4,5 мл формалина, или 3,05 мл глиоксаля);
уксусная кислота - 2-3 капли;
вода - около 1 л.

Данной пропиткой обрабатывается шерстяная ткань в течение 5 минут. Затем ткань отжимается, закладываются складки и проводится термообработка при $t=100-105^{\circ}\text{C}$ прессом или утюгом. Пропитка обеспечивает устойчивую фиксацию складок в условиях многократных стирок. Мы заменили хлоральгидрат на формалин (формалин вступает в реакцию с двумя полимерами белков: кератина шерсти и желатина). И этой новой пропиткой обрабатывались образцы шерстяных и полшерстяных тканей и закладывались в складчатые формы.

Желатин с помощью хлоральгидрата надежно пришивался к белку шерсти. Химизм процесса можно изобразить схемой:



Образцы шерстяных тканей, взятые на испытания размером 500×70 мм по основе, обрабатывали предложенным раствором, закладывали на них по 6 складок и проводили влажно-тепловую обработку в течение 4-5 минут. Температура поверхности утюга 120-130°С.

Для оценки формоустойчивости складчатых форм используют коэффициент формоустойчивости:

$$K\phi = \frac{180^\circ(\alpha - \beta)}{180^\circ}$$

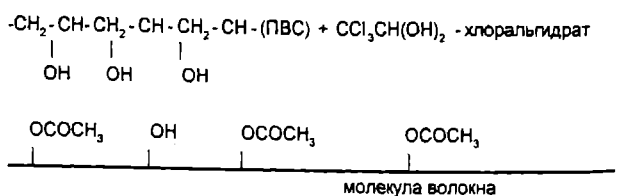
где α и β - углы раскрытия складок.

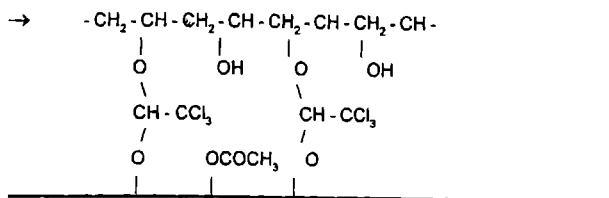
Предложенный состав позволяет сохранять складки без изменения даже после 5-ой стирки. Данную пропитку можно применять для закрепления складчатых форм на платьях, юбках и брюках.

Для закрепления складчатых форм на ацетатных тканях мы используем химическую пропитку следующего состава:

хлоральгидрат - 10 г
(или 4,5 мл. формалина, или 3,05 мл глиоксаля);
поливиниловый спирт - 10 г;
уксусная кислота - 2-3 капли;
вода - около 1 л.

Поливиниловый спирт вступает в реакцию с макромолекулами вещества. Химическое взаимодействие можно представить следующей схемой:





Поливиниловый спирт пришивается к молекуле волокна с помощью хлоральдегида, который является сшивающим агентом. Данное взаимодействие позволяет улучшать упругие свойства материала.

Применение хлоральгидрата дает дополнительный эффект: уменьшается электризуемость, что значительно увеличивает эксплуатационные свойства ткани.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. В качестве "сшивающего" агента во всех химических отделках лучше применять глиоксаль.

2. В качестве полимеров для химических пропиток, изменяющих их свойства, применялись доступные нетоксичные полимеры: крахмал, поливиниловый спирт, желатин.

3. Данные химические отделки могут быть получены доступными способами, легко наносятся и позволяют получить желаемый эффект.

Литература

1. Смирнова Н.А., Зорина Э.Ф., Пшеничникова Е.Г. Химический способ повышения износостойкости одежды из

хлопчатобумажных тканей // Основные направления развития швейной промышленности в области улучшения качества и расширения ассортимента изделий на основе внедрения достижений науки и техники: Тезисы докл. областной научно-технич. конф. 20-21 ноября 1986 г. - Иваново: ИвТИ им. М.В. Фрунзе, 1986. - С. 26.

2. Зорина Э.Ф., Никольская Л.С., Пашкова Л.Г., Жовнер Т.П., Герасимук О.К. Совершенствование процесса изготовления одежды на П.О. "Красноярсккрайшвейбыт" с помощью химических отделок // Повышение эффективности работы предприятий индивидуального пошива и ремонта одежды: Тезисы докл. Всесоюз. научно-технич. конф. Омск, 10-12 окт. - Москва, 1989. - С. 57-58.

3. Зорина Э.Ф., Зелева Г.М., Долгова Е.Ю. Химические составы для закрепления ломаных форм на тканях различного типа // Наука и образование: Материалы научно-методич. конф. ОГИС 2000 г. - Омск: ОГИС, 2001. - С. 129-132.

ЗОРИНА Элла Федоровна, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой естественнонаучных дисциплин.

ЗЕЛЕВА Галия Михайловна, кандидат химических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин, проректор по заочному отделению.

ТЮМЕНЦЕВА Евгения Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин.

Э. Ф. ЗОРИНА
Г. М. ЗЕЛЕВА
Е. Ю. ТЮМЕНЦЕВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 675.6031.26.02

ХИМИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МЕХА

ПРЕДЛАГАЮТСЯ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МЕХА. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ, ДОДУБЛИВАНИЯ И НАНЕСЕНИЕ ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ПОВЫСИТЬ ПРОЧНОСТЬ КОЖЕВОЙ ТКАНИ БОЛЕЕ ЧЕМ В 2 РАЗА. ДОБАВЛЕНИЕ АНТИСТАТИКОВ СТЕАРОКС-6 И СТЕАРОКС-920 В СОСТАВ ВАННЫ ДЛЯ ФОРМАЛИНОВОГО ДУБЛЕНИЯ ПОЗВОЛИЛО СНИЗИТЬ ЭЛЕКТРИЗУЕМОСТЬ МЕХА. ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИОКСАЛЯ В КАЧЕСТВЕ ДУБИТЕЛЯ УВЕЛИЧИВАЕТ ПРОЧНОСТЬ КОЖЕВОЙ ТКАНИ НА 25-65% ПО СРАВНЕНИЮ С ФОРМАЛИНОВЫМ ДУБЛЕНИЕМ. КРАШЕНИЕ ПОВЫШАЕТ ПРОЧНОСТЬ МЕХА. УСТАНОВЛЕНО, ЧТО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ КОЖИ И КОЖЕВОЙ ТКАНИ МЕХА ЛУЧШЕ ВСЕГО ПРИМЕНЯТЬ ВОДУ, ОБРАБОТАННУЮ УЛЬТРАЗВУКОМ.

Эксплуатационные свойства меха определяются следующими характеристиками: прочность кожной ткани, прочность закрепления волоса в кожной ткани, малая электризуемость волоса (чтобы не было свойлачиваемости), гидрофобность волоса и кожной ткани, рассыпчатость волоса и его блеск. В процессе эксплуатации меховые изделия подвергаются комплексному воздействию механических, физических, химических и биологических факторов.

С целью увеличения сроков эксплуатации меховых изделий изучались механизмы старения меха. Известно, что на деструкцию кожной ткани и волоса влияют фотолит, криолиз и атмосферный кислород (окислительная деструкция).

Для испытаний было взято более 100 проб меха норки, песца и лисицы. Пробы готовились методом половинок [1].

Деструкция изучалась при температуре $-35 \pm -15^\circ\text{C}$ и $0 \pm +20^\circ\text{C}$, при этом меняли время облучения и расстояние от источника облучения до меха. В качестве источника облучения использовалась кварцевая лампа Q - 145.

Нами снимались следующие характеристики: прочность закрепления волоса по ГОСТу 22596-77 (на разрывной машине РМ-30) и прочность кожной ткани на разрыв по ГОСТу 938.19-71 и ГОСТу 938.11-69. Как оказалось, при низких температурах наряду с фотолитом идет окислительная деструкция, и одновременно процесс структурирования белков кожи и меха. Причем, структурирование преобладает над деструкцией при температуре от 0 до 20°C .

Эти исследования позволили нам прийти к выводу, что УФ-облучение меха со стороны кожной ткани при положительных температурах повышает прочность закрепления волоса в кожной ткани, так как идет процесс структурирования коллагена. Это можно объяснить возникновением сшивок между макромолекулами белка. В результате прочность кожной ткани повысилась на 20-30% [5].

Для упрочнения кожной ткани нами применялся метод додубливания, при котором происходит прочная фиксация коллагеновых волокон. Процесс додубливания осуществлялся различными дубителями. После додублива-

Таблица 1

Состав латексов

| Марка латекса | Свойства водной дисперсии | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| | Состав | Величина характеристики |
| Ф-25 ТНТ; | Латекс, % | 22-26 |
| | Карбонидно-формальдегидная смола, % | 25-30 |
| | Карбоксил-метилцеллюлоза, % | 2 |
| | Карбамид, % | 2 |
| | Этиленгликоль, % | 2,5 |
| | Сульфенол, % | 0,05 |
| | Вода | до 100 |
| СКС-65 ГП ГОСТ 10564-75 | Сухое вещество, не менее | 48 |
| | Незаполимеризованный стирол, не более | 0,07 |
| | Зола, не более | 1,4 |
| | pH латекса | 11,5-12,5 |
| | Поверхностное натяжение, мН/м | 36-40 |
| | Условная вязкость, с | 11-13 |
| СКД-1С ГОСТ 11604-79 с изм. № 1 | с/о, % | 28 |
| | pH латекса | 9 |
| | Жесткость полимера, гс | 1500-4000 |
| | Поверхностное натяжение, мН/м | 38 |
| БС-65 К-3 | с/о, % | 50,2 |

ния кожаная ткань становилась прочной к растяжению, устойчивой к гниению. Были разработаны различные составы, один из которых:

формалин H_2CO - 10 мл,
хлорид алюминия $AlCl_3$ - 10 г,
глицерин CH_2OHCH_2OH - 20 мл,
поваренная соль $NaCl$ - 10 г,
вода до 1 л (лучше «живая» или омагниченная).

Раствор наносился на кожаную ткань с помощью кисточки, после высыхания кожаная ткань разминалась и определялась прочность на разрыв.

Метод додубливания повысил прочность кожаной ткани на 30-35 %.

Далее нами изучалось упрочнение кожи с помощью нанесения пленочного покрытия на основе латексов бутадиенстирольных каучуков. Образующая непосредственно на кожаной ткани пленка обладает эластичностью, высокой адгезией, способна полимеризоваться. Латексы имеют низкую вязкость, вследствие чего хорошо проникают в поры кожаной ткани. Они огнебезопасны, их можно подвергать длительному хранению.

Были использованы латексы следующих марок:

- 1) Ф-25 ТНТ;
- 2) СКС-65 ГП, с/о = 49,6%;
- 3) СКД-1С, с/о = 30,5%;
- 4) БС-65 К-3, с/о = 50,2%.

Состав латексов представлен в таблице 1.

Латексы разводились водой в соотношении 1:1 и наносились кисточкой тонким слоем. Для прививки применяемого латекса к коллагену кожи использовалась кварцевая лампа Q-145 (мощность UV + IR- 250 Вт).

Режимы обработки исследуемых образцов приведены в таблице 2.

Результаты определения прочности закрепления волоса сравнивались между собой и с образцами исходных шкурок. Всего испытывалось 20 образцов с 4-х одинаковых топографических участков шкурок. Три партии из пяти образцов обрабатывались следующими дубителями: формалин, таннидовый, алюмокалиевые квасцы, - а каждый пятый образец покрывался еще и обойным латексом.

Четвертая партия образцов не покрывалась пленкой и не додубливалась. Она использовалась для сравнения.

Исследования показали, что покрытие пленкой после додубливания увеличивает прочность закрепления волоса в кожаной ткани. Лучшее закрепление дает таннидовый дубитель. Худшее - формалиновый. Увеличение прочности при применении пленочного покрытия составило 20-40%. Исследования в данном направлении представляют большой интерес.

Таким образом, используя совместно три вышеописанных способа: УФ-облучение, додубливание и нанесение пленочного покрытия позволяет повысить прочность кожаной ткани более чем в 2 раза.

Белок натурального меха имеет в своем составе различные полярные группировки. Поэтому в процессе эксплуатации изделий из натурального меха происходит возникновение зарядов статического электричества. Сильная электризуемость меха ведет к его свойлачиваемости, а это приводит к ухудшению внешнего вида и эксплуатационных свойств изделия, а также к деградации кожаной ткани и волоса.

Существует ряд способов, позволяющих предохранять меховые изделия от возникновения электростатических зарядов. Одним из этих способов является применение антистатиков. Антистатики, поглощая влагу воздуха, образуют на поверхности кератина волоса слой, проводящий заряды и уменьшающий коэффициент трения.

Одной из характеристик электризуемости считается продолжительность релаксации зарядов статического электричества с поверхности материалов. При изучении процесса электризуемости натурального меха определялось время стекания заряда с образцов меха до и после антистатической обработки.

Для изучения вопроса электризуемости меха и способов снятия ее необходимо было создать установку для получения электростатического поля. Установка состоит из: генератора электростатического поля (для этой цели взяли электрофорную машину), вольтметра емкостного измерения для фиксации величины электростатического поля, изолятора для исследуемого меха и вольтметра.

| № | Марка латекса | Потребляемая мощность кварцевой лампы, Вт | Факторы | | |
|---|------------------------|---|--------------------------------|---|----------------------|
| | | | Соотношение компонентов | Расстояние от источника облучения до шкурки, мм | Время облучения, мин |
| 1 | Ф-25 ТНТ | 250 | 1 часть латекса + 3 части воды | 400 | 18 |
| 2 | Ф-25 ТНТ | 250 | 3 части латекса + 1 часть воды | 200 | 46 |
| 3 | СКС-65 ГП, с/о = 49,6% | 410 | 1 часть латекса + 1 часть воды | 200 | 25 |
| 4 | СКД-1С, с/о = 30,5% | 410 | латекс | 400 | 25 |
| 5 | БС-65 К-3, с/о = 50,2% | 410 | 1 часть латекса + 1 часть воды | 400 | 25 |

Образец меха заряжался от электрофорной машины посредством экранируемого проводника. Затем образец подключался к вольтметру так же экранируемым проводом, и с помощью секундомера замерялось время истечения заряда с исследуемого образца меха.

Данная установка позволяет измерять время истечения заряда с обработанного антистатиком образца меха и с образца такого же меха без антистатической обработки. Сравнивая полученные результаты можно сделать вывод об эффективности применяемого антистатика.

С целью исследования электризуемости натурального меха образцы обрабатывались 3%-ми растворами следующих антистатиков: стеароксом-6, стеароксом-920, алкамоном ОС-2, спирафином 1290, отексином КС, 1%-м раствором поливинилового спирта. По результатам проведенных исследований было установлено, что наиболее оптимальными антистатическими препаратами для обработки шкурок норки явились препараты стеарокс-6 и стеарокс-920. Они представляют собой смесь полигликолевых эфиров стеариновой кислоты. Эти парафинообразные вещества, смешивающиеся с водой в любых соотношениях, устойчивые к действию кислот, щелочей, жесткой воде.

Данные антистатики добавлялись в состав ванны для дубления. Лучшие результаты получались с использованием формалинового дубителя, что позволило значительно снизить электризуемость меха.

Одним из важных эксплуатационных свойств является гидрофобность, которую желательно повысить еще при выделке меха. Гидрофобность определялась по тангенсу угла смачивания.

Известно, что глиоксаль применяется для придания гидрофобных свойств бумаге и коже. Изучая различные по природе дубители: таннидовые, хромовые, формалиновые, алюмокалиевые и т.д., - мы выявили, что использование глиоксаля в качестве дубителя и совместное применение его с алюмокалиевыми квасцами повышает гидрофобные свойства, как волоса, так и кожи. Исследования показали, что гидрофобность меха у шкурки, дубленной глиоксалем по сравнению со шкуркой, выделанной другим дубителем, значительно повысилась гидрофобность меха.

Глиоксаль, кроме того, увеличивает и прочность кожаной ткани на 25- 55% по сравнению с формалиновым дублением.

Метод крашения позволяет придать меху нетрадиционные, «фантазийные» окраски. Крашение меха – довольно трудный процесс, так как мех является неоднородным материалом: белки кожи и волоса очень сильно отличаются по свойствам, и кожаная ткань легче окрашивается, чем волос. Кроме того, необходимо учитывать, что дерма

меха не выдерживает температуру красильного раствора выше 35-40 °С и после сушки становится жесткой и ломкой.

Для окраски меха используют кислотные, прямые, кубовые, окислительные и дисперсные красители. Нами изучался процесс крашения окислительными красителями. Изучались различные протравы и их влияние на покраску волоса ($K_2Cr_2O_7$, $FeSO_4$, H_2O_2).

Процесс крашения состоит из трех операций [3]:

- уморение (подготовка волос к сорбции из 3-х стадий);
- протрава (обработка меха солями хрома, железа, меди);

- крашение (образование красителя на волосе).

При этом определялась прочность закрепления волоса в вышеуказанных операциях.

Исследования показали, что наибольшая усадка кожаной ткани происходит при уморении (около 8%). Укрепление кожаной ткани идет и в процессе травления, и в процессе крашения.

Для операции уморения использовали окуночный и намазной способ. При этом, для шкурки, бывшей в употреблении или имеющей слабую кожаную ткань, лучше использовать намазной способ. Для уморения используют следующий состав:

NaCl - 20 г/л;
 NH_4OH - 0,5 мл/л (30%-ный);
 ПАВ - 0,5 г/л;
 H_2O до 1 л.

Известно, что мех, бывший в употреблении, можно уморить намазным способом, раствором ПАВ (мягкий стиральный порошок или шампунь) [1,3].

Протравление и крашение проводили по стандартным методикам, добавив в состав ванны для крашения 5 мл/л глицерина, который улучшает сорбцию красителя. Прочностные характеристики устанавливались путем определения максимального сопротивления раздиранию на разрывной машине РМ-3.

В результате крашения волосы сохраняют естественный блеск, окрашенный мех становится более мягким и рассыпчатым. Испытания показали, что закрепление волоса увеличилось на 123%. Это можно объяснить заполнением волосной сумки красителем. Увеличение сопротивления раздиранию на 90%. Увеличение разрывного удлинения на 13% [7]. Таким образом, крашение повышает прочность меха.

Кроме того, для улучшения пластических свойств меха, то есть процессов мягчения и потяжки кожи и кожаной ткани меха, на кафедре естественнонаучных дисциплин Омского государственного института сервиса разработаны составы, которые позволяют улучшить мягкость кожи и ее способность к деформации.

Для мягчения и правки меха разработан следующий состав:

глицерин - 20 г;
формалин - 5 мл;
поваренная соль - 10 г;
вода до 1 л.

Нами изучалось влияние природы воды на процессы повышения эластичности. Вода из-за наличия межмолекулярных водородных связей представляет собой огромные молекулярные агрегаты, что понижает ее проникающую способность. Мы предположили, что при обработке воды магнитным, электрическим постоянным полем, ультрафиолетом, ультразвуком произойдет изменение структурной конфигурации воды, разрыву водородных связей. Это приведет к ускорению проникновения как самих молекул воды, так и растворов на ее основе. Применялись следующие виды воды:

- 1) обработанная УФ-светом;
- 2) обработанная ультразвуком;
- 3) пропущенная через магнит;
- 4) собранная у катода с рН 10-11 («живая» вода) при электролизе водопроводной воды;
- 5) талая вода.

В результате исследований было установлено, что для повышения эластичности кожи и кожаной ткани меха лучше всего применять воду, обработанную ультразвуком, так как она обладает лучшей проникающей способностью (больше разрушено водородных связей).

Полученный состав придает кожаной ткани мягкость, тягучесть. Его использование позволяет увеличить коэффициент потяжки на 25-35 и более процентов.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Совместное использование УФ-облучения, дублирования и нанесение пленочного покрытия позволяет повысить прочность кожаной ткани более чем в 2 раза.

2. Добавление антистатика в состав ванны для формалинового дублирования позволило значительно снизить электризуемость меха. Наиболее оптимальными антистатическими препаратами для обработки шкурки норки явились препараты стеарокс-6 и стеарокс-920.

3. Использование глиоксаля в качестве дубителя увеличивает прочность кожаной ткани на 25-55% по сравнению с формалиновым дублированием.

4. Определено, что крашение способствует закреплению волоса, увеличению сопротивления раздирания, увеличению разрывного удлинения.

5. Установлено, что лучше готовить раствор на «живой» воде, либо воде обработанной ультразвуком для повышения эластичности кожи и кожаной ткани меха.

Литература

1. Зорина Э.Ф., Зелева Г.М. Химия кожи и меха: Учебное пособие для студентов спец. 230400 дн. и заоч. обучения. - Омск: ОГИС, 1998. - 168 с.

2. Зорина Э.Ф., Зелева Г.М., Койтова Ж.Ю. О применении способов укрепления кожаной ткани натурального меха // Пути совершенствования технологии и оборудования в льняной отрасли текстильной промышленности (Лен- 94): Тез. докл. - Кострома: Костромской технологический институт, 1994. - С. 181.

3. Зорина Э.Ф., Зелева Г.М. Химизация технологических процессов швейных предприятий. Химия красителей и крашение волокнистых материалов. Учебное пособие. - Омск; ОГИС, 2000. - 92 с.

4. Юрина Е.А., Зорина Э.Ф., Повх Е.А. Исследование влияния процессов отбеливания на механические свойства пушно-мехового полуфабриката // Пути развития непрерывного образования профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов сферы обслуживания: Материалы докладов регион. науч.-метод. конф. - Вып. 2, Ч. 1. - С. 65.

5. Зорина Э.Ф., Зелева Г.М., Овчаренко А.Ф. О возможности использования ультразвуковой обработки водных сред операций выделки меха // Пути развития непрерывного образования профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов сферы обслуживания: Материалы докладов регион. науч.-метод. конф. - Вып. 2, Ч. 1. - С. 66.

6. Зорина Э.Ф., Жуляева И.А., Повх Е.А. Изучение процессов деструкции кожаной ткани и волосяного покрова с целью улучшения эксплуатационных свойств мехового полуфабриката // Пути развития непрерывного образования профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов сферы обслуживания: Материалы докладов регион. науч. - метод. конф. - Вып. 2, Ч. 1. - С. 69.

7. Пожиленок Д.В., Зорина Э.Ф. Влияние крашения на механические свойства меха норки // Новые разработки ученых вуза для предприятий сервиса и малого бизнеса: Материалы докладов внутривуз. науч. - практ. конф. - Вып. 3, Ч. 2. - С. 108.

ЗОРИНА Элла Федоровна, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой естественнонаучных дисциплин.

ЗЕЛЕВА Галия Михайловна, кандидат химических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин, проректор по заочному отделению.

ТЮМЕНЦЕВА Евгения Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин.

МЕДИЦИНА

Ж. Б. САФОНОВА
В. М. ЯКОВЛЕВ
И. А. БРАТИШКО
О. А. МЕЛЬНИКОВА
Т. В. КОЛТОШОВА
И. Н. ШЕВЕЛЕВА

Омский государственный
технический университет

Омская государственная
медицинская академия

Омский городской клинический
кардиоревматологический
диспансер

УДК 616.1-084

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГРАММЫ ПЕРВИЧНОЙ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ И ДРУГИХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СТРУКТУРЕ МЕДИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТУДЕНТАМ

В РЕЗУЛЬТАТЕ СОВМЕСТНОЙ МНОГОЛЕТНЕЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РАЗРАБОТАНА КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ЛИЦ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ И ДРУГИМИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ. ВЕДУЩЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЕЕ ЯВЛЯЕТСЯ УПРАВЛЕНИЕ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫМИ РЕАКЦИЯМИ НА ОСНОВЕ КООРДИНАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО, МЕДИЦИНСКОГО И ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО АСПЕКТОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ПРОГРАММ.

Актуальность физической реабилитации студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе в рамках учебной программы высшего и среднего учебного заведения, сейчас ни у кого не вызывает сомнений [1, 2, 3], так как к моменту окончания учебы заканчивается развитие жизненно необходимых двигательных навыков и умений, окончательно закрепляется потребность в физических упражнениях, способствующих сохранению на долгие годы работоспособности и укреплению здоровья.

В то же время возрастает количество студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, достигая, по данным различных авторов и собственных подсчетов, от 37% до 54% поступающих в вуз. Среди них заболевания сердечно-сосудистой системы занимают первое место. Они же держат «пальму первенства» среди всех причин смертности взрослого населения как в развитых, так и развивающихся странах. И, видимо, не случайно, ВОЗ в 1992 году поставлен вопрос о «Профилактике в детском и юношеском возрасте

сердечно-сосудистых заболеваний, проявляющихся в зрелые годы" [4]. Особую тревогу вызывают в последние десять лет врожденные системные заболевания (дисплазии соединительной ткани).

Однако проспективные исследования и опыт профилактической работы в различных странах мира свидетельствуют о недостаточной психофизиологической готовности большинства населения как к участию в осмотрах, так и к выполнению назначенного курса профилактических мероприятий.

Характерно, что часть лиц пожилого и старческого возраста готовы для укрепления своего здоровья приложить определенные усилия, но, как правило, ценой серьезного психологического стресса и ломки жизненного стереотипа [5]. Большинство молодых людей совершенно не озабочены проблемой сердечно-сосудистых заболеваний и активно накапливают именно те поведенческие стереотипы, с которыми им предстоит мучительно расставаться [6].

Вопрос в том, как осуществлять профилактику ИБС и других неспецифических заболеваний среди молодежи наиболее успешно и эффективно? Думается, что здесь особенно важен индивидуальный подход к методологии программ с ориентацией на активизацию физической активности соответственно патологии, интересам и функциональным возможностям занимающихся.

При этом обращает на себя внимание тот факт, что все предложения по вовлечению пациентов в занятия физической культурой направлены к медицинскому персоналу как высшего, так и среднего звена.

Только в последние годы [7,8] появились рекомендации ВОЗ к привлечению внимания педагогов по разработке программ, направленных на повышение эффективности физического воспитания при помощи новых учебных планов, развитию у молодежи и людей второй половины жизни привычек и навыков регулярной физической активности в течение всей жизни, а также пропаганде и созданию условий для занятий оздоровительной лечебно-профилактической физической культурой по месту учебы и в каникулярное время в спортивно-оздоровительном лагере вуза.

В последние годы возрос интерес к врожденным системным заболеваниям соединительной ткани, объединенным в литературе термином "дисплазия соединительной ткани" (ДСТ) [9], представляющим собой разнообразные синдромы и состояния. К числу наиболее частых ее проявлений относятся различные деформации грудной клетки и позвоночника, нередко сочетающиеся с поражением сердца, крупных сосудов, органов дыхания, глаз, кожи, подкожной клетчатки.

Серьезная социальная и медицинская значимость ДСТ определяется не только ограничением профессионального выбора, непригодности к военной службе, но и, как правило, подобные заболевания имеют прогрессирующий характер и лежат в основе формирования значительной соматической патологии, которая нередко выходит на первый план и определяет прогноз основного заболевания. В связи с этим актуальной становится проблема ранней диагностики заболевания, своевременного оказания медицинской помощи, но и формирования "здоровых жизненных привычек".

Врачебно-педагогические и психологические исследования выявили у лиц с сердечно-сосудистыми и другими неспецифическими заболеваниями сниженный уровень психомоторных реакций, самооценки, повышенный уровень тревоги и депрессии, в связи с чем назрела необходимость поиска и разработки индивидуально-дифференцированных программ психофизической тренировки.

Целью нашего исследования является формирование физического поведения в системе первичной профилактики и реабилитации больных сердечно-сосудистой патологией и других неспецифических заболеваний. При этом, на наш взгляд, ведущая составляющая этого процесса –

это управление приспособительными и адаптационными реакциями и параллельно осуществляемая координация педагогического, методического, психофизического и медицинского аспектов создания нового жизненного стиля.

Задачи исследования:

- обеспечить реализацию базисных потребностей личности на этапе первичной профилактики и физической реабилитации выявленной патологии;

- сформировать "принцип самости" – научить занимающихся самодиагностике, самооценке, психофизической самокоррекции, самоконтролю и саморазвитию индивидуальных резервных возможностей организма;

- сформировать ценностные установки и жизненные приоритеты на здоровье и болезнь, рациональное поведение и самореализацию личности;

Накопленный нами более чем 15-летний опыт научных исследований, практических работ по физической реабилитации позволили создать концептуальную модель системы управления адаптационными и приспособительными реакциями при формировании тренирующих режимов с использованием длительного дозированного бега на улице в условиях Сибири, силовой подготовки и двигательного поведения для лиц, страдающих сердечно-сосудистой патологией.

Первое условие управления основывалось на положениях поведенческой медицины. Психофизическая переориентация пациента по отношению к своему здоровью: медицинская оценка психосоматического состояния здоровья пациента; формирование осознанного понятия "психологии отношения к здоровью"; обучение самокоррекции психофизиологических реакций (эмоций, аффектов и чувств).

Второе условие управления опиралось на положения педагогики:

- познание структурных и функциональных основ физических действий тренирующих режимов;

- системное освоение малых физических нагрузок с последующим переходом на средние и стрессовые упражнения;

- пооперационный контроль освоения физических программ малых, средних и стрессовых нагрузок;

Третье условие (завершающий этап управления, медико-педагогический) – конечный эффект:

- оценка психосоматического и физического статуса пациента;

- оценка физического и социально-бытового поведения;

- наличие психосоматических и физических резервов;

- оценка адекватности ответа приспособительных и адаптационных реакций на различные психофизиологические и физические нагрузки;

- оценка сформированного стиля жизни и качества жизни.

Конечной и эффективной точкой отсчета образовательной программы физической реадaptации и профилактики является: оптимальный индивидуально сориентированный рациональный стиль жизни, который выходит за рамки "стесненной болезнью жизни" и несет социально-бытовое благополучие.

Наша программа психофизической переориентации лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями и наличием факторов риска ИБС, в процессе физической реабилитации предполагала воспитание у них способности предвидеть и подчинить сознанию и воле психосоматические последствия своей жизнедеятельности. Решающее влияние, как оказалось, имело ближайшее социально-групповое окружение. При этом главным звеном в цепочке мотивированного отношения к изменению стиля жизни явились «общие интересы» или «одна беда» – какое-либо сердечно-сосудистое заболевание. В организованных группах физических тренировок наблюдался особый психологический климат взаимопонимания и под-

держки, а также стремление перейти грань от патологии к "здоровью" в том смысле, насколько это возможно, к полной трудоспособности без тяжелых обострений.

Литература

1. Сафонова Ж. Б. Элементы силовой подготовки на уроке по физвоспитанию с юношами специальной медицинской группы // Итоги научной и научно-методической работы вузов Министерства по физическому воспитанию студентов в 6-пяtilетке и перспективы ее дальнейшего совершенствования. / Тез. докл. науч.-метод. конф. - Тула, 1985. - С. 98.
2. Кондратьева Н. Л. Нормирование нагрузок в оздоровительном беге у студенток вузов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. - М., 1990. - 20 с.
3. Ильницкая Т. А. Дифференцированная методика физического воспитания для студентов специальных медицинских групп, как средство профилактики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. - М., 1993. - 19 с.
4. Профилактика в детском и юношеском возрасте сердечно-сосудистых заболеваний, проявляющихся в зрелые годы: время действовать. Докл. ком. эксп. ВОЗ: [пер. с англ.] - М.: Медицина, 1992. - 111 с.
5. Яковлев В. М., Сафонова Ж. Б. Физическая реабилитация больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. / Методич. реком.: ОГКРД. -1992. -16 с.
6. Бритов А.Н. Современные проблемы профилактики сердечно-сосудистых заболеваний // Кардиология. - 1996. - № 3. - С. 21.

7. Новые направления в изучении факторов риска развития сердечно-сосудистых болезней: Докл. науч. группы ВОЗ. - Женева: Всемирная Организация Здравоохранения, 1994. - 72 с.

8. Реабилитация больных с сердечно-сосудистыми нарушениями (спец. реком. для развивающихся стран: Докл. ком. эксп. ВОЗ):- Женева: Всемирная Организация здравоохранения, 1995. - 166 с.

9. Яковлев В. М., Дубилей Г. С. Восстановительное лечение при дисплазии соединительной ткани. - Омск, 1996. - 120 с.

САФОНОВА Жанна Борисовна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры физвоспитания и спорта Омского государственного технического университета.
МЕЛЬНИКОВА Оксана Анатольевна, преподаватель кафедры физвоспитания и спорта Омского государственного технического университета.

КОЛТОШОВА Татьяна Владимировна, преподаватель кафедры физвоспитания и спорта Омского государственного технического университета.

ШЕВЕЛЕВА Ирина Николаевна, преподаватель кафедры физвоспитания и спорта Омского государственного технического университета.

ЯКОВЛЕВ Виктор Максимович, заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор Омской государственной медицинской академии.

БРАТИШКО Ирина Александровна, врач-кардиолог Омского городского клинического кардиоревматологического диспансера.

В. В. МИШКИН

Омская городская детская
клиническая больница № 3

УДК 616.832 - 001..35 - 02: 616. 711 -007.55

НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ

СКОЛИОЗ - ЭТО ОБЩЕЕ ТЯЖЕЛОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ ВСЕГО ОРГАНИЗМА. ОДНИМ ИЗ СЛОЖНЫХ, ЕЩЕ НЕДОСТАТОЧНО ИЗУЧЕННЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ЭТОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ РАССТРОЙСТВА. В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ СИМПТОМОКОМПЛЕКСЫ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ ПРИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ.

Деформация позвоночника, характеризующаяся боковым его искривлением, известна человечеству с древнейших времен. Более 17 столетий тому назад она была названа Галеном сколиозом. Истинный сколиоз, т.е. чисто боковое искривление позвоночника - искривление во фронтальной плоскости, встречается только на ранних стадиях его развития. По мере увеличения степени сколиоза неизбежно возникает и второй вид деформации грудного отдела позвоночника - кифоз, т.е. искривление его кзади [6, 8]. И, как правило, у детей старшего возраста и подростков в случаях выраженной деформации имеет место сочетание этих двух видов искривлений - кифосколиоз.

Кифосколиоз приводит к изменению формы грудной клетки, нарушению нормального расположения внутренних органов, а также к тяжелым функциональным нарушениям со стороны внутренних органов и систем человеческого организма. В первую очередь нарушается функция сердечно-сосудистой и дыхательной систем, что почти всегда при выраженных формах кифосколиоза приводит к хронической гипоксии. Длительно существующая гипоксия неизбежно сказывается на развитии всего организма, функциях его основных органов и систем [8]. Следовательно, сколиоз и кифосколиоз являются не просто местной деформацией позвоночника, обезображивающей фигуру больного. Это общее тяжелое заболевание всего организ-

ма. Поэтому следует говорить не о сколиозе, отражающем только характер деформации позвоночника, а об общем тяжелом заболевании - сколиотической болезни.

Сколиотическая болезнь - генетически обусловленное заболевание опорно-двигательной системы человека, характеризующееся многоплоскостной деформацией позвоночного столба и грудной клетки, приводящее к ранней инвалидизации больных и значительному сокращению продолжительности их жизни.

Распространенность этого тяжелого заболевания среди детей и подростков, по данным различных авторов, колеблется от 3-5% до 33,3%. Одним из сложных, еще недостаточно изученных, а иногда и наиболее тяжелых проявлений этого страдания являются неврологические расстройства.

Проблема неврологических нарушений при сколиозе в настоящее время весьма актуальна в связи с тем, что патологическим изменениям нервной системы придается определенное значение в этиологии и патогенезе сколиоза [1], а также и потому, что в крупных специализированных ортопедических стационарах концентрируется большое количество больных с тяжелыми формами сколиозов, у которых выявляются различные по степени выраженности спинномозговые осложнения [4]. В практическом отношении особенно важно выявление и изучение спин-

номозговых осложнений при сколиозе в связи с необходимостью своевременного применения специальных методов лечения.

Несмотря на большую практическую значимость, вопрос о спинномозговых осложнениях при сколиозе не получил еще достаточного отражения в литературе. Так, по поводу тяжелых спинномозговых осложнений имеются работы отечественных и иностранных авторов, в которых сообщается в основном только об единичных клинических наблюдениях [2, 7]. Что касается нерезко выраженных спинномозговых осложнений при сколиозе, то этот вопрос освещен далеко неполно и противоречиво [2, 3, 5].

При проведении первичного клинического осмотра больных со сколиозами неврологический дефицит был выявлен нами у 33 больных, что составило 84,6%. Такой высокий процент неврологических отклонений обусловлен тем, что в эту группу вошли как первичные неврологические отклонения, являющиеся проявлением порока ЦНС, так и вторичные спинномозговые расстройства проявляющиеся как осложнения заболевания. Кроме этого, у всех больных деформации позвоночника были III – IV степени тяжести.

При клиническом анализе патологических неврологических симптомов исключались заболевания нервной системы, с которыми могли быть связаны неврологические нарушения (последствия перенесенных нейроинфекций, в том числе и полиомиелита, демиелинизирующие заболевания нервной системы, детский церебральный паралич, атаксия Фридрейха, прогрессирующая мышечная дистрофия, интрамедуллярные опухоли, кисты в позвоночном канале), а также заболевания позвоночника, которые могут вызвать спинальные осложнения (туберкулезный спондилит и другие).

Симптомокомплексы выявленных неврологических расстройств мы объединили в две группы. Первичные неврологические расстройства, на фоне которых развивается сколиотическая деформация позвоночника (иногда они могут быть этиологическим фактором возникновения сколиоза), и вторичные неврологические расстройства, которые являются осложнениями, вызванными сколиотической деформацией позвоночника.

Наше деление неврологических расстройств при сколиозе основывалось на клинических данных, а также на результатах дополнительных методов исследования. Особое внимание мы уделяли дифференцированному анализу неврологических расстройств и выявлению спинномозговых осложнений. Выбор методов лечения во многом определялся характером неврологических расстройств, а именно: их взаимосвязью с деформацией позвоночника, являлись ли они осложнением сколиоза или представляли собой фон, на котором развивалась сколиотическая деформация позвоночника.

У 16 больных (48,5%) были выявлены неврологические расстройства, которые сосуществовали со сколиотической деформацией позвоночника и не зависели от нее.

Эти патологические изменения нервной системы рассматривались нами как первичные неврологические расстройства при сколиозе. К ним мы отнесли следующие симптомы: горизонтальный нистагм; недостаточность конвергенции; ассиметрия по величине глазных щелей; анизорефлексия коленных и ахилловых рефлексов; выраженный гипергидроз и акроцианоз кистей рук, стоп и другие симптомы. Эти симптомы отмечались как единичные, без их сочетания.

У 17 больных, что составляет 51,5% от общего количества больных с неврологической симптоматикой, были выявлены вторичные неврологические расстройства. Наши наблюдения показали, что осложнения со стороны спинного мозга и его элементов как следствие сколиотической болезни возникали только при высоких степенях деформации позвоночника, когда основная сколиотичес-

кая дуга составляла 30 и более градусов (при сколиозах III и IV степени по классификации В.Д. Чаклина).

У двух больных сколиозом были диагностированы тяжелые спинномозговые осложнения (параличи и глубокие парезы конечностей с нарушением чувствительности). У 88,2 % обследованных больных (15 человек) были диагностированы нерезко выраженные спинномозговые осложнения. Семь из этих больных предъявляли жалобы на боли и усталость в спине и поясничной области при статических и физических нагрузках. Быстрая утомляемость, ощущения стягивания в нижних конечностях имели место у 4 больных. Остальные больные (4) никаких жалоб не предъявляли. Нерезко выраженные спинномозговые осложнения в основном проявлялись определенным симптомокомплексом спинальных расстройств – односторонней или двусторонней недостаточностью пирамидных путей спинного мозга с уровня деформации позвоночника.

Синдром пирамидной недостаточности характеризовался одно- или двусторонним снижением или отсутствием брюшных рефлексов, клонусами стоп и надколенников, патологическим оживлением и анизорефлексией коленных и ахилловых рефлексов, патологическими знаками. В ряде наблюдений нерезко выраженные спинальные осложнения сочетались с клиническими симптомами, указывающими на вовлечение в патологический процесс спинномозговых корешков.

Выводы

1. Сколиотическая болезнь довольно часто сочетается с патологическими изменениями нервной системы (по нашим данным, у 84,6% больных). Степень выраженности неврологических нарушений при сколиозах весьма различна – от единичных патологических неврологических симптомов, выявляемых только при детальном обследовании, до тяжелых спинальных расстройств.
2. При сколиозах следует выделить первичные неврологические расстройства, на фоне которых развивается сколиотическая деформация позвоночника и вторичные неврологические расстройства как следствие сколиотической болезни.
3. Неврологические осложнения при сколиотической болезни возникают только при высоких степенях деформации позвоночника. Вероятность возникновения неврологических осложнений при тяжелых формах сколиозов тем больше, чем больше деформация позвоночника.

Литература

1. Абельмасова Е.А. Сколиоз у детей и подростков и задний спондилодез. Автореф. дис.докт. мед. наук. – М., 1965. – 27 с.
2. Голованов В.Д., Казьмин А.И. Синдром сдавления спинного мозга при сколиозе // Ортопед., травматол. и протезир. – 1967. – №5. – С. 19-22.
3. Казьмин А.И. Двухэтапное лечение сколиоза. – М., 1968. – 48 с.
4. Лившиц Д.Н. Спинномозговые расстройства при сколиозе: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Новосибирск, 1974. – 32 с.
5. Логачев К.Д., Тютюник И.Ф. Компрессия спинного мозга при сколиозе, принципы ее лечения // Ортопед., травматол. и протезир. – 1966. – № 2. – С. 35-39.
6. Мовшович И.А., Риц И.А. Рентгено-диагностика и принципы лечения сколиоза. – М.: Медицина, 1969. – 391 с.
7. Фищенко В.Я., Печерский А.Г. Компрессионный спинальный синдром при сколиозе (обзор литературы) // Ортопед. травматол. – 1986. – № 7. – С. 67-70.
8. Цивьян Я.Л. Сколиотическая болезнь и ее лечение. – Ташкент: Медицина, 1972. – 221 с.

МИШКИН Владислав Васильевич, ординатор отделения нейрохирургии.

И. И. ЛАРЬКИН
Л. А. СИТКО
В. И. ЛАРЬКИН
А. И. ПАК

СТЕНОЗ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА У ДЕТЕЙ

В СТАТЬЕ ОСВЕЩЕНЫ ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ СТЕНОЗА ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА, ПРЕДСТАВЛЕНЫ ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СТЕНОЗА ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА У ДЕТЕЙ. РАССМАТРИВАЕТСЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ И СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА.

Омская государственная
медицинская академия

Омская городская детская
клиническая больница № 3

Областной диагностический
центр, г. Омск

УДК 616.711.1-007.271-053.2

Под стенозом позвоночного канала (СПК) понимают диффузное или ограниченное патологическое уменьшение размеров позвоночного канала, вызывающее компрессию спинного мозга и его корешков. Впервые в 1803 г. Portal (цитируется по Антипо Л.Э. [1]) сообщил о сужении позвоночного канала, вызванном патологическим искривлением позвоночного столба. В дальнейшем эту патологию и клинические проявления описывали многие исследователи. S. Eisenstein [2], проводя морфологические исследования на трупах, выявил стеноз позвоночного канала в 6,3% случаев. По данным Kokubun S. [3], СПК встречается в 16 случаях на 10000 населения.

Существует несколько методик выявления СПК. Наиболее простым является измерение размеров канала по рентгеновскому снимку. О.Н. Тюлькин [4] установил средние сагиттальные размеры ширины позвоночного канала: для мужчин - $15,57 \pm 0,31$ мм, для женщин - $15,58 \pm 0,42$ мм. По мнению автора, меньшие размеры могут явиться причиной развития миелопатии. Griffiths [5] сообщает о стенозе поясничного отдела позвоночника при уменьшении сагиттального размера менее 20 мм. Свои данные указывали Scoles (1987), de Peretti (1993), Л.Э. Антипо (2001). Однако проведение рентгенографии имеет недостатки, связанные с несоблюдением стандартных условий при проведении исследования, что затрудняет объективизацию стенок канала (особенно в грудном отделе позвоночника, либо деформацией позвоночного канала, возникающей при торсии позвонков при сколиозе). В ряде случаев причиной СПК могут явиться гипертрофированные связки, которые невозможно выявить стандартной рентгенографией. Недостатки имели методы определения различных соотношений размеров тел позвонка и ширины спинномозгового канала, которые выражались в виде индексов (индекс Чайковского, сагиттальный индекс), поскольку размеры тела позвонка переменны и зависят от типа конституции человека. Несколько иной метод, основанный на проведении рентгенографии, предложен в 1993 г. Л.А. Кадыровой с соавт. [6]. Исследователи предлагали считать форму спинномозгового канала равнобедренным треугольником и площадь канала считать по формуле:

$$S = (a \times b) : 2$$

где a - расстояние между дужками позвонка, b - сагиттальный размер позвоночного канала. Данный метод предлагался для измерения размеров позвоночного канала в поясничном отделе. Он имеет перечисленные выше недостатки, связанные с проведением самого рентгенологического исследования. Кроме того, форма позвоночного канала не является в полной мере треугольной (на уровне L1 позвоночный канал имеет округлую форму, а на уровне L5 у 20% населения позвоночный канал имеет форму трилистника).

Контрастная миелография долгое время оставалась единственным объективным методом исследования, позволяющим выявить СПК. Инвазивный характер исследования, опасность развития побочных реакций на конт-

растные вещества (до 18,2%) [1] являются негативной составляющей частью данного исследования.

Широкое развитие неинвазивных методов исследования (МРТ, КТ) позволило значительно расширить диагностику СПК. Исследованы средние размеры позвоночного канала, установлено процентное соотношение различных образований, находящихся внутри канала на различных уровнях [1]. Установлена площадь сечения позвоночного канала. Willen (цитируется по Антипо) в 1997 г., используя методику КТ и МРТ, определил площадь сечения позвоночного канала. Он считает, что площадь менее 100 мм^2 свидетельствует об относительном стенозе, а площадь сечения позвоночного канала менее 75 мм^2 говорит о наличии абсолютного СПК. Кроме того, эти методы исследования позволяют оценить форму позвоночного канала и локализовать направление компрессии.

Л.Э. Антипо (2001) выделил следующие формы СПК: врожденные, приобретенные, ятрогенные. К последним он отнес стенозы, связанные с развитием спаянного процесса после различных манипуляций и операций на позвоночнике. Verbiest (1976) [7] разделил все виды стеноза на две группы в зависимости от того, вызвано ли сдавление сосудисто-нервных структур костными элементами или не костными компонентами стенок канала. Наиболее полной является классификация В.Ф. Кузнецова, предложенная им в 1992 г. [8], в которой рассматриваются возможные причины развития данного состояния, вероятные клинические проявления и варианты течения. Выделяют следующие виды СПК:

1. Стеноз позвоночного канала при нарушениях развития и формирования скелета.

1.1. Аномалии развития позвоночника: полные или частичные сращения позвонков, боковые и задние клиновидные позвонки, аномалии развития дужек и суставных отростков позвонков и др.

1.2. Дисплазия позвоночника: ахондроплазия, спондилоэпифизарная дисплазия (болезнь Моркио), спондилоплазия (болезнь Шеермана-Мау), деформирующая остеопатия (болезнь Педжета) и др.

1.3. Конституциональный стеноз позвоночного канала.

2. Дегенеративный стеноз позвоночного канала. Остеохондроз, деформирующий спондилоартроз, оссифицирующий лигаментоз позвоночника и др.

3. Приобретенный недегенеративный стеноз позвоночного канала: спондилолистез со спондилолизом, поздние осложнения травмы позвоночника, поздние осложнения ламинэктомии, поздние осложнения эпидурита и др.

4. Комбинированный стеноз позвоночного канала (любая комбинация вышеперечисленных форм).

5. Характеристика стеноза позвоночного канала.

5.1. Тип стеноза: стеноз позвоночного канала, стеноз корешкового канала, сочетание обоих форм.

5.2. Локализация и распространенность стеноза вдоль оси позвоночника: (шейный, грудной, поясничный), моно-сегментарный, полисегментарный и др.

5.3. Стадия развития стеноза: динамическая, фиксированная.

6. Клинические синдромы стеноза позвоночного канала.

6.1. Пароксизмальные синдромы: неврогенная перемежающаяся хромота, пароксизмальные парезы рук, ног, транзиторный неврологический дефицит после легкой травмы позвоночника и др.

6.2. Постоянные синдромы: рефлекторные болевые, корешковые, корешково-сосудистые.

7. Характер и степень тяжести клинического проявления стеноза позвоночного канала (1-4 степени).

8. Характер течения заболевания: прогрессирующий, рецидивирующий, стационарное.

Таким образом, выделяют две формы заболевания: врожденный стеноз позвоночного канала как нозологическую форму, имеющую свою морфологию, свои особенности течения, и СПК как синдром, осложняющий или придающий специфическую клиническую картину основному заболеванию, и который предполагает нюансы при определении тактики лечения, в том числе хирургического.

Представленная классификация не учитывает темпов развития стеноза, что имеет большое значение при выборе тактики лечения. Остро возникший СПК (при осложненной позвоночной травме, нарушении мозгового кровообращения с формированием гематомы) требует, как правило, неотложного хирургического вмешательства. При длительно существующем СПК, когда нарастание компрессии нервных образований происходит с течением времени, оперативное лечение является методом выбора.

Общепринятым в настоящее время является утверждение, что проблемы стеноза позвоночного канала - это проблемы людей пожилого возраста [4, 9, 10, 11, 12], что связано с нарастанием дегенеративно-дистрофических явлений в позвоночнике. Также принято считать, что СПК в 70-80% случаев проявляется нейрогенной перемежающейся хромотой. Частыми жалобами являются переходящая слабость в конечностях, нарушения чувствительности, судороги в ногах [11, 12, 13].

Большинство исследователей отмечают, что на различных этапах индивидуального развития имеются различные соотношения линейных размеров между спинным мозгом и позвоночным столбом, а наличие врожденного узкого позвоночного канала длительное время может себя никак не проявлять [1,9,14,15]. Для проявления неврологического дефицита недостаточно одних морфологических изменений. При хороших компенсаторных возможностях даже значительный стеноз может быть обнаружен у абсолютно здорового человека.

Лишь единичные наблюдения посвящены особенностям клинического проявления СПК у детей [16, 17]. Авторы описывают переходящие чувствительные и двигательные нарушения после легкой спинальной травмы у подростков, которые ранее считались здоровыми. При обследовании во всех случаях выявлен СПК.

Нами проведен анализ 468 историй болезни детей с различной вертеброгенной патологией, находившихся на лечении в ГКБ№3 с 1996 по 2001 годы. Возраст пациентов колебался от 8 мес. до 16 лет. Всем пациентам проводилась рентгенография позвоночника в 2 проекциях, при необходимости выполнялись функциональные снимки. При подозрении на органическую патологию проводилась люмбальная пункция с ликвородинамическими пробами, контрастная миелография, КТ или МРТ. Исследование проводилось на установке СТ-9000 HP фирмы «General Electric», имеющей матрицу 320x320 пикселей. Стандартная разрешающая способность составляет 0,8 мм. МРТ проводилось на магнитно-резонансном томографе с напряженностью 0,5 тесла в режиме T1 и T2. Метод обеспечивает полипроекционность исследования и высокую контрастность изображения вещества спинного

мозга, окружающих костных образований и ликворных пространств.

Части пациентов проведено электромиографическое исследование. Регистрацию ЭНМГ и ЭМГ проводили на 4-канальном анализаторе «Нейро-МВП-4» фирмы «Нейрософт» (г.Иваново). Были применены общепринятые методики стимуляционной электромиографии (СЭНМГ), поверхностной и игольчатой электромиографии (ЭМГ) [18]. Определялись максимальные скорости распространения возбуждения (СРВ) по моторным волокнам малоберцового и большеберцового нервов, резидуальная латентность, амплитуда М-ответа в мышцах стоп, исследование скорости сенсорного проведения по волокнам малоберцового и большеберцового нервов, амплитуда вызванного сенсорного потенциала, определение Н-рефлекса. Степень выраженности поражения периферического мотонейрона оценивали мерой его возбуждения [19]. Оценивалась амплитуда М-ответа при стимуляции импульсным током разной длительности (от 0,1 мс до 0,5 мс). При игольчатой ЭМГ использовался концентрический электрод с площадью 0,07 мм². Запись и анализ активности двигательных единиц проводили в 4 режимах: введения иглы, покой, слабое напряжение мышцы, максимальное напряжение мышцы (исследовались латеральная головка 4-главой мышцы, двуглавая мышца бедра, икроножная, передняя большеберцовая).

СПК выявлен в 96 случаях. Всех пациентов разделили на две группы: в первую группу вошли пациенты с врожденным СПК - она составила 6, во вторую группу вошли 90 пациентов с приобретенными формами СПК. В первой группе трое детей госпитализированы с признаками осложненной вертеброспинальной травмой. До травмы дети не предъявляли никаких жалоб на здоровье. Во всех случаях отличительной особенностью являлось несоответствие механизма травмы и клинических проявлений: после незначительной травмы (падение с высоты роста на колени, кувырок и др.) развивались признаки поражения передней спинальной артерии, выражающиеся в переходящей слабости в ногах, проходящей через несколько минут, часов. Клиническая картина при осмотре зависела от сроков травмы (в ранние сроки определялись легкие парезы конечностей, низкие сухожильные рефлексы). Исследование методом игольчатой ЭМГ в острую стадию заболевания (первые 14 дней) не проводилось из-за малоинформативности этого метода (т.е. возможности регистрации потенциалов денервации). При глобальной электромиографии регистрировалась частично разреженная ЭМГ. По данным ЭНМГ, изменение СРВ по двигательным и чувствительным волокнам не регистрировалось. Однако у всех больных отмечалось снижение возбудимости на ток малой (0,1 мс) и большой длительности (0,5 мс), что свидетельствовало о наличии функциональных патологических сдвигов в механизмах мембранной активации нервов.

Трое детей находились на лечении с проявлениями ювенильного остеохондроза поясничного отдела позвоночника. При этом у всех этих детей на фоне СПК отмечалась протрузия дисков. В клинической картине чаще наблюдались симптомы раздражения корешков. При глобальной электромиографии регистрировалась частотная ЭМГ либо сниженная по амплитуде интерференционная кривая с частичной разреженностью. При СЭНМГ отмечалось снижение СРВ по двигательным волокнам малоберцового и большеберцового нервов с обеих сторон. Отмечалось снижение возбудимости на ток большой и малой длительности. Отмечалось снижение амплитуды Н-рефлекса при сохранности сухожильного ахиллова рефлекса, что свидетельствовало о нарушении спинальных механизмов контроля сегментарной возбудимости спинного мозга. При игольчатой ЭМГ регистрировались признаки денервационного процесса - потенциалы фибрилляций и потенциалы фасцикуляции КТ и МРТ

позволила уточнить диагноз, а консервативная терапия в этих случаях была эффективна.

Во второй группе детей с приобретенной патологией причиной формирования СПК являлись: сколиоз позвоночника, спондилолистез, травма позвоночника. При травме позвоночника, сопровождаемой грубой деформацией позвоночного канала (например, переломо-вывих позвонков в 5 наблюдениях), в клинической картине преобладали симптомы компрессии спинного мозга. ЭМГ этой группе больных не проводилась. Степень и направления компрессии уточнялись при МРТ или КТ. Пострадавшим проводилось хирургическое лечение, направленное на устранение компрессии и стабилизацию поврежденных сегментов.

При спондилолистезах СПК формировался постепенно, в клинической картине на первый план выходил болевой синдром, в 2 случаях отмечались признаки миелогенной перемежающейся хромоты. Консервативное лечение эффекта не имело. Хирургическое лечение, направленное на уменьшение степени листеза, стабилизацию пораженного сегмента привело к регрессу неврологических проявлений.

Особую роль концепция СПК играет при хирургическом лечении сколиотической болезни позвоночника. За 10 лет в клинике 83 ребенка были оперированы по поводу сколиоза 3-4 степени. Как правило, в данных случаях стеноз носил субкомпенсированный характер, имел сегментарный характер на высоте кривизны и был обусловлен торсией позвонков. Детальное изучение данных МРТ подтвердило наличие сегментарного стеноза с отсутствием проходимости субаракноидального пространства по вогнутой стороне дуги. (3 тип нарушения проходимости по Э.В. Ульриху, 1995) [15]. При глобальной ЭМГ со всех исследованных мышц регистрировалась высокочастотная нормальной амплитуды интерференционная кривая. При СЭМГ изменений СРВ по двигательным и чувствительным волокнам не регистрировалось. Отмечалось снижение возбудимости исследованных нервов на ток малой длительности, что отражает изменения в тонкой системе регуляции функционального состояния аксона, способного реагировать на минимальные изменения внутренней среды. При одномоментной хирургической коррекции сколиоза аппаратом Роднянского возникали условия для повреждения спинного мозга. Для предупреждения компрессии проводились мероприятия по хирургической защите спинного мозга, гемиламинэктомии на уровне СПК.

Таким образом, в детской практике существуют объективные причины, связанные с трудностью выявления СПК. Перемежающаяся нейрогенная хромота, переходящая слабость в ногах, судороги являются редкими симптомами, в отличие от взрослых. В подавляющем большинстве случаев СПК у детей носит субкомпенсированный характер. Комплексное ЭМГ исследования в некоторых случаях позволяет выявить и объективизировать субклинические изменения в периферической нервной системе. Выявление СПК у детей требует дифференцированного подхода к лечению. Клинические особенности и степень СПК необходимо учитывать при проведении хирургического лечения.

Литература

1. Антипо Л.Э. Стеноз позвоночного канала. – Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2001. – 272 с. ил.
2. Eisenstein S.M. The morphometry and pathological anatomy of the lumbar spine in South African negroes and

caucasoid with special reference to spinal stenosis // J. Bone Jt. Surg. – 1977.-Vol. 59-B.-№2.- P. 173-180.

3. Kokubun-S; Sato-T; Ishii-Y; Tanaka-Y Cervical myelopathy in the Japanese // Clin-Orthop. 1996 Feb(323). – P. 129-138.

4. Тюлькин О.Н. Вертеброгенная шейная миелопатия при врожденном узком позвоночном канале: Автореф. дисс... канд. мед. наук./ НИИ нейрохирургии им. Бурденко. – М., 1988.-25с.

5. Griffiths H. Imaging of the lumbar spine. Gsithersburg, Maryland: Aspen Publishers Inc.-1991.-146p.

6. Кадырова Л.А., Харон Н.С., Речицкий И.З. К вопросу о клинико-рентгенометрической диагностике стеноза позвоночного канала у больных поясничным остеохондрозом // Вертеброневрология. – 1993. – №1.- С. 27-31.

7. Verbiest H. Fallacies of the present definition, nomenclature and classification of the stenosis of the lumbar vertebral canal.// Spine.-1976.-Vol. 1, №2.- P.217-225.

8. Кузнецов В.Ф. Клиническая классификация стеноза позвоночного канала. // Здравоохранение Белоруссии. – 1992.- №9.- С.52-54.

9. Руцкой А.В., Шанько Г.Г. Нейроортопедические и ортопедоневрологические синдромы у детей и подростков. – Минск.: Харвест, 1998. – 336 с.

10. Burger-R; Tonn-JC; Vince-GH; Hofmann-E; Reiners. Median corpectomy in cervical spondylotic multisegmental stenosis.// Zentralbl-Neurochir. 1996; 57(2): P. 62-69.

11. Кузнецов В.Ф. Диагностика стеноза позвоночного канала // Здравоохранение Белоруссии. – 1992. – № 3.- С. 26-30.

12. Кузнецов В.Ф. Клинические особенности дегенеративного спондилолистеза у больных со стенозом поясничного позвоночного канала. // Здравоохранение Белоруссии. – 1992. – № 7. – С. 43-46.

13. Митбрейт И.М. Спондилолистез. – М.: Медицина, 1978. – 272с., ил.

14. Бурдей Г.Д. Возрастные особенности и индивидуальная изменчивость строения и топографии спинного мозга.: Автореф. дис... докт. мед. наук. – Саратов, 1969. – 20 с.

15. Ульрих Э.В. Аномалии позвоночника у детей. – Санкт-Петербург: СОТИС, 1995. – 335 с.

16. Epstein N.E., Epstein J.A., Carras R. Spinal stenosis and disc herniation in a 14-year-old male // Spine. – 1988. – Vol.13. – № 8. – P. 938-941.

17. Luukkonen-M; Partanen-K; Vapalahti-M. Lumbar disc herniations in children: a long-term clinical and magnetic resonance imaging follow-up study.// Br-J-Neurosurg. 1997 Aug; 11(4): P. 280-285.

18. Гехт Б.М., Касаткина Л.Ф., Самойлов М.И., Санадзе А.Г. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний. – Таганрог. Издательство ТРТУ. – 1997. – 370 с.

19. Команцев В.Н., Заболотных В.А. Методические основы клинической электромиографии. Руководство для врачей. – Санкт-Петербург, 2001. – 349 с.

ЛАРЬКИН Игорь Иванович, кандидат медицинских наук, нейрохирург детской клинической больницы № 3 г. Омска.
СИТКО Леонид Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии Омской государственной медицинской академии.

ЛАРЬКИН Валерий Иванович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии детской клинической больницы № 3 г. Омска.

ПАК Анжела Игоревна, врач отделения функциональной диагностики областного диагностического центра, г. Омск.

Е. С. БОЧАРНИКОВ
В. А. КУРИЛО

Омская государственная
медицинская академия

Областная детская
клиническая больница

УДК 616.71-018.3-002-053.3

ОСТЕОХОНДРОПАТИЯ У ДЕТЕЙ

ЗНАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ И ЛОКАЛИЗАЦИЙ ОСТЕОХОНДРОПАТИИ ПОЗВОЛЯЕТ ВРАЧУ ИЗБЕЖАТЬ ОШИБОЧНЫХ ДИАГНОЗОВ, ВЛЕКУЩИХ ПОРОЙ ДЛИТЕЛЬНОЕ И БЕСПОЛЕЗНОЕ ЛЕЧЕНИЕ, СЛОЖНЫХ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ БОЛЕЕ РАНнюю ДИАГНОСТИКУ, НАИБОЛЕЕ РАЦИОНАЛЬНУЮ ТЕРАПИЮ И СОКРАЩАЕТ СРОКИ ЛЕЧЕНИЯ.

Остеохондропатия – группа заболеваний (синонимы: остеохондроз, остеохондрит, остеохондроз, асептический некроз, эпифизионекроз), представляющая собой своеобразный вид дегенеративно-некротического процесса в эпифизах и апофизах или их ядрах окостенения, в губчатых отделах костей.

В большинстве случаев процесс сопровождается последовательной сменой некроза, рассасывания или отторжения пораженных участков кости и последующего восстановления структуры. В исходе заболевания остается та или иная степень деформации пораженной кости.

Локализация остеохондропатий может быть разнообразной, и практически возможно поражение любой кости. Остеохондропатии составляют около 1% всех ортопедических заболеваний. Остеохондропатия чаще встречается в детском и юношеском возрасте, но отдельные формы поражают людей в более старшем возрасте.

Среди многих названий этой болезни в отечественной литературе наиболее распространено название «остеохондропатия», хотя встречаются и другие названия, в том числе и по именам ученых, описавших отдельные формы или локализации остеохондропатии. Этиология заболевания и патогенез отдельных форм локализации недостаточно выяснены. В разные периоды господствовали различные теории, но ни одна из существующих теорий не может полностью отразить причины возникновения болезни. Наибольшим распространением пользуется представление об остеохондропатии как результате действия многих патогенных факторов: микротравм, усиленной механической нагрузки, нарушений обмена, сосудистых и нервно-трофических расстройств и других. В большинстве теорий генеза асептического некроза подчеркивается значение нарушения местного кровообращения вследствие механических повреждений сосудов, тромбозов, эмболий, облитерации или стойкого длительного спазма. При экспериментальных исследованиях (Г. С. Кильчевский, В. Е. Власенко, 1963 г.) подтверждена существенная роль нарушений сосудистой, нервной систем в патогенезе дистрофических процессов.

Обращает на себя внимание поздняя диагностика остеохондропатий. Некоторые больные остеохондропатией длительное время, иногда до 2 лет, наблюдаются в диспансерах без соответствующего лечения.

Многообразие локализаций, вариантов клинического течения, недостаточное отграничение отдельных стадий болезни по клинико-рентгенологическим признакам от травматических некрозов, некоторых форм патологической перестройки костей до костно-суставного туберкулеза создают известные трудности диагностики. Остеохондропатии являются недостаточно точно очерченной группой заболеваний, так как принадлежность многих заболеваний к остеохондропатии некоторыми авторами отрицается.

В отдельных случаях острый период болезни может протекать бессимптомно, и первые клинические проявления болезни появляются спустя много лет после возникновения болезни, но они вызываются уже не первичным, патологическим процессом, а вторичными изменениями в суставах и околосуставных тканях. Остеохондропатия развивается в большинстве случаев медленно,

протекает хронически и доброкачественно, несмотря на значительные, порой деструктивные изменения в кости. Обычно не выявляются патологические изменения при исследовании крови, атрофия мышц выражена умеренно, боли в покое проходят. Иногда лишь наблюдается нестойкий субфебрилитет, связанный, видимо, с наступающими время от времени импрессионными переломами значительных участков пораженной кости. В течении болезни большинства локализаций остеохондропатии одни авторы (С. А. Рейнберг, 1964 г.; Т. С. Зацепин, 1956 г.; М. О. Фридланд, 1954 г. и др.) по клинико-рентгенологической картине различают пять стадий или фаз, другие (В. А. Дьяченко, 1953 г.; В. П. Грацианский 1955 г. и др.) — три.

Следует иметь в виду, что деление болезни на стадии или фазы по морфологическим и рентгенологическим проявлениям условно, между отдельными стадиями нет четкой границы. Одновременно могут наблюдаться изменения, свойственные двум и даже трем фазам течения. Тем не менее деление течения болезни на стадии или фазы имеет практическое значение, так как облегчает ориентировку в характере выявляемых изменений, выборе метода лечения, оценке прогноза заболевания. Нам представляется более удобным для практических целей деление течения болезни на пять стадий.

Из известных локализаций остеохондропатий в практике чаще встречаются остеохондропатии головки бедра, головок плюсневых костей, полулунной кости, бурриности большеберцовой кости, апофизов позвонков.

Другие локализации остеохондропатии встречаются редко. Однако знакомство с ними необходимо, чтобы правильно диагностировать заболевания и не подвергать больных бесполезному и длительному лечению из-за ошибок диагностики. Остеохондропатии при всем их сходстве характеризуются различными клинико-рентгенологическими проявлениями при различных локализациях, поражением определенных возрастных групп, неодинаковой частотой заболеваний мужчин и женщин (табл.2).

Методы диагностики остеохондропатий

1. Решающее значение в диагностике остеохондропатии принадлежит рентгенографии.

Первая - стадия асептического некроза костного губчатого вещества в результате сосудистых расстройств с явлениями реактивного «синовита». Рентгенологическая картина не выражена.

Вторая - стадия импрессионного патологического перелома или ложного склероза, вызванного сдавливанием и нагромождением некротизированных костных балок под влиянием статических и динамических нагрузок. Вторая стадия дает характерную рентгенографическую картину. Зона поражения гомогенно затемнена бесструктурна, резко контрастно выделяется. Иногда удается обнаружить импрессионный перелом. Большое значение имеет сплющивание, сминание сверху вниз, снижение высоты, поверхность теряет свою гладкость. Расширение суставной щели – ранний реактивный процесс со стороны суставного хряща.

Третья - стадия фрагментации, характеризующаяся вращением со стороны надкостницы и губчатой кости зоны

Фазы течения остеохондропатии Таблица 1

| Клинико-рентгенологическая картина | При делении на 5 фаз | При делении на 3 фазы |
|---|----------------------|--------------------------------|
| Асептический некроз до изменения структуры кости на рентгенограммах | 1 | Некротическая фаза |
| Импрессионный перелом | 2 | |
| Рассасывание мертвой кости (фрагментация) | 3 | Деструктивно-продуктивная фаза |
| Восстановление кости (репарация) | 4 | |
| Конечная стадия - восстановление | 5 | Восстановительная фаза |

Классификация остеохондропатий и преимущественное поражение ими возрастных и половых групп населения (В.П. Саливанов, 1964 г.) Таблица 2

| Классификация остеохондропатий и асептических некрозов | Наиболее поражаемый возраст (в годах) | Наиболее поражаемый пол |
|---|---------------------------------------|-------------------------|
| 1. Остеохондропатия эпифизарных концов трубчатых костей: | | |
| а) головки бедренной кости | 3-14 | мужской |
| б) грудничного конца ключицы | — | — |
| в) головок плюсневых костей | 13-23 | женский |
| г) множественная фаланг пальцев рук | 12-19 | мужской |
| 2. Остеохондропатия коротких губчатых костей: | | |
| а) ладьевидной кости стопы | 3-7 | мужской |
| б) полулунной кости кисти | 20-39 | мужской |
| в) ладьевидной кости кисти | 20-40 | мужской |
| г) тела позвонка | 4-7 | — |
| 3. Остеохондропатия апофизов: | | |
| а) бугристости большеберцовой | 12-18 | мужской |
| б) бугра пяточной кости | 7-14 | женский |
| в) апофизов позвонков | 12-18 | мужской |
| г) акромимального отростка лопатки | — | — |
| д) бугристости 5-й плюсневой кости | — | — |
| е) лонно-седалищного соедниения | 8-12 | женский |
| 4. Частичная Остеохондропатия: | | |
| а) рассасывающая суставных поверхностей | 15-24 | мужской |
| б) субэпифизарная внутреннего мышцелка большеберцовой кости | 1-13 | женский |
| 5. Остеохондропатия сесамовидных костей: | | |
| а) сесамовидной кости первого плюсне-фалангового сустава | 13-30 | женский |
| б) дополнительного верхушечного ядра окостенения коленной чашечки | 7-14 | мужской |

Распространение остеохондропатий по нозологическим формам и возрастам по данным областной детской клинической больницы за период 1999-2002гг. Таблица 3

| Нозологическая форма | Количество больных | Наиболее поражаемый возраст |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Болезнь Осгуд-Шлаттера | 84 | 12 - 15 лет |
| Болезнь Пертеса | 91 | 3-7, 12 - 15 лет |
| Пяточный апофизит | 11 | 12 - 15 лет |

роста молодой соединительной ткани в участки, подвергшиеся некрозу. Рентгенологически третья стадия – структура кости не дает четкой гомогенной картины, она состоит из бесструктурных изолированных фрагментов неправильной формы – секвестроподобная картина. Пораженный участок кости состоит из костных остатков и еще больше уплотняется. Суставная щель шире, чем при второй стадии. Внедрение хрящевых разрастаний в губчатую костную ткань. Третья стадия длится наиболее долго. Наибольшее обращение происходит именно в это время, так как диагностика в эту стадию наиболее легкая.

Четвертая - стадия продуктивная, или репарации, отличающаяся весьма интенсивными восстановительными процессами губчатого костного вещества в результате метаплазии вросших соединительнотканых и хрящевых элементов. Рентгенологически при на этой стадии – секвестроподобные участки более не видны. Нет правильного структурного рисунка, отдельные балки утолщены и частично сливаются друг с другом, образуя участки остеосклероза. Местами сохраняются светлые прослойки соединительной ткани или хряща. В ряде случаев определяются округлые кистовидные просветления, окаймленные склеротическим пояском.

Пятая – стадия восстановления с реконструкцией костной ткани как в отношении ее структуры, так и формы. Остаточные явления деформации.

2. Компьютерная томография является наиболее эффективным методом ранней диагностики остеохондропатий (В.С. Дедушкин, Е.А. Бажанов, Р.М. Тихилов, Е.А. Кишкова, 1991 г.). Признаками являются наличие мелких кистозных полостей с жидким содержимым и участки склероза по периферии кист. Аксиальная КТ определяет точную локализацию некроза и ее размер.

3. Применение УЗ-методов исследования в диагностике остеохондропатии (О.В. Дольниций, А.А. Радомский, 1988 г.). При болезни Пертеса в стадии некроза и импрессионного перелома на УЗИ выявлено выпячивание капсулы тазобедренного сустава различной степени на пораженной стороне в результате утолщения самой стенки капсулы, а также наличия в полости сустава экссудата. Полученные эхографические результаты в ранних стадиях болезни свидетельствуют о наличии воспалительных изменений в капсуле сустава, периартикулярной клетчатке, межмышечных пространствах, выраженных в различной степени, с преобладанием отека тканей и экссудации.

В стадии рассасывания и синовиальная оболочка истончена, выпот в суставе определяется редко. Таким образом, экссудативная фаза воспаления в III, IV стадиях сменялась фиброзом, сморщиванием и дегенерацией мягкотканых образований сустава.

УЗИ хрящевой поверхности головки бедренной кости при болезни Пертеса в I, II стадиях выявило снижение ее плотности (серповидная тень хрящевого контура расширена на 2-3 мм), гомогенной структуры, в передних отделах единичные эхоплотные, глыбчатые, неправильной формы образования. В III стадии хрящ неоднороден с прерывистыми контурами и множеством глыбчатых образований. В IV стадии эхоплотность хряща восстанавливается.

4. Диагностика дегенеративно-дистрофических изменений радионуклеидными методами (А.А. Свешников, М.Л. Самчуков, Т.П. Берзовская, И.Л. Смирнова, Н.Г. Альфонсова, Л.Г. Салдина, 1988 г.). На смену долгоживущим радионуклеидам (^{85}Sr) пришли короткоживущие ($^{99\text{m}}\text{Tc}$). Так с $^{99\text{m}}\text{Tc}$ можно диагностировать некроз головки бедренной кости различной этиологии на ранних стадиях заболевания при отсутствии рентгенологических изменений. Проявляются: аваскулярная зона в проксимальном эпифизе бедренной кости (ишемическая зона) – снижение накопления радиофармпрепарата (РФП), при болезни Пертеса пониженная активность в головке бедренной кости наблюдается с первых недель заболевания и сохраняется 3-4 месяца с момента появления клинических симптомов.

5. Электрофизиологическое исследование мышц и биомеханическое обследование больного до лечения – снижение биоэлектрической активности мышц пораженной конечности в 1,5-1,8 раза, нарушение статической опороспособности, снижение коэффициента ритмичности ходьбы до 0,78±0,08.

Общие принципы лечения остеохондропатии асептических некрозов основаны на современных представлениях об этиологии и патогенезе заболеваний. Терапевтическими мероприятиями стремятся устранить влияние вероятных этиологических факторов и предупредить возникновение или прогрессирование деформации пораженного отдела кости. Больным назначают общеукрепляющее лечение, физиотерапевтические процедуры, улучшающие кровообращение в пораженном отделе скелета, витамины, полноценное питание, наряду с этим создают разгрузку пораженного отдела в одних случаях путем вытяжения, разгружающих ортопедических аппаратов, ортопедической обуви, в других – рекомендацией рационального режима. При назначении разгружающего лечения исходят из локализации поражения: в апофизах и сесамовидных костях стремятся устранить чрезмерное натяжение мышц, в эпифизах и коротких губчатых костях принимают меры к уменьшению статической и динамической нагрузки. При прогрессирующей или развившейся деформации конечности применяют корригирующие остеотомии. Оперативное лечение чаще используют в конечной стадии болезни для удаления внутрисуставных тел и предпринимают его для лечения деформирующего артроза при соответствующих показаниях.

В острой фазе болезни большинство ортопедов рекомендует ограничиваться консервативной терапией, и лишь отдельные авторы предпочитают оперативное лечение. Хирургическое лечение остеохондропатии направлено на стимуляцию регенеративных процессов, при необходимости – с одновременной коррекцией деформаций, и на удаление пораженных костей, если удаление их не влечет за собой нарушения функции. Из хирургических методов известны: тоннелизация шейки и головки бедренной кости сведением гомотрансплантата (Р.И. Королев, 1964 г.), аутоотрансплантата (Эрлахер, Фрелих, 1961 г.). Просверливание тоннелей без введения или с введением в них трансплантатов было предложено при остеохондропатии бугристости большеберцовой кости головок плюсневых костей. При упорных болях иногда прибегают к частичному иссечению апофиза при хондропатии бугристости большеберцовой кости и удалению дополнительного ядра окостенения коленной чашки при его поражении.

Поскольку значительная роль в возникновении остеохондропатии отводится нагрузке, превышающей анатомо-функциональные возможности отдельных детей и подростков, то устранение этого компонента в этиологических факторах заболевания может служить средством профилактики. Поэтому профилактика остеохондропатии должна включать в себя как профилактику заболеваний, снижающих устойчивость к внешним воздействиям опорно-двигательного аппарата (рахит, дистрофии, малокровие, переутомление и др.), так и правильную организацию санитарно-гигиенического режима, правильные рекомендации для занятий физкультурой спортом, при выборе профессии.

В клинике областной детской клинической больницы широко используются как консервативные, так и оперативные методики лечения остеохондропатий.

За период 1999-2002 гг. из оперативных методов лечения при болезни Пертеса использовались:

1. Остеоперфорации головки и шейки бедренной кости были выполнены у 18 детей (8% от общего числа впервые обратившихся за медицинской помощью), позволяющих ускорить смены стадий, что в определенной степени можно считать положительным моментом. Осложнений не наблюдалось.

2. Тоннелизация шейки бедренной кости аллотрансплантатами – 13 детей.

3. Тоннелизация трансплантатом на питающей мышечной ножке – 3 детей.

4. Межвертельная остеотомия была выполнена у 5 детей (2,2% от общего числа впервые обратившихся за медицинской помощью) и в 1 случае повторно. Она применялась как метод устранения диспластических изменений в шейке и подвывиха головки бедренной кости.

5. Большое внимание заслуживает метод управляемой, аппаратной декомпрессии тазобедренного сустава (остеосинтез аппаратом Илизарова крыла подвздошной и бедренной кости), с активной функциональной нагрузкой на пораженную конечность. Он применялся изолированно у 1 больного, в сочетании с одновременной стимуляцией репаративного остеогенеза в головке и шейке бедренной кости чрезкожными стимулирующими остеоперфорациями у 9 больных (3,6% от общего числа впервые обратившихся за медицинской помощью). В послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось. Данная методика позволяет при активном ведении больного предупреждать деформацию головки, восстанавливать ее структуру и форму. Через 1,5-2 месяца после операции рентгенологически определяется равномерное восстановление структуры эпифизарного хряща с увеличением его высоты, восстановление формы головки, исчезновение очагов остеонекроза и замещение их костной тканью.

При болезни Осгуд-Шлаттера чаще используется метод чрезкожных стимулирующих остеоперфораций апофизов большеберцовых костей – 79 детей. Это позволяет купировать болевой синдром, явления бурсита и существенно сократить сроки дальнейшего лечения. Осложнений не наблюдалось.

При лечении остеохондропатий других локализаций чаще применялись консервативные методы. Заслуживает внимания разработанный в клинике метод комбинированного лечения с применением аппарата электромагнитного излучения и лазеротерапии. Данная методика применяется в отделении с 2001 г., является перспективной, так как дает хорошие результаты, что требует дальнейшего развития этого метода.

Литература

1. Остеохондропатия головки бедренной кости / Пособие для врачей / РГМУ, Москва, 1997.
2. В.П. Селиванов. Диагностика и лечение остеохондропатий и асептических некрозов. – Кемерово, 1965.
3. С.А. Рейнберг. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. - М., 1964. - т. 2.

БОЧАРНИКОВ Евгений Семенович, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии Омской государственной медицинской академии.

КУРИЛО Владимир Анатольевич, ортопед-травматолог ортопедического отделения областной детской клинической больницы.

В. К. ФЕДОТОВ
А. В. ЮШКО
С. К. КУДРЕНКО
Б. Б. ЗЛОБИН
М. А. СТЕПАНОВ
В. Ю. СОЛОМИН

Омская государственная
медицинская академия

Омская городская детская
клиническая больница № 3

АРТРОСКОПИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ЛЕЧЕБНАЯ ПРОЦЕДУРА

НА ОСНОВАНИИ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ АРТРОСКОПИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПОДТВЕРЖДЕНА ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ ЭТОЙ ТЕХНОЛОГИИ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ТАКЖЕ ЩАДЯЩЕЕ УСТРАНЕНИЕ ВЫЯВЛЕННОЙ ПАТОЛОГИИ И ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ КОСМЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И РАННЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ СУСТАВА.

УДК 616.728.3-001.5-07-089-053.3

Стремление к выполнению щадящих оперативных пособий у детей при различного рода хирургических, травматологических и ортопедических заболеваниях, в том числе и при патологии суставов, в последние годы привело к разработке и внедрению в клиническую практику артроскопической технологии. Имеющиеся в литературе публикации, посвященные этому вопросу, свидетельствуют о высоких диагностических и лечебных возможностях метода [1, 2, 3].

Указанное обстоятельство на фоне постоянного наличия в повседневной лечебной практике больных, нуждающихся в детализированном уточнении характера имеющейся у них патологии и необходимости ее адекватного лечения, послужило основанием для применения артроскопии у детей.

С этой целью проведено обучение врачей методике артроскопии, приобретена эндоскопическая стойка с артроскопом фирмы «ЭЛИПС».

С апреля 2002 года нами проведено 16 лечебно-диагностических манипуляций детям и подросткам в возрасте от 9 до 16 лет. Все пациенты до поступления в клинику имели жалобы, связанные с проблемами коленных суставов, продолжительностью от нескольких недель до 1,5 лет.

При поступлении в клинику всем больным проведено комплексное обследование с целью получения максимальной информации об имеющейся патологии и характере локальных изменений. Такое обследование, кроме клинического осмотра, включало лабораторное и рентгенологическое исследование, ультразвуковое исследование, по показаниям - пункцию коленного сустава.

Показаниями для артроскопии коленного сустава у детей и подростков считали:

1. повреждения коленного сустава, сопровождающиеся гемартрозом;
2. длительно существующие боли в суставе;
3. периодически возникающие блоки в суставе;
4. рецидивирующие синовиты.

Методика проведения артроскопии была стандартной, с укладкой пациента на операционном столе в положении на спине, обследуемая конечность располагалась на специальной подставке с возможностью свободного сгибания и разгибания голени. Непосредственно перед началом манипуляции на бедро накладывался турникет. В полость сустава через иглу, введенную в верхненаружный передний заворот, вводится 180 мл. физ. раствора детям 9-10 лет; 200-250 мл. - 10-14 лет и до 300 мл - 15-16 лет.

Оперативный доступ чаще передненижненаружный, реже - передненижневнутренний.

Маршрут артроскопии стандартный. На протяжении всего исследования осуществляется промывание полости сустава физиологическим раствором в объеме от 2,5 до 5,0 литров.

У обследованных больных с помощью артроскопической технологии было выявлено следующее: болезнь Кенига - 1; отрыв костно-хрящевого фрагмента от мыщелков бедра - 2; болезнь Гоффа - 4; гемартрозы - 4;

нестабильность надколенника - 2; повреждение мениска - 1.

При гемартрозах коленного сустава артроскопическими находками были небольшие повреждения синовиальной оболочки, субсиновиальные кровоизлияния, поэтому диагностическая процедура заканчивалась промыванием полости сустава. Оптимальным сроком для ее проведения считаем 5-7-е сутки после травмы.

После консервативного вправления вывиха надколенника при артроскопии обнаруживалось повреждение его хряща; проводилось промывание и удаление хрящевых фрагментов.

В случае обнаружения горизонтального линейного разрыва наружного мениска произведена его парциальная резекция.

У одного из пациентов во время артроскопии во внутренней части суставной щели обнаружена посттравматическая слайка, последняя иссечена.

При болезни Гоффа проведено субтотальное удаление жировых телец с последующим промыванием коленного сустава.

В случаях субхондрального перелома произведено удаление поврежденного хряща с обработкой краев дефекта. Такая же манипуляция проводилась при болезни Кенига.

Среди наблюдаемых нами больных, в связи с редкостью такой патологии, заслуживает внимание случай кисты заднего рога внутреннего мениска коленного сустава. Приводим это наблюдение.

Больная М., 14 лет, поступила в клинику с жалобами на периодически возникающие боли в правом коленном суставе, усиливающиеся при нагрузке, наличие слышимого щелчка при глубоком приседании, наличие эпизодов, по описанию больной, сходных с кликой блока коленного сустава. Клинико-рентгенологическое и лабораторное обследование патологии не выявило. При ультразвуковом исследовании суставов в переднем завороте правого коленного сустава обнаружено незначительное количество выпота, а на верхушке медиального мениска (передний рог) - измененный участок с гиперэхогенным включением 3 на 5 мм. Сделано заключение о повреждении внутреннего мениска правого коленного сустава.

Во время артроскопии выявлено нарушение формирования заднего рога медиального мениска. В области его свободного края имелось овальной формы грыжевидное образование размером 4 на 6 мм. Выполнена парциальная резекция мениска. Послеоперационный диагноз: врожденная аномалия развития внутреннего мениска в форме гигантского заднего рога. Результат лечения хороший.

Во всех случаях проведения артроскопии применялась кратковременная (3-5 дней) иммобилизация коленного сустава гипсовой лонгетой с увеличением ее продолжительности до 10 - 14 дней при гемартрозах.

Применение артроскопии коленного сустава у детей и подростков показало высокую степень диагностической достоверности этой технологии, а также возможность щадящего устранения обнаруженной патологии при условии косметического эффекта и раннем восстановлении функции.

Литература

1. Пужницкий Л.Б., Афанасьев А.С. Артроскопические операции при повреждениях коленного сустава у детей // Матер. Всеросс. научно-практич. конф. детских ортопедов-травматологов в г. Владимире 23-25 июня 1994 г. - СПб., 1994. - С.193.
2. Самойлович Э.Ф. Повреждения и аномалии развития менисков коленного сустава у детей: Автореферат дисс. ... докт. мед. наук. - М., 1992. - 45 с.
3. Саркисян О.А., Софян А.С., Мгоян Г.Х. Диагностическая и хирургическая артроскопия при лечении мягко-

тканых повреждений коленного сустава у детей // VII съезд травматол. и ортопедов России 9-12 сент. 1997 г., Нижний Новгород: Тез. докл. - Н-Новгород, 1997. - С. 508.

ФЕДОТОВ Валерий Константинович, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии Омской государственной медицинской академии.

ЮШКО Александр Владимирович, врач травматолог-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

КУДРЕНКО Сергей Кириллович, заместитель главного врача городской детской клинической больницы № 3.

ЗЛОБИН Борис Борисович, заведующий травматолого-ортопедическим отделением городской детской клинической больницы № 3.

СТЕПАНОВ Михаил Анатольевич, врач травматолог-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

СОЛОМИН Виталий Юрьевич, врач травматолог-ортопед городской детской поликлиники № 8.

**В. К. ФЕДОТОВ
Б. Б. ЗЛОБИН
Е. М. СОЛОВЬЕВ
А. В. ЮШКО
В. В. ПИРОЖЕНКО
А. Б. ТИЩЕНКО**

Омская государственная
медицинская академия

Омская городская детская
клиническая больница № 3

УДК 617.582-0015-089-053.3.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ ПЕРЕЛОМОВ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АВТОРЫ ПРИШЛИ К ЗАКЛЮЧЕНИЮ О ТОМ, ЧТО НАИБОЛЕЕ РАЦИОНАЛЬНЫМ МЕТОДОМ ЯВЛЯЕТСЯ ОСТЕОСИНТЕЗ КАНОЛИРОВАННЫМИ ВИНТАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ КОСМЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, ТОЧНОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ И РАННЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ КОНЕЧНОСТИ.

Переломы шейки бедренной кости (ПШБК) в детском возрасте встречаются нечасто, однако, по сложности и продолжительности лечения, а также по возможным последствиям (асептический некроз головки бедренной кости, деформации с нарушением биомеханики, ложный сустав) относятся к тяжелым повреждениям. Возникают они при падении ребенка с большой высоты на ступу или на согнутый коленный сустав, а распознаются на основании болей в области тазобедренного сустава и нарушения функции нижней конечности на стороне травмы. При этом конечность ротирована наружу, положительный симптом «прилипшей пятки».

Рекомендуемая в литературе тактика лечения детей с такими повреждениями сочетает максимальный консерватизм с расширением показаний к оперативному лечению [1-5]. В связи с этим целью нашего исследования была оценка эффективности консервативного и оперативных способов лечения ПШБК в детском возрасте и уточнение показаний для их применения.

Материалы и методы. Основу нашего сообщения составляет анализ клинических наблюдений за больными с ПШБК, которые лечились в ортопедо-травматологическом отделении ГДКБ №3 г. Омска с 1995 по 2002 г. Всего таких больных было 18. Из них мальчиков – 10, девочек – 8. Возраст больных варьировал от 7 до 15 лет. Субкапитальных переломов не было, трансцервикальных – 2, базальных – 16. В 3-х случаях ПШБК сочетались с другими повреждениями.

Консервативное лечение заключалось в проведении новокаиновой блокады места перелома, закрытой ручной репозиции отломков и наложении скелетного вытяжения за дистальный метафиз бедренной кости на шине Белера с использованием деротационного гипсового полусапожка.

После снятия скелетного вытяжения и достижения первичной консолидации перелома через 8 недель на нижнюю конечность дополнительно накладывалась гипсовая кокситная повязка сроком на 1-1,5 месяца. Недостатком данного метода лечения ПШБК были: нестабильность фиксации перелома, длительное пребывание больного в стационаре, трудности ухода, поздняя активизация больного и обусловленная этим длительность восстановления функции суставов и гипотрофия тканей.

В связи с этим нами применены оперативные методы лечения ПШБК. Первоначально производился чрескожный остеосинтез ПШБК пучком из 4-5 спиц ЦИТО. Для этого под телерентгенологическим контролем в 2 проекциях производилась одномоментная закрытая ручная репозиция ПШБК по Лидбеттеру. После достижения репозиции также под телерентгенологическим контролем чрескожно через место перелома проводился пучок спиц. Этим достигалась достаточно стабильная фиксация перелома. Спицы оставались над поверхностью кожи и фиксировались в пластине от аппарата Илизарова. По данной методике было оперировано 7 больных. Внешняя иммобилизация дополнялась в одном случае кокситной гипсовой повязкой, в которую вгипсовывалась пластина со спицами, в остальных – деротационной гипсовой шиной. После достижения первичной консолидации перелома через 7-8 недель спицы удалялись и продолжалась иммобилизация конечности кокситной гипсовой повязкой в течение 1-1,5 месяцев. Положительным моментом данной методики является достаточная стабильность фиксации и более ранняя активизация больного, а недостатками – длительность пребывания в стационаре, опасность возникновения воспаления тканей в области спиц, применение длительной внешней гипсовой иммобилиза-

ции, которая, в свою очередь, приводит к гипотрофии тканей и контрактурам крупных суставов. В 2 случаях имели место послеоперационные осложнения: воспаление тканей в области спиц, которое купировалось после применения антибиотиков и удаления «воспаленных спиц» (1), асептический некроз головки бедренной кости, приведший к стойкой контрактуре тазобедренного сустава (1).

В 1999 году нами применена методика закрытого внесуставного остеосинтеза ПШБК спонгиозными винтами. Так же, как и при чрескожном остеосинтезе, пучком спиц сначала под телерентгенконтролем проводилась закрытая репозиция по Лидбеттеру, после чего через середину шейки бедра в сагиттальной плоскости проводились 2 спицы для временной фиксации перелома. Затем в операционной проводился окончательный этап остеосинтеза. В положении больного на спине наружным доступом обнажалась подвертельная область. Выше и ниже спиц через шейку бедра сверлом просверливались каналы на необходимую глубину. Параллельно спицам через место перелома вводились 2 спонгиозных винта необходимой длины. Последняя определялась по первичным рентгенограммам. Производился рентгенконтроль в прямой проекции. После этого спицы удалялись. Послеоперационная рана ушивалась и дренировалась. Внешняя иммобилизация дополнялась деротационной гипсовой шиной. Активизация больного начиналась на 2-3 сутки после операции и включала раннюю ходьбу при помощи костылей без нагрузки, активные движения в тазобедренном и коленном суставах, магнитотерапию области перелома для усиления кровообращения и стимуляции остеогенеза. После снятия швов больной выписывался домой без гипсовой повязки. Положительным моментом данной методики является стабильность остеосинтеза, ранняя активизация больного, короткое пребывание в стационаре, отсутствие необходимости применения длительной внешней гипсовой иммобилизации, а недостатками – относительная длительность оперативного вмешательства, обширность операционного доступа и травматизация тканей. По данной методике было оперировано 9 больных. Во всех случаях было достигнуто консолидация перелома в обычные сроки, с одновременным восстановлением функции поврежденной конечности. Послеоперационных осложнений при применении данной методики не было.

С целью устранения указанных недостатков в 2002 году была применена методика закрытого внесуставного остеосинтеза ПШБК канюлированными винтами. Первый этап оперативного вмешательства принципиально не отличается от остеосинтеза ПШБК спонгиозными винтами, за исключением того, что после репозиции проводятся 2 спицы, по направлению которых через место перелома и вводятся канюлированные винты. Винты – саморезы, поэтому нет необходимости предварительно просверливать каналы сверлом. В операционной в области спиц производятся мини-доступы в виде разрезов кожи до фасции, по размерам соответствующим диаметру винта. Через мини-доступы по спицам до кости вводится специальный инструмент, которым вокруг спиц трепанируют кортикальный слой кости для облегчения введения винтов. С помощью измерительного устройства определяют необходимую длину каждого винта. После этого по спицам вводят винты, которые закручивают с помощью канюлированной отвертки. Делается рентгенограмма в прямой проекции. Спицы удаляются. На кожу накладывается деротационная гипсовая шина. Активизация больного начиналась на 2-3 сутки после операции и включала раннюю

ходьбу при помощи костылей без нагрузки, активные движения в тазобедренном и коленном суставах, магнитотерапию области перелома для усиления кровообращения и стимуляции остеогенеза. После снятия швов больной выписывался домой без гипсовой повязки. Перелом консолидировался в правильном положении в обычные сроки с одновременным восстановлением функции конечности. По данной методике прооперировано 2 больных.

Таким образом, применение телерентгенологического контроля и остеосинтез канюлированными винтами при ПШБК у детей и подростков имеет ряд несомненных преимуществ. Это:

1. Точная репозиция при постоянном визуальном контроле в 2 плоскостях.

2. Операционные мини-доступы, исключая значительную травматизацию тканей в области перелома и значительно сокращающие время проведения операции.

3. Стабильный остеосинтез позволяет раннюю активизацию больного, активные движения в суставах, предупреждающие развитие стойких контрактур и гипотрофию тканей.

4. Облегчается уход за больными, сокращаются сроки лечения в стационаре, что психологически важно для пациентов и их родителей.

Литература

1. Рухман И.С., Мордвинов В.И., Тарасов В.И. Применение металлического остеосинтеза при хирургических вмешательствах на проксимальном метафизе бедра у детей // Матер. Всеросс. научно-пр. конф. дет. ортопедов-травматол. в г. Владимире 23-25 июня 1994 г. – СПб., 1994. – с.17-18.

2. Сыса Н.Ф., Горбачев Ю.Ф. О лечении переломов шейки бедренной кости у детей // Матер. симпозиум дет. ортопедов-травматол. в г. Ижевске 2-5 июня 1998 г. – СПб., 1998. – с. 202.

3. Тарасов Н.И., Кузнецов С.М., Исаев А.А., Выборнов Д.Ю. Тактика лечения переломов шейки бедренной кости у детей // Матер. симпозиум дет. ортопедов-травматол. в г. Ижевске 2-5 июня 1998 г. – СПб., 1998. – с. 204-205.

4. Филатов С.В., Иова А.С., Юнусов И.А. Перелом шейки бедренной кости в сочетании с черепно-мозговой травмой у детей // Матер. симпозиум дет. ортопедов-травматол. в г. Ижевске 2-5 июня 1998 г. – СПб., 1998. – с. 199-200.

5. Филатов С.В., Рассохин Ю.М. Особенности двусторонних и двойных переломов шейки бедренной кости у детей // Матер. Всеросс. Научно-пр. конф. дет. ортопедов-травматол. в г. Владимире 23-25 июня 1994 г. – СПб., 1994. – с. 105-107.

ФЕДOTOB Валерий Константинович, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии Омской государственной медицинской академии.

ЗЛОБИН Борис Борисович, заведующий травматолого-ортопедическим отделением городской детской клинической больницы № 3.

СОЛОВЬЕВ Евгений Михайлович, врач травматолого-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

ЮШКО Александр Владимирович, врач травматолого-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

ПИРОЖЕНКО Владимир Васильевич, врач травматолого-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

ТИЩЕНКО Александр Борисович, врач травматолого-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

А. Б. ТИЩЕНКО
Б. Б. ЗЛОБИН
В. К. ФЕДOTOV
Е. М. СОЛОВЬЕВ
А. В. ЮШКО
В. В. ПИРОЖЕНКО

Омская государственная
медицинская академия

Омская городская детская
клиническая больница № 3

УДК 616.71-001.5-089.84-053.41.5

ЩАДЯЩИЕ ВАРИАНТЫ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПО Г. А. ИЛИЗАРОВУ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПО МЕТОДУ Г. А. ИЛИЗАРОВА АВТОРЫ ПРИЗНАЮТ ВОЗМОЖНЫМ И ЦЕЛЕСООБРАЗНЫМ ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛЕГЧЕННЫХ И УПРОЩЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ АППАРАТА, ПОЗВОЛЯЮЩИХ СТАБИЛЬНО ФИКСИРОВАТЬ КОСТНЫЕ ФРАГМЕНТЫ И УПРАВЛЯТЬ ИМИ И В МЕНЬШЕЙ СТЕПЕНИ БЕСПОКОЯЩИХ РЕБЕНКА И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ЕГО АКТИВНОСТЬ И ДВИЖЕНИЯ.

В современных условиях, несмотря на широкое внедрение в практику травматологии и ортопедии накостного и внутрикостного остеосинтеза, метод чрескостного остеосинтеза по Г. А. Илизарову не утратил своего значения как технологически доступный и недорогой способ фиксации костей при их переломах и ортопедических вмешательствах.

В травматолого-ортопедическом отделении городской детской клинической больницы № 3 в течение 20 лет применяется остеосинтез аппаратом Илизарова практически всех сегментов верхних и нижних конечностей (кроме кисти) у детей в возрасте от 5 до 14 лет.

На фоне большого количества достоинств метод Илизарова имеет недостатки, основным из которых в детской практике является громоздкость собираемых конструкций и большое количество проводимых спиц. В большей степени это касается детей младшего возраста (от 5 до 10 лет).

Обилие деталей внешней конструкции приводит к увеличению ее относительных габаритов и веса, что создает для них определенный дискомфорт. Это связано с ограничением движений в смежных суставах, трудностями при ходьбе и других видах жизнедеятельности ребенка, проблемами укладки его в постели и ухода со стороны медицинского персонала и родителей.

Каждая из проведенных через кость спиц прошивает и фиксирует кожу, мышцы и, нередко, суставную капсулу, что является причиной болевых ощущений, усиливающихся при движениях и ходьбе. Это сказывается на отношении больного к аппарату Илизарова и на поведении ребенка. Зачастую дети в послеоперационном периоде негативно настроены, подавлены и угнетены, не проявляют стремления к активизации. Кроме того, каждая из спиц является потенциальным источником инфицирования мягких тканей и кости, что создает определенный риск гнойных осложнений.

Руководствуясь стремлением максимально упростить применяемые конструкции аппарата Илизарова у детей и учитывая меньшую сопротивляемость и более выраженную мобильность костных фрагментов и мышц у них по сравнению со взрослыми пациентами, мы стараемся, по возможности, уменьшить количество применяемых деталей и спиц, проводить спицы по возможности максимально далеко от смежных суставов, не теряя при этом стабильности фиксации костных фрагментов.

Нами практически не применяются кольцевые опоры из соединенных болтами полуколец (используются цельные кольца). Мы стараемся сократить количество опор до трех, а, по возможности, иногда до двух. Кольца в большинстве случаев соединяются тремя стержнями вместо рекомендуемых четырех. Мы по возможности не применяем дополнительные приставки и приспособления или заменяем их на более легкие. В частности, мы используем для фиксации спиц, проведенных на расстоянии от опоры, вместо кронштейнов длинные болты с пазом или прижим-

ные шайбы на удлиненных болтах, а иногда – модифицированные прижимные шайбы собственной конструкции, позволяющие не только фиксировать, но и натягивать спицу путем «наматывания» на нее одного из ее концов. По аналогии с костными стержнями мы часто проводим консольные спицы (при этом используется спица диаметром 2 мм с упором – спица скусывается под углом 45° на расстоянии, соответствующем диаметру кости, и всверливается в кость до упора).

При формировании базы в проксимальном отделе бедра у детей младшего возраста мы иногда используем два полукольца, скрепленных в виде 2/3 кольца, или одно полукольцо. При этом в опоре проводится кососагитально одна спица с упорной площадкой сзади и одна или две консольные спицы снаружи. Консольные спицы желательно проводить с перекрестом на разных уровнях, слегка косо: одну – сверху и другую – снизу. Одной такой опоры бывает достаточно, чтобы управлять проксимальным отделом бедренной кости при высоких диафизарных и метафизарных переломах. При переломах в среднем и дистальном отделах бедра в качестве проксимальной опоры используется одно кольцо. При этом вначале проводится в подвертельной области и фиксируются на кронштейнах с тремя или четырьмя отверстиями одна обычная спица с упором сзади и одна консольная спица снаружи. Затем через дистальный конец проксимального отломка проводится одна спица с упором со стороны смещения. Спица фиксируется непосредственно на кольце и используется для репозиции.

При переломах хирургической шейки и проксимального отдела плечевой кости при формировании базы в проксимальном отделе плеча вместо рекомендуемой трехчетвертной опоры из двух полуколец или одного полукольца с приставками нами используется одно полукольцо. При этом через проксимальный метафиз или через головку плечевой кости проводится одна спица строго сагитально с упором сзади и одна или две консольные снаружи. Сквозная спица фиксируется в крайних отверстиях полукольца либо болтами (обязательно «шляпкой» сверху), либо прижимными шайбами, в т.ч. модифицированными на соединяющих опору стержнях. В случае фиксации спицы болтами на их «хвосты» с помощью удлиняющей гайки устанавливаются стержни для соединения опор. При переломах в дистальном отделе диафиза плечевой кости для фиксации проксимального фрагмента применяется кольцо с кронштейнами аналогично тому, как это делается на бедре (см. выше). В дистальном отделе плеча в зависимости от длины костного фрагмента устанавливается либо кольцо и полукольцо, либо 2/3 кольца, изготовленные путем выпиливания из кольца 1/3 окружности. При этом проводятся и фиксируются в опорах (опоре) две практически параллельные спицы во фронтальной плоскости на разных уровнях.

При остеосинтезе костей предплечья, голени и стопы мы стараемся ограничить количество проводимых спиц.

На предплечье не фиксируем проксимальный конец локтевой кости и, по возможности, дистальный конец локтевой кости. На голени вместо перекрестов спиц в проксимальном и дистальном отделах большеберцовой кости ограничивались проведением по одной спице во фронтальной плоскости. Количество базовых опор в зависимости от возраста ребенка и типа перелома или вида ортопедического вмешательства по возможности сокращаем до трех или двух. На стопе во время остеосинтеза по поводу косолапости проводим по одной спице через дистальные отделы плюсневых костей и через пяточную кость.

При применении упрощенных схем остеосинтеза костей конечностей по Г.А. Илизарову у детей младшего возраста при условии достаточной стабильности фиксации и управляемости костных фрагментов нами отмечен ряд положительных моментов:

1. Аппарат в меньшей степени ограничивает движения в смежных суставах.
2. Ребенок не проявляет негативного отношения к аппарату, с ним легче установить контакт и активизировать его.
3. Значительно облегчается укладка ребенка на кровати и уход за ним родителей и медперсонала.
4. Уменьшается риск воспалительных осложнений.
5. Появляется возможность отпустить ребенка домой в аппарате и продолжить лечение амбулаторно.

Литература

1. В. Голяховский, В. Френкель. Руководство по чрескостному остеосинтезу методом Илизарова // Авторизиро-

ванный перевод с английского под редакцией д.м.н. В.М. Пирцмана. Издательство БИНОМ, 1999 г.

2. В.И. Стецула, А.А. Девятов. Чрескостный остеосинтез в травматологии. - Киев: Здоров'я, 1987. - 200 с.

3. Д.И. Фадеев. Чрескостный остеосинтез в лечении заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы у детей и подростков // Человек и его здоровье: материалы конгресса. - Санкт-Петербург: Человек и здоровье, 2002. - с. 71-72.

4. К.Н. Супрунов, В.И. Герасимчук, А.Ф. Клишин, В.И. Марченко, В.А. Недорезов. Опыт применения чрескостного остеосинтеза по Илизарову в детской травматологии и ортопедии // Новые технологии в медицине: материалы научно-практической конференции. - Курган, 2000. - с. 66-67.

ТИЩЕНКО Александр Борисович, врач травматолог-ортопед городской детской клинической больницы № 3.
ЗЛОБИН Борис Борисович, заведующий травматолого-ортопедическим отделением городской детской клинической больницы № 3.

ФЕДОТОВ Валерий Константинович, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии Омской государственной медицинской академии.

СОЛОВЬЕВ Евгений Михайлович, врач травматолог-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

ЮШКО Александр Владимирович, врач травматолог-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

ПИРОЖЕНКО Владимир Васильевич, врач травматолог-ортопед городской детской клинической больницы № 3.

В. К. ФЕДОТОВ
Л. Б. ЕРОФЕЕВА
В. Ю. СОЛОМИН

Омская государственная
медицинская академия

Омский диагностический центр

Детская городская
поликлиника № 8

УДК 616.728.3-073.4-8-053.2

ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ

В СТАТЬЕ ИЗУЧАЕТСЯ ВОПРОС ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ. ВЫЯВЛЕНА ПРЕИМУЩЕСТВА ДАННОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ. ИЗЛОЖЕН СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГРУППЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ВОЗРАСТЕ ОТ 11 ДО 18 ЛЕТ. ПРЕДСТАВЛЕН ПРОТОКОЛ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДТВЕРДИЛИ ДИАГНОСТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ УЗИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ.

Ультразвуковое исследование достаточно широко применяется в современной травматологии и ортопедии [1, 2, 5]. Его очевидными преимуществами, наиболее важными в детской практике, являются неинвазивность, отсутствие лучевой нагрузки и экономическая эффективность. Особое значение приобретает ультразвуковая визуализация коленных суставов в связи с возможностью визуализации их мягкотканых структур [4, 5].

С целью уточнения ценности метода для оценки состояния стабилизирующего аппарата коленного сустава в детском возрасте нами обследована группа детей и подростков в возрасте от 11 до 18 лет, в количестве 17 человек, из них 8 мальчиков и 9 девочек.

Исследование основной группы пациентов выполнено в Омском диагностическом центре на аппарате «Алока-1700», производства фирмы «Алока», Япония (рис. 1).

Использовались датчики: «Микроконвикс», электронный, с частотой 5-7,5 МГц, и линейно-электронный с частотой 5-10 МГц. Часть пациентов обследована с применением аналогичного аппарата в частной клинике «УЗИ-диагностика».

Обследование проводилось по стандартным методикам, описанным в литературе [1, 3, 4], начиналось с правого коленного сустава, затем в аналогичном порядке проводилось обследование левого коленного сустава. Подробный протокол исследования представлен в таблице.

В нормальной анатомии коленных суставов на примере группы обследованных детей и подростков выделялись следующие особенности.

Методика позволяет визуализировать сухожилие четырехглавой мышцы бедра, контуры верхнего полюса надколенника, надпателлярную сумку. В норме четырехглавая

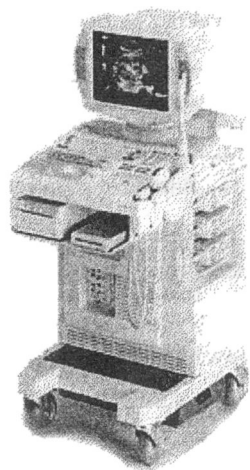


Рис. 1. Aloka SSD-1700.

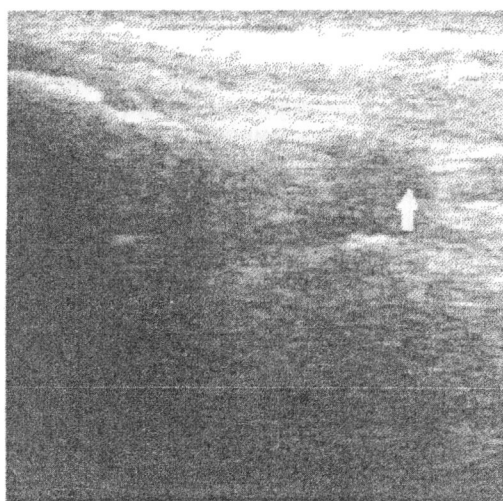


Рис. 2. Ультразвуковая сканограмма сухожилия четырехглавой мышцы бедра мальчика 14 лет. Норма.

мышца имеет однородную гипозоногенную структуру с четкими контурами, на фоне которой выделяются мышечные перегородки.

Сухожилие четырехглавой мышцы здорового ребенка отражает однородный эхосигнал, не имеющий патологических включений (рис. 2).

Контуров костей, образующих коленный сустав, визуализируются в виде линии или дуги высокой эхогенности с дистально расположенной акустической тенью. Определяется гиперэхогенный, с однородной структурой, надколенник, в зависимости от возраста ребенка в нем выявляются ядра окостенения.

Верхний заворот коленного сустава у здорового ребенка имеет четкие и ровные гомогенные контуры, с гипозоногенным или эхонегативным содержимым. Сканирование пателло-фemorального сочленения в положении сгибания позволяет выявить наличие или отсутствие в нем избытка жидкости и визуализировать гиалиновый хрящ, определяющийся в виде гипозоногенной или анэхогенной линии выше гиперэхогенной костной ткани (рис. 3).

На ультразвуковых сканограммах переднего отдела коленного сустава у детей связка надколенника выявляется, как правило, в виде однородной структуры овальной формы, при этом интенсивность сигнала менее выражена по сравнению с костной тканью (рис. 4).

При обследовании бугристости большеберцовой кости на фоне гипозоногенной хрящевой ткани выявляются гиперэхогенные ядра окостенения.

Таблица
Протокол ультразвукового исследования
коленного сустава

| Порядок обследования | Исследуемая структура или признак | Состояние |
|----------------------|---|---|
| 1 | Форма сустава | Изменена; не изменена |
| 2 | Выпот | Есть; нет |
| 3 | Размер верхнего заворота | Определяется в мм |
| 4 | Капсула сустава | Не изменена; Изменена: слоистая; отечная; утолщена |
| 5 | Гиперэхогенные включения, узурации в области прикрепления капсулы к кости | Есть; нет |
| 6 | Суставные поверхности | Ровные; неровные |
| 7 | Суставная щель | Не сужена; сужена |
| 8 | Гиалиновый хрящ | Однородный; неоднородный; |
| а | размер | Определяется в мм |
| б | контур | Ровный; неровный |
| в | узурация | Есть; нет |
| 9. | Синовиальная оболочка | Не изменена; Изменена: утолщена локально; диффузно (размер в мм) |
| 10 | Бугристость большеберцовой кости | Фрагментация есть; нет |
| 11 | Мениски | Изменены; Не изменены |
| а | характер изменений менисков | пролабирование гиперэхогенные включения: щелевидные, с диастазом краев; кисты |
| б | локализация изменений | Медиальный мениск; Латеральный мениск; Передний рог; Тело мениска; Задний рог |
| 12 | Сухожилие прямой мышцы бедра | Целостность нарушена; не нарушена |
| 13 | Надколенник | Контуров ровные; неровные |
| 14 | Собственная связка надколенника | Целостность нарушена; не нарушена |
| а | структура | Однородная; неоднородная; |
| б | толщина | Определяется в мм |
| 15 | Тела Гоффа | Структура не изменена, изменена; Гипертрофии нет, есть |
| 16 | Коллатеральные связки: большеберцовая, малоберцовая | Структура не изменена, изменена; Диастаза нет, есть |

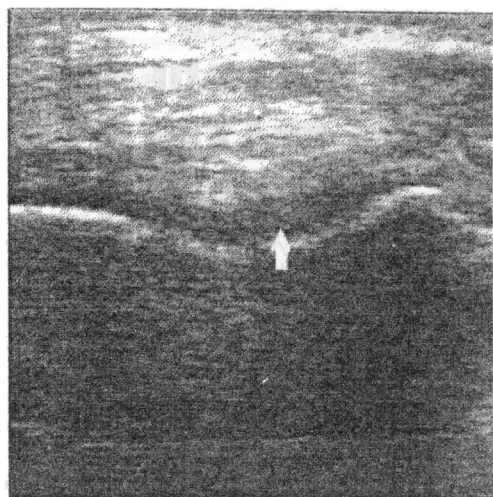


Рис. 3. Ультразвуковая сканограмма пателло-фemorальной опоры коленного сустава мальчика 15 лет. Норма. Стрелкой обозначен гиалиновый хрящ.

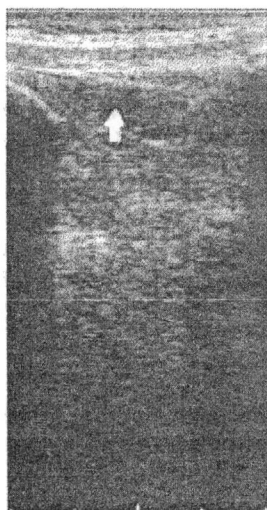


Рис. 4. Ультразвуковая сканограмма собственной связки надколенника девочки 13 лет. Норма.

Капсула коленного сустава на эхограммах представлена четко отграниченной эхопозитивной структурой. Жировые тела в области крыловидных складок выявляются в виде участков с отражениями сигнала средней интенсивности, но при гипертрофии жировой клетчатки интенсивность эхосигнала возрастает.

При проведении ультразвукового исследования переднего отдела коленного сустава не во всех случаях удается выделить расположенную глубже медиопателлярной складки переднюю крестообразную связку, имеющую интенсивный гомогенный эхосигнал.

В проекции суставной щели соответственно анатомическому расположению передних рогов наружного и внутреннего мениска определяется отраженный от них треугольный, однородный, умеренно интенсивный эхосигнал (рис. 5).

Кроме того, удается выявить малоберцовую и большеберцовую коллатеральные связки. Боковые связки коленного сустава в норме были эхопозитивны и относительно однородны. В латеральном и медиальном продольных срезах также визуализируется тело соответствующего мениска, расположенное между гиперэхогенными суставными поверхностями бедренной и большеберцовой костей.



Рис. 5. Ультразвуковая сканограмма переднего рога медиального мениска коленного сустава девочки 14 лет. Норма.

ющего мениска, расположенное между гиперэхогенными суставными поверхностями бедренной и большеберцовой костей.

При исследовании задней поверхности коленного сустава определяются гиперэхогенные мышечки бедренной и большеберцовой костей и покрывающие их эхонегативные суставные хрящи, а также гомогенные, треугольной формы тени умеренной интенсивности, соответствующие задним рогам латерального и медиального менисков, эхопозитивные элементы передней и задней крестообразных связок.

В целом данные проведенного нами исследования подтвердили возможности ультразвуковой диагностики как метода обследования коленных суставов в детском возрасте и объективной оценки его стабилизирующих структур.

Литература

1. Алешкевич А.И. Ультразвуковая диагностика поражений коленного сустава. - Новости лучевой диагностики. - Минск, 2002 1-2: 48-51.
2. Дьячкова Г.В., Данилова И.М., Нецветов П.В., Новикова О.С., Буравцов П.П. Возможности лучевых методов диагностики в определении угла ложа надколенника. - Тез. докл. VII Съезда травматологов-ортопедов России. - Томск: STT, 2002. - Т. 2. - С. 213.
3. Еськин Н.А., Атабекова Л.А., Бурков С.Г. Ультрасонография коленных суставов. Методика и ультразвуковая анатомия. - SonoAce-International, №10, 2002. - С. 85-92.
4. Малахов Н.Б., Пыков М.И., Чочиев Г.М. Нормальная эхоанатомия параартикулярных тканей коленного сустава у детей и методика их ультразвукового обследования. - Ультразвуковая и функциональная диагностика, №2, 2002. - С. 101-111.
5. Ультразвуковая диагностика повреждений и заболеваний мягких тканей опорно-двигательного аппарата. Уч. пособие / Под ред. С.А. Горбатенко. - М., 1991. - 28 с.

ФЕДОТОВ Валерий Константинович, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии Омской государственной медицинской академии.

ЕРОФЕЕВА Людмила Борисовна, врач кабинета ультразвуковой диагностики Омского диагностического центра.
СОЛОМИН Виталий Юрьевич, врач травматолог-ортопед детской городской поликлиники № 8.

М. С. КОРЖУК
О. В. КРАЛЯ
И. В. КРАЛЯ

Омская государственная
медицинская академия
УДК 616.231-007.271+615.851

ПСИХОСОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ СО СТЕНОЗОМ ТРАХЕИ

ОДНОЙ ИЗ СЕРЬЕЗНЫХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОЙ ХИРУРГИИ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ СО СТЕНОЗАМИ ТРАХЕИ. ОДНАКО ПОМИМО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭТА ГРУППА БОЛЬНЫХ НУЖДАЕТСЯ В ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ, ЧТО СВЯЗАНО С ОСОБЕННОСТЯМИ ПРОТЕКАНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ПРОВОДИМОГО ЛЕЧЕНИЯ. ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДАННОГО ВИДА КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ ТРЕБУЕТСЯ ПСИХОТЕРАПЕВТ, ВЛАДЕЮЩИЙ СПЕЦИАЛЬНЫМИ МЕТОДИКАМИ.

В настоящее время психологическая и социальная реабилитация хирургических больных принимает все большую актуальность, но эти вопросы на настоящее время изучены недостаточно и подходы к реабилитации больных весьма неоднозначны. Если к этому принять во внимание то, что и методы психосоциальной реабилитации хирургических больных находятся в состоянии разработки, то можно понять, насколько актуальна эта тема в настоящее время.

Можно спросить: а зачем она вообще нужна, эта реабилитация. Ведь мы помогли больному, спасли ему жизнь. Это же не вопрос хирургии! На это можно ответить на примере больных со стенозом трахеи, которые и представляют основной объект данной работы.

Особенности лечения больных со стенозом трахеи заключаются в том, что, в зависимости от генеза стеноза, деканюляция может быть произведена в различные сроки. Также сроки удаления трахеотомической трубки зависят от степени восстановления просвета естественных дыхательных путей. Например, при некоторых инородных телах трубку вовсе не ставят, или же вводят на короткий промежуток времени, как при аллергическом отеке гортани и дифтерии. При других же заболеваниях ее оставляют на продолжительный срок (перихондриты, травмы, параличи и др.), а в некоторых случаях пациент обречен на ношение трубки до конца своих дней - злокачественные опухоли, тяжелые травмы.

Момент деканюляции является одним из самых важных в течении послеоперационного периода у данных больных. В настоящее время достаточно часто наблюдаются случаи мнимого затруднения дыхания, приступы удушья, страхи. Преждевременное удаление трахеотомической трубки может привести к необходимости повторного расширения стомы и введения в нее канюли.

Именно по этой причине желательна консультация таких больных психотерапевтом, по крайней мере, за два-три дня до удаления трубки. Психотерапевт должен побеседовать с больным, выяснить его настрой на процедуру, на выздоровление. Он должен объяснить больному, что скоро спасительную трубку уберут, и больному придется дышать как раньше. После проведения подобной работы психотерапевтом лечащий врач должен произвести временное закрытие трахеотомической трубки пробкой, и в таком состоянии больного оставляют на сутки. Если в течение этого срока дыхание остается удовлетворительным, то канюлю удаляют.

Помимо этой работы, психотерапевт должен учесть характерологические особенности каждого такого больного, проанализировать реакцию больного на свое заболевание, на наличие трубки, на будущий косметический дефект и так далее. Если рассмотреть по порядку возможные осложнения со стороны психики больных со стенозом трахеи, то можно выделить следующее:

- при наличии у больного таких черт характера, как мнительность, склонность к низкой самооценке и долгим

бесплодным размышлениям, нерешительность, мечтательность, может сложиться еще более заниженная самооценка вследствие того, что благополучно излеченное заболевание может вменяться самим больным себе же в вину в виде мыслей о собственной неполноценности (все люди сами себя обеспечивают во всем, а я даже дышать сам не могу, приходится докторам всякие трубки мне в горло совать, и вообще я ни на что путное не способен...)

- если у больного формируется косметический дефект, то это может привести к таким нарушениям психики больного, как постоянное ощущение мнимого повышенного внимания окружающих к его «шраму на шее», даже если этот самый шрам практически незаметен или виден только при пристальном рассмотрении с близкого расстояния.

И тот, и другой варианты могут привести к двум наиболее тяжелым в данном случае синдромам: синдрому навязчивых состояний и депрессивному синдрому. Депрессивный синдром может развиваться на фоне как косметического дефекта (более характерен для женщин), так и при комплексе неполноценности. Для таких больных будет характерно наличие только депрессивного синдрома, что будет дифференциальным признаком с МДП. И такое состояние, длящееся достаточно длительное время, могут привести к суицидальным мыслям и попыткам совершения суицида.

Синдром навязчивых состояний при стенозе трахеи, а вернее, в послеоперационном периоде, может проявляться навязчивой мыслью об отличии себя от окружающих, неприятной для больного, и попыткой скрыть настоящий или мнимый косметический дефект, доходящей до абсурда, как, например, ношение шарфов и шейных платков в жаркую погоду, а также непрекращающиеся обращения к пластическим хирургам.

И то, и другое требует профессиональной помощи, но, являясь уже психиатрической патологией, помощь будет включать в себя лекарственную терапию и обязательное пребывание в стационаре психиатрической больницы. А потому гораздо предпочтительнее не лечение последствий неумелого обращения, а предупреждение развития данных симптомов.

У больных, которые вынуждены носить трахеотомическую трубку в течение длительного времени, в том числе и вне стационара, подобные симптомы могут возникать гораздо чаще и с большей степенью активности. А поэтому необходимо проводить работу не только с самим больным, но и с его родственниками, с администрацией учреждения, в котором работает больной. Основными направлениями данных бесед должны быть: создание больному физически и психологически комфортных условий для жизни, работы и отдыха (незаострение внимания окружающих на наличии у больного трахеотомической трубки, чистота в влажность воздуха в помещении, так как у больного выключен естественный фильтр - эпителий

слизистой оболочки носовой полости, активное участие больного в общественной жизни во избежание замыкания его в себе, что может являться предпосылкой к развитию аутизма).

Основой психотерапии, наиболее подходящей для профилактики подобных осложнений, может служить когнитивная психотерапия при наличии у больного достаточно высокого уровня интеллекта и неэмоционального склада характера (то есть рассуждения, направленные исключительно на разум пациента, осмысление им проблемы и нахождение вместе с психотерапевтом наиболее приемлемых методов выхода из данной ситуации).

Другим методом могут служить техники личностного роста - при наличии у пациента склонности и потребности к духовному развитию - преодоление возникшей проблемы посредством переосмысления проблемы и ситуаций, ее вызвавшей и возвышение над ней, как несущественной, несуществующей уже для человека, повысившего уровень своей духовности

Может также использоваться трансактный анализ с перемоделированием субличностной структуры человека, гештальт-терапия мягкого и среднего уровня жесткости. Эти техники позволяют человеку по-другому взглянуть на сложившуюся ситуацию и самому определить, как на нее реагировать и как к ней относиться. И обязательна работа с близким окружением больного, необходимо объяснять им, что больной не является ущербным, что он полноценный человек, у которого, как и у

всех, возникли временные затруднения, и только выражаются они в заболевании.

Вся эта работа должна быть начата не менее чем за две-три недели до выписки больного, а также в течение трех-шести месяцев после с периодичностью две-три (не более) сессии в неделю.

К сожалению, в настоящее время реабилитации хирургических больных практически не уделяется внимание в нашей стране, и больные стенозом трахеи не составляют исключения. В г. Омске хирургическая помощь больным со стенозами трахеи (составляющим около 1 % от всех пролеченных больных) оказывается в торакальном центре ОГКБ №1. И, учитывая описанные возможные психологические осложнения, а это далеко не все возможные ситуации, становится понятно, сколь важно присутствие в хирургическом отделении опытного психотерапевта, который мог бы помочь и больным справиться с их болезнью, и хирургам, проводя психотерапевтические сеансы с пациентами.

КОРЖУК Михаил Сергеевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры общей хирургии с курсом по торакальной хирургии.

КРАЛЯ Олег Викторович, студент 6 курса педиатрического факультета.

КРАЛЯ Игорь Викторович, ассистент кафедры общей хирургии с курсом по торакальной хирургии, аспирант.

Книжная полка

Справочник по лекарствам китайской медицины / Гл.сост. Сы Хуай Джу; Пер. с кит. В.Ф. Щичко. – М.: Муравей-Гайд, 2003. – 589 с.

Батюшин М.М. Нефрология. Основы диагностики: Учебное издание / М.М. Батюшин; Под ред. В.П. Терентьева. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 374 с.

Евплов В.И. Дезинфекция и стерилизация в лечебном учреждении: Сб. документов, комментарии, рекомендации / В.И. Евплов. - Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 477 с.

Лебедеенко И.Ю. Функциональные и аппаратные методы исследования в ортопедической стоматологии: Учебное пособие / И.Ю. Лебедеенко, Т.И. Ибрагимов, А.Н. Ряховский. – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 127 с.

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

Е. А. ТОРГУНАКОВ

Институт управления и экономики,
г. Санкт-Петербург

УДК 336.01:330.33

ВОПРОСЫ ВЫБОРА ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ БИЗНЕСА

В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ В РОССИИ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА ПОЯВИЛАСЬ РЕАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ОКАЗАТЬСЯ НЕСОСТОЯТЕЛЬНЫМ. ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОЙ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ИГРАЕТ ОЧЕНЬ ВАЖНУЮ РОЛЬ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Обеспечение расширенного воспроизводства, создание новых и реконструкция старых предприятий, строительство объектов социальной сферы, создание новых рабочих мест зависит от того или иного процесса инвестирования.

Стратегические проекты предприятия должны финансироваться из соответствующих задачам источников - капитала, что поможет достичь желаемого эффекта увеличения стоимости предприятия для акционеров.

Выбор между привлечением заемного капитала и выпуском обыкновенных или привилегированных акций усложняется из-за ставящего в тупик разнообразия вариантов и специфического, особого для каждого случая, инструментария. Главный акцент делается на количественном анализе, следует понимать, что на процедуру выбора влияют и многие другие факторы. Например, организационно-правовая форма предприятия и особенности отрасли, где оно работает, повлияют на долгосрочную структуру капитала, в пользу которой будет сделан выбор на различных стадиях развития предприятия, не говоря уже о предпочтениях и опыте работы руководителей верхнего звена управления предприятия и членов Совета директоров.

Необходимо проанализировать несколько ключевых факторов, с влиянием которых фирма сталкивается при использовании дополнительного долгосрочного заемного капитала. Предлагается к рассмотрению пять из них:

- стоимость капитала,
 - риск,
 - свобода выбора источника финансирования,
 - момент, наиболее выгодный для продажи ценных бумаг,
 - контроль.
- Аналитик может использовать эту схему для проверки, приняты ли в расчет все наиболее важные соображения.

Стоимость дополнительно привлеченного капитала

Один из наиболее важных критериев выбора доступного альтернативного источника дополнительного привлечения долгосрочного капитала — стоимость получения и обслуживания капитала.

Как правило, можно обнаружить, что привлеченный капитал имеет меньшую стоимость отчасти потому, что процент, взимаемый по дополнительно привлеченному капиталу, будет, конечно же, зависеть от рейтинга кредитоспособности компании и от степени влияния вновь привлеченного капитала на структуру капитала. Иными словами, на стоимость привлеченного капитала будут влиять не только текущие рыночные условия, конъюнктура рынка для долговых обязательств всех типов, но и оценка риска компании инвесторами. С привлечением капитала

связаны иные типы издержек, включая затраты на регистрацию и проведение подписки, которые придется осуществить в момент эмиссии, а также характер и строгость ограничений, накладываемых на деятельность компании кредиторами.

Суммарная номинальная стоимость привилегированных акций обычно выше, чем у долговых ценных бумаг, отчасти в силу того, что дивиденды, уплачиваемые по привилегированным акциям, облагаются налогом, отчасти потому, что позиции привилегированных акций в шкале рискованности и доходности несколько слабее, потому держатели этих акций ожидают более высокой доходности. Сравнительную стоимость капитала, аккумулярованного за счет эмиссии привилегированных акций, относительно просто рассчитать. Уровень дивидендов четко определен, затраты на регистрацию и на подписку, которые необходимо осуществить в момент эмиссии, отражаются на чистых поступлениях компании. Однако многочисленные особые условия и оговорки могут повлечь за собой скрытые издержки для компании.

Определение стоимости капитала, полученного за счет эмиссии обыкновенных акций, - довольно сложная задача. Для этого нужно теоретически обосновать оценку ожиданий акционеров в плане риска и ожидаемой доходности. Путь измерения стоимости капитала обыкновенных акций должен учитывать относительный риск компании, который отражается на стоимости обыкновенных акций. Поэтому приходится использовать более сложную концепцию, в которой применяются некоторые приблизительные величины, и с ее помощью получить практически значимый результат.

Приблизительную стоимость обыкновенных акций, определенную на основе модели оценки капитальных активов, можно напрямую сравнить со стоимостью кредита и привилегированных акций, и ее же можно использовать и для расчета общей средневзвешенной стоимости капитала с учетом его структуры. Но, как мы далее увидим, увеличение доли обыкновенных акций в общей структуре капитала путем выпуска новых акций затрагивает дополнительно еще некоторые моменты. Вновь выпущенные акции уменьшают («разбавляют») прибыль на акцию, распределяя ее между большим количеством владельцев, которые требуют дополнительных, да еще и растущих дивидендов, если только компания вообще их выплачивает, кроме того, изменяются уже сложившиеся пропорции между различными элементами структуры капитала. Этот эффект выражается во внутренних (скрытых, неявных) экономических издержках или преимуществах для всей системы финансирования.

Риск

Если определить риск как степень определенности или неопределенности, связанной с получением ожидаемых в будущем доходов, то обнаружим, что на риск компании влияют особые издержки, присущие каждому источнику финансирования, такие, как проценты по задолженности или дивиденды по привилегированным акциям. Эти затраты действуют на прибыльность компании как рычаг или усиливают уже существующий финансовый рычаг. Использование финансовых инструментов с фиксированными издержками увеличивает размах колебаний прибыли под влиянием изменения экономических и производственных условий.

Следует определять приемлемое сочетание заемного и собственного капитала для форсированного роста доходности для акционеров. Но слишком большая сумма задолженности не должна подвергать опасности создание стоимости акционерного капитала в тот период, когда прибыль невелика.

Крайняя степень риска, очевидно, выражается в том, что компания не сможет выполнить свои обязательства

по обслуживанию долга. Доля долга в структуре капитала и аналогично доля привилегированных акций увеличивает риск частичного или полного невыполнения обязательств. Анализ рискованности основывается на выяснении исторически сложившегося характера неустойчивости прибыли и денежных потоков. Исходя из этого и прогнозируются будущие условия. При этом необходимо принять во внимание степень изменчивости стратегии компании, сдвигов из-за цикличности, присущей коммерческой деятельности, изменений в давлении со стороны конкурентов, а также возможную неэффективность в ведении дел.

Очевидно, что риск компании (неопределенность получения прибыли) и ее способность обслуживать свое долговое бремя тесным образом связаны с особенностями сферы или нескольких сфер деятельности, где работает компания. Более того, на это влияют также и общие экономические условия, не говоря уже о способности менеджеров удовлетворительно наладить текущую деятельность.

Благоразумная величина «плеча» финансового рычага, которую можно было бы порекомендовать, будет, таким образом, существенно отличаться для различных отраслей производства товаров и оказания услуг, а также зависеть от сравнительной конкурентной позиции фирмы и стадии ее развития. Только что открывшейся фирме присущ, по мнению кредитора, риск, который нельзя сравнивать с риском лидера отрасли, не говоря уже об особенностях ситуации, сложившейся в отрасли.

Свобода выбора источника финансирования

Следующий момент, который необходимо принять в расчет, - это свобода выбора. В данном случае ее можно определить как спектр доступных в будущем возможностей, остающихся после того, как выбрана конкретная альтернатива. Когда весь необходимый в данный момент капитал уже привлечен, выбор между оставшимися на будущее альтернативами может быть более ограниченным. Например, если источником финансирования выбраны долгосрочные обязательства, то ограничительные соглашения, залог активов в качестве обеспечения кредита и прочие ограничения, накладываемые в виде минимально допустимого уровня финансовых коэффициентов, могут означать, что единственным источником финансирования для компании на некоторый период в будущем останется исключительно выпуск обыкновенных акций.

Свобода выбора по своей сути подразумевает учет планов на будущее. Необходимо продумать стратегические планы и соответствие принимаемого решения финансовой политике корпорации. На потенциальные приобретения новых компаний, расширение и диверсификацию оказывают влияние гибкость менеджеров в выборе соответствующего источника финансирования, а также отток фондов на обслуживание долговых обязательств. По мере возможности менеджеры должны приводить планируемый ими в будущем денежный поток и характер инвестиций в соответствие с особенностями способа их обеспечения финансовыми ресурсами в будущем. Сужение спектра доступных в будущем источников финансирования до единственной альтернативы вызывает дополнительные проблемы. Изменение конъюнктуры финансового рынка применительно к ценным бумагам разного рода может сделать эту единственную возможность менее привлекательной или даже практически нереальной к моменту, когда потребность в фондах станет критической.

Момент, наиболее благоприятный для продажи ценных бумаг

Четвертый фактор, который учитывают при выборе формы долгосрочного финансирования, - выбор времени

этой операции. Фактор времени чрезвычайно важен из-за движения цен и доходности на фондовом рынке. Изменения конъюнктуры рынка отразятся на рыночной стоимости привлеченного капитала, то есть на издержках, с которыми столкнется компания. Поэтому время эмиссии отразится и на различиях в стоимости разных альтернатив привлечения финансовых ресурсов. Иногда рыночная конъюнктура может на деле или полностью устранить конкретную альтернативу или в значительной мере благоприятствовать ей. Например, в период понижения цен на акции облигации могут оказаться наиболее подходящей альтернативой с точки зрения как затрат, так и рыночного спроса. В той мере, в какой поступления от любой эмиссии зависят от успешного размещения ценных бумаг (благополучного проведения открытой или закрытой подписки), условия, сложившиеся на данный момент, могут серьезно повлиять на выбор. Поэтому неопределенность на финансовом рынке — существенный фактор, подтверждающий, что нужно всегда оставлять свободу выбора в определении структуры капитала.

Контроль

Наконец, даже с точки зрения финансирования степень контроля над компанией со стороны ее акционеров — очень важный фактор. Очевидно, при продаже обыкновенных акций нового выпуска инвесторам со стороны для существующих акционеров уменьшается (распределяется между большим количеством претендентов) как прибыль на акцию, так и доля собственности в компании. В последние десять лет вопрос о контроле стал особенно актуальным в связи с многочисленными битвами за контроль над фирмами в период поглощений и слияний компаний.

Даже если источником долгосрочных финансовых вложений служат привилегированные акции, права акционеров могут быть косвенным образом ущемлены из-за ограничивающих свободу маневра соглашений и договоренностей, необходимых для привлечения капитала путем выпуска ценных бумаг, или из-за приоритетности прав держателей привилегированных акций.

Ослабление власти — очень важный вопрос для компаний, принадлежащих небольшой группе владельцев, особенно если это новые, недавно образовавшиеся предприятия. В такой ситуации учредители фирмы или большинство ее акционеров могут практически полностью контролировать всю компанию. Выпуск новых акций осла-

бит и контроль над директорским корпусом, и возможность для наиболее крупных акционеров пользоваться львиной долей выгод от повышения рыночной стоимости фирмы из-за ее успешной работы. Конечно же, уменьшение прибыли и возможная задержка роста прибыли на акцию, вызванные распылением собственности на нее — это общий для всех феномен.

Наконец, распределение власти между более широким кругом лиц и уменьшение («разбавление») прибыли — главный аргумент в пользу конвертируемости — часто встречающейся особенности облигаций и привилегированных акций. Конвертируемая ценная бумага — это возможность ее обмена на обыкновенную акцию в течение указанного периода по заранее определенной цене. Такие финансовые инструменты — смешанные ценные бумаги — представляют собой отложенный на некоторый срок выпуск обыкновенных акций по цене, превышающей рыночную стоимость обыкновенных акций на момент выпуска привилегированных.

Вопрос о контроле возникает при выборе конвертируемых ценных бумаг потому, что в конце концов обмен привилегированной акции или облигации введет в сложившуюся структуру капитала обыкновенные акции и, следовательно, станет причиной «разбавления» прибыли. Эффект здесь будет таким же, как и при выпуске обыкновенных акций.

Принимая решение о выборе одного из альтернативных источников капитала, необходимо учитывать не одну лишь стоимость капитала, хотя это и очень важный фактор, который нужно анализировать, начиная с самых первых стадий процесса принятия решений. Нет твердых и простых правил, которые бы четко и ясно описывали, как должно быть принято окончательное решение, поскольку выбор в значительной степени зависит от обстоятельств, влияющих на работу компании, и от ситуации на рынке ценных бумаг в данный момент. Лучший метод — это тщательно исследовать все пять рассмотренных факторов и проверить все «за» и «против» для каждого случая. Это и будет исходным материалом для принятия решений. Большое значение имеет воздействие каждого из источников финансирования на будущую прибыль и стоимость компании.

ТОРГУНАКОВ Евгений Александрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия и предпринимательства.

В. П. РЫЛОВ

Омский государственный
технический университет

УДК 338.24: 332.142

О ПРОБЛЕМАХ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ МЕНЕДЖМЕНТА В УСЛОВИЯХ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

РАССМАТРИВАЮТСЯ ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И КОНЦЕПЦИЙ МЕНЕДЖМЕНТА И РАЗВИТИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ, ДАНЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНОМ.

Одной из наиболее важных современных концепций менеджмента признан системный подход к управляемым объектам, что применительно к экономике получило развитие как «системология экономики», а применительно к региональной экономике приобрело название «регио-

нальной целостной экономической системы (РЦЭС)» [1]. Развитие этого подхода в рамках теории институциональной экономики обозначило теоретические контуры РЦЭС, основные идейные положения, на которых базируются подобного рода системы [2, с. 286-288]. Надо отме-

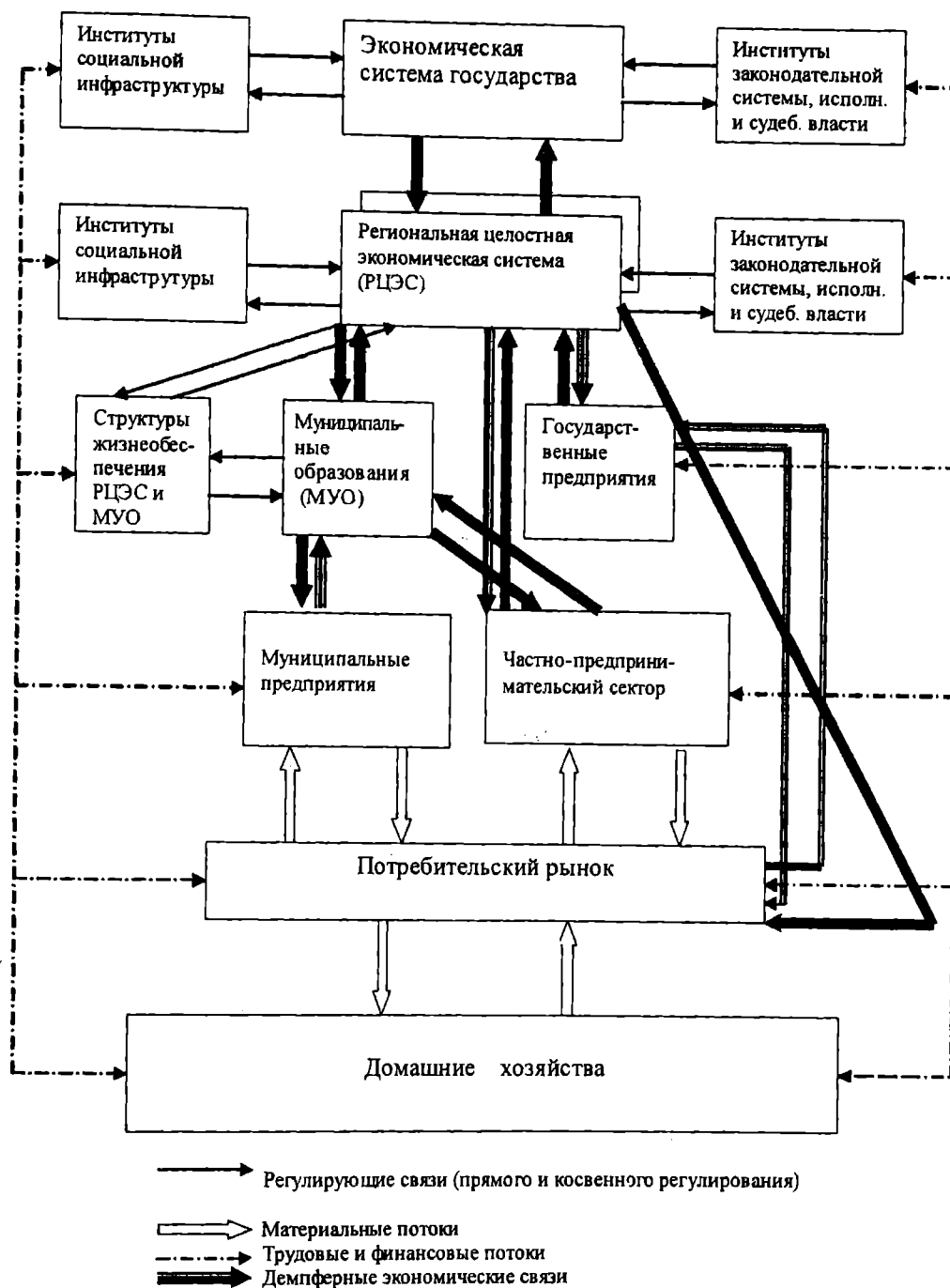


Рис.1. Системное представление основных субъектов экономической деятельности и обеспечивающих их институтов.

тить, что впервые системный подход как научная концепция возник применительно к создаваемым в середине двадцатого века автоматизированным системам управления, сложным техническим разработкам и развился в трудах американских и российских ученых Р. Джонсона, Ф. Каста, Д. Розенцвейга, В.М. Глушкова, В.И. Скурихина, А.Г. Мамиконова и др., среди которых можно выделить вклад в разработку теории сложных систем Н.П. Бусленко, В.В. Калашникова, И.Н. Коваленко [3]. Распространение универсального научного метода анализа и синтеза сложных объектов, каковым является системный подход, на класс социально-экономических систем требует, на наш взгляд, переосмысления постулатов теории сложных систем, разработанной применительно к техническим системам, из-за необходимости учета человеческого фактора, т.к. человек как главное действующее лицо социально-экономических систем, субъект и объект управления, оказывает двойственное влияние на сами системы, как их конструктор и главный действующий компонент. Это

вносит определенные противоречия теоретического и прикладного характера, которых не удалось разрешить авторам концепции «системологии экономики».

Прежде всего, на наш взгляд, было бы целесообразно дополнить концепцию определенными «демперными» звеньями, позволяющими обеспечить не жесткие, а гибкие связи между частями системы, что, в свою очередь, обеспечит некоторую автономию и свободу действий каждой из частей системы. Это даст возможность учесть человеческий фактор, настрой которого на эффективную деятельность будет определяться не «институтами принуждения», а мотивационными установками. Предлагаемая в концепции жесткая системная увязка частей системы в одно целое - а именно вначале в 10-12 РЦЭС по стране, а затем в целостную государственную систему обеспечит, по сути дела, ту же плановую директивную экономику, неэффективность которой уже доказана временем. Также укрупнение региональных экономик до крупных экономических районов (федеральных округов) не

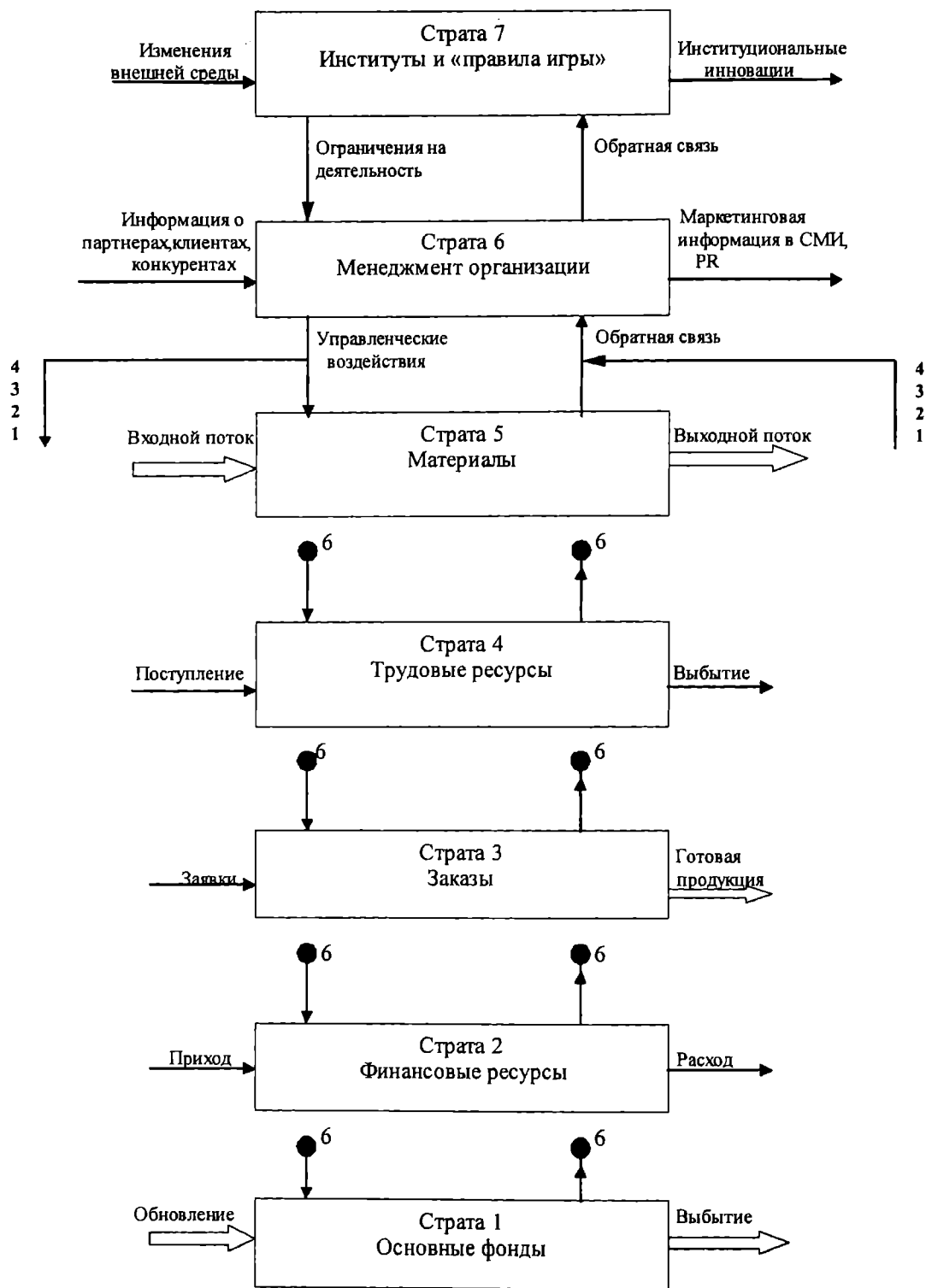


Рис.2. Стратифицированное представление субъекта региональной экономики.

обеспечено в достаточной мере институтами власти. Федеральные округа играют роль буферных звеньев между центром и регионами, обеспечивающих качество управляемости. Системное представление о взаимосвязях различных объектов экономической деятельности, управляющих и обеспечивающих их институтов показано на рис.1. Горизонтальные линии характеризуют взаимосвязи между экономическими субъектами и поддерживающими их институтами власти и социальной инфраструктуры (соц. защита, детские учреждения, пансионаты, образование, медицина и др.). Структуры жизнеобеспечения (водой, теплом, газом, услугами ЖКХ, общественным транспортом) функционируют для поддержания различного рода экономических субъектов, включая домашние хозяйства.

Универсальное представление о движении всех видов потоков, присущих любому экономическому субъекту региональной экономики (заказов, материалов, трудовых ресурсов, основных фондов, финансовых ресурсов и информации) дает стратифицированная схема (рис.2). Анализ страт (слоев) позволяет сделать вывод о том, что любой экономической субъект на территории региона, действующий согласно «правил игры», т.е. ведущий легальную деятельность в соответствии с законодательством и работающий эффективно, будет вносить свой вклад в экономику региона (налоги, прибыль государственных и муниципальных предприятий, продукция регионального назначения или рыночной специализации), тем самым формируя совокупный валовой региональный продукт (ВРП). В свою очередь сумма ВРП даст госу-

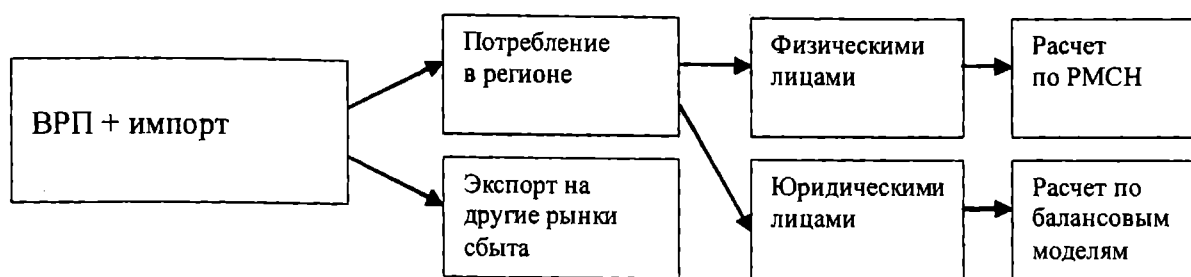


Рис. 3. Алгоритм расчета распределения ВРП (с учетом импорта).

дарственный ВВП, который во многом определяет степень развития государства, его положение в мировой экономике. Позитивные качества систем, такие как синергия и эмерджентность, при обеспечении скоординированного взаимодействия всех частей системы, их направленности на достижение общей цели, а также при создании условий для развития пассионариев, т.е. ярко выраженных лидеров с положительным энергетическим потенциалом, могут существенно улучшить показатели социально-экономической системы с переходом ее на качественно более высокий уровень.

Ориентация экономических субъектов и всей региональной экономики должна быть направлена на обеспечение удовлетворения потребностей юридических и физических лиц в производимой продукции, оказываемых услугах с учетом межрегиональной специализации, профилирования предприятий, холдингов, корпораций на рыночную специализацию, либо только внутрирегиональную. Такая ориентация определяется прежде всего маркетинговым подходом в менеджменте организаций, получившим название «бенчмаркинг». Именно применение такой концепции позволит целенаправленно повышать конкурентоспособность продукции. Безусловно, рост ВРП (и ВВП в целом) возможен на основе существенного превышения экспорта над импортом продукции, что будет означать работу на чужие рынки сбыта. При этом собственный рынок может оказаться не насыщенным (испытывать дефицит), либо виртуально насыщенным (из-за низкого платежеспособного спроса собственного населения). Очевидно, что для расчетов удовлетворения собственных потребностей могут быть применены известные балансовые модели В. Леонтьева с рассчитанными по каждому продукту первой необходимости потребностями населения на основе региональных минимальных социальных нормативов (РМСН), а также данным статистики по уровню бюджета прожиточного минимума и фактическим доходам населения. Это одна из первостепенных задач, которую в состоянии решить только институты законодательной и исполнительной власти регионов. Общий алгоритм подобного рода расчетов поясняется на рис.3.

При большой доле населения, доходы на душу которого ниже прожиточного минимума, естественно напрашиваются два варианта управленческих решений: а) пойти по пути адресной социальной помощи; б) повысить уровень минимальной заработной платы. Второй вариант, возможно, более привлекателен, т.к. он приведет к значительному росту потребления внутри региона, что, в свою очередь, выступит в роли мультипликатора роста объемов производства и занятости населения. Для выбора окончательного варианта возможно в данном случае целесообразно воспользоваться прогнозированием по книге перемен [4].

Отрицательное воздействие на развитие региональной экономики оказывает характерная для переходного

периода тенденция в менеджменте российских предприятий, получившая название «экономики физических лиц», когда после долгих лет запретов руководители предприятий (они же зачастую и собственники), получив достаточно высокую степень свободы, начинают работать на себя, забывая о своей ответственности перед работниками предприятий и перед самими предприятиями. Это служит одной из основных причин высокой дифференциации доходов различных слоев населения, значительного количества предприятий, находящихся на грани банкротства (доля убыточных предприятий в Омской области составила около 54% от общего числа организаций на сентябрь 2002г. по данным Омского облкомстата). Здесь, очевидно, назрела необходимость помощи и регулирования ситуации со стороны региональной и муниципальной власти. Это мнение высказывает С.Н. Бабурин [5]. Либерализация внешнеэкономической деятельности предъявляет повышенные требования к качеству регионального менеджмента, что особенно важно для Омской области, как приграничного региона. Отчисления таможенных пошлин в бюджет Омской области могли бы дать импульс ускоренного развития южных районов, сказались бы на общей ситуации в области. Особое внимание региональному менеджменту следовало бы обратить на исправление неблагоприятной экологической обстановки в г. Омске, занимающем пятое место среди городов РФ по степени загрязненности окружающей среды. Увеличение экономических санкций к предприятиям – загрязнителям могло бы сформировать существенный экологический фонд и направить его средства в русло поиска новых безотходных и безвредных технологий. Таким образом, предложенные пути усиления государственного регулирования экономикой региона на примере Омской области позволят существенно повысить ее конкурентоспособность и улучшить благосостояние населения.

Литература

1. Зарнадзе А. Исследование системных свойств в экономике как предпосылка преодоления кризиса // Проблемы теории и практики управления. – 2000. – №1. – С. 72-78.
2. Институциональная экономика / Под рук. акад. Д.С. Львова. – М.: ИНФРА –М, 2001. – 318 с.
3. Бусленко Н.П., Калашников В.В., Коваленко И.Н. Лекции по теории сложных систем. – М.: Сов. радио, 1973. – 420 с.
4. Проскурнина О., Бакулин Е. Инь и Янь ситуативного прогноза // Эксперт. – 2003. -№2.- С. 22-24.
5. Бабурин С.Н. Российский опыт рыночных преобразований в сфере товарного обращения и задачи торгово-экономического образования // Регион: Восток-Запад. – 2002.- №1.- С. 62-64.

РЫЛОВ Владимир Петрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента.

Т. Ф. КИСЛИЦЫНА

Омский институт
предпринимательства и права

УДК 381.5

МАКРО- И МИКРОАДАПТАЦИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ К РЫНОЧНЫМ УСЛОВИЯМ

В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗНАЧЕНИЕ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ НИКОЛЬКО НЕ ОСЛАБЕВАЕТ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, БОЛЬШОЙ ИНТЕРЕС ВЫЗЫВАЕТ ПРОЦЕСС ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ, АДЕКВАТНОГО РЫНОЧНЫМ УСЛОВИЯМ.

Во многих экономических источниках отмечается адаптивность процесса рыночных преобразований, а также то, что до сих пор не решена проблема «вхождения» розничной торговли в рыночные отношения [5]. Процесс адаптации рассматривался в научной литературе [4, 5], но адаптация розничных торговых предприятий с позиции предложения торгового обслуживания не была затронута. В современной ситуации этот вопрос особенно актуален, так как, анализируя процесс адаптации розничных торговых предприятий, можно отследить их реакцию на факторы среды и предупредить воздействие негативных процессов, выявить потенциальные возможности субъектов для определения направления их деятельности и разработать собственную систему торгового обслуживания как новацию развития.

Рыночная экономика предполагает качественно иное состояние розничной торговли, отличающееся большой сложностью, обусловленной, в том числе, расширением сферы деятельности, изменением ее функций, характером иного обслуживания. В рыночных отношениях участвуют субъекты розничной торговли, и эффективность показателей деятельности каждого из них, и особенно, предложение соответствующего торгового обслуживания будут влиять на развитие торговли в стране в целом. Следовательно, основным требованием рыночных преобразований в розничной торговой сети является процесс адаптации каждого субъекта розницы к рынку.

В начале рыночных преобразований в стране представлялось, что главными проблемами, обусловившими необходимость трансформации российской торговли, являлись:

- несовершенство материально-технической базы;
- нечувствительность к достижениям научно-технического прогресса;
- неопределенность жизненного цикла товаров;
- несоответствие оказываемых услуг мировым стандартам;
- отсутствие программы по привлечению и удержанию покупателей.

Очевидно, все эти проблемы реальны и сохраняют свое значение и сегодня. И все же не только они влияют на развитие внутренней торговли. Как доказывают ученые, одна из причин состоит в том, что субъекты розничной торговли на этапе становления рынка должны были хозяйствовать на основе модели «рыночной фирмы», хотя таковыми не являлись. Зачастую розничные торговые предприятия перенимали опыт зарубежных партнеров. Но отечественные торговые предприятия объединяло с зарубежными торговыми фирмами лишь то, что они осуществляли сходные технологические операции. Во всем остальном (управление, кадры, сервис и др.) это были отличные образования. Кроме того, большинство отечественных розничных торговых предприятий свою основу заложили в советской распределительной системе с соответствующими подходами к ведению бизнеса.

Однако не абстрактный план, полнота его выполнения, регламентирующий через систему плановых заданий, инструкций и указаний, а масса прибыли, объем товаропотока, контроль за рынком обуславливают социальную динамику, мобильность торговых предприятий [10].

Поэтому ученые подчеркивают, что «переход к преимущественно свободному рынку» - это единственный путь разрешения экономического кризиса в стране и создание действенных стимулов к высокоэффективному труду. Только непосредственная работа с рынком, ориентированная всеми действиями торгового предприятия, дает возможность устоять в неблагоприятных условиях и даже успешно развиваться.

В литературе экономическую ситуацию в стране называют «следствием распада социалистической системы хозяйствования». Между тем, второе десятилетие реформ в экономике позволяет определить ее как новую экономическую среду функционирования, управляемую стихийными факторами во всех сферах, определяющих ситуацию на рынке.

Исследования рынка показывают, что к концу XX века российская розничная торговля подошла в состоянии:

- дестабилизации торговой сети;
- изменения качественного состава розничной сети;
- свертывания прогрессивных форм обслуживания;
- универсализации магазинов;
- низкого профессионального уровня торгового персонала [5].

И все-таки торговые предприятия раньше других перешли на рыночные принципы хозяйствования. Уже на первом этапе формирования рыночных отношений ставилась задача совершенствования деятельности торговых предприятий. К ним следует отнести комплекс мер по адаптации к рыночным условиям:

- введение новых форм собственности;
- совершенствование организационно-управленческого аппарата;
- модернизация элементов торгово-технологического процесса;
- введение конкурентного торгового обслуживания.

В динамике торговля как бы опережала многие события, но сам процесс развития розничной торговли в рыночных условиях проходил сложно. Плановая экономика привела к тому, что розничные торговые предприятия отличались инерцией в отношениях и применяемой технологии, основной «продукцией» торговли являлся товароборот. Практика показала, что торговля, в особенности розничная, принципиально была не способна организовывать свою работу с каждым покупателем индивидуально по принципу обратной связи: торговля изучает спрос населения, покупатель совершает покупку. Реализация товаров и услуг населению осуществлялась по «остаточному принципу». Надо подчеркнуть, что новые экономические преобразования в нашей стране подвели торговлю к неизбежной структурной перестройке в пользу человека. Как отмечают Орлов Я.Л., Песоцкая Е.В, «рынок требует превращения «экономики производства» в «экономику для людей», что позволит резко повысить качество жизни населения» [6, 7].

Сложившиеся стереотипы в деятельности торговых предприятий в период плановой экономики негативно отражаются на процессе их адаптации к современной экономической ситуации: новые требования к знаниям, умениям, навыкам показали несоответствие кадрового потенциала; нынешняя система взаимоотношений под-

черкнула противоречия между старым отношением к покупателю и их новыми запросами; выработанное за многие годы у торговых работников стандартное мышление, привело к невозможности принятия неординарных решений сегодня.

Деятельность розничных торговых предприятий в русле уже рыночных отношений претерпела коренные изменения, пройдя два периода:

1. Первый - переходный период, отличающийся свободой торговли, стремлением розничных торговцев сбывать быстро реализуемые товары, нацеливаясь на сиюминутную выгоду; развивать деятельность без учета оценки рыночной ситуации. В этот период проходила «одномоментная» адаптация, то есть розничный торговец принимал мгновенно решение, которое требовало глубокой предварительной проработки. Иначе говоря, «шли» на риск без ответственности за последствия. Обозначилась позиция собственника, «свободного от каких-либо обязательств».

2. Второй - период «приживания» розничной торговли, характеризующийся появлением новых типов магазинов, совершенствованием торгового обслуживания, осмыслением и пониманием организации торговой деятельности.

«Приживание», приспособление есть адаптация, от латинского *adaptatio* [8], которая рассматривается как приспособляемость к условиям существования (адаптивность). Анализируя события и факты, можно сделать вывод, что примерно с 1995 г. «процесс адаптации пошел» в русле новых экономических отношений, и адаптивные способности российских торговых организаций в этот период стали заметно проявляться. Но процесс адаптации затруднялся рядом причин:

- российская розничная торговля никогда не занималась «фирменными» проблемами, такими как поиск рыночной «ниши», выбором своего сегмента, маркетинговой деятельностью;

- отсутствовала необходимая инфраструктура рынка, что затрудняло «вхождение» советских торговых предприятий в рыночно ориентированные;

- процесс «коммерциализации» был неотработанным и длительным;

- несовершенство нормативно-законодательной базы, регулирующей деятельность торговых предприятий на рынке.

Более того, анализируя факты, характеризующие состояние внутренней торговли, можно сделать вывод, что преобразования, происходящие в розничных торговых предприятиях, осуществляются в неопределенной, точнее, не в четко сложившейся рыночной среде. Отличительной чертой настоящего положения розничной торговли является то, что действует она в «постоянно меняющихся экономических условиях» [4]. То есть процесс адаптации осложняется остротой проблем, присущих нашей экономике.

Приспособление розничных торговых предприятий происходит «в агрессивной внешней среде», а также в условиях внутренней инерции и сопротивляемости. Адаптация есть реакция торговой организации на внешние изменения: экономические, юридические, технические и др. Следовательно, торговые организации подвержены различного рода преобразованиям. Опыт развитых стран свидетельствует, что более 50% мини-фирм в торговом бизнесе разоряются в течение первых пяти лет [11]. Неспособность и нежелание руководителей адаптироваться на микроуровне, соперничая с конкурентами за ограниченный рынок, ставят на грань банкротства часть магазинов.

Известно, что если схожи интересы конкурентов, среда существования, а также средства удовлетворения потребностей покупателей, там жестче становится соперничество. А где возникает борьба за выживание, начинает

работать естественный отбор. Рынку присущ «естественный отбор», именно рынок беспристрастно осуществляет «экономическую селекцию» торговых предприятий [1]. Несмотря на серьезные отличия естественного отбора в природе и в сфере розничной торговли, основа у них одинакова - борьба за выживание в условиях ограниченности ресурсов. В такой ситуации способны закрепиться следующие предприятия: либо те, которые внесли изменения, позволяющие осуществлять свою деятельность лучше, чем прежде, либо, когда магазин осознанно, целенаправленно прогнозирует дополнительные изменения, определяемые потребностью в них, либо, торговое предприятие предлагает индивидуальное, принципиально отличное обслуживание. Без сомнения, эволюция каждого субъекта розницы в значительной степени зависит от способности их владельцев управлять в ходе адаптации.

Как утверждает Николаева Т.И., «рыночные отношения вынудили торговые предприятия уделять преимущественное внимание получению прибыли» [5]. На наш взгляд, такое высказывание не совсем оправданно. Результатом работы розничного торговца является, конечно же, прибыль, создающая гарантии для дальнейшего выполнения поставленных задач. Каждый торговец стремится иметь такой размер прибыли, который позволял бы «накапливать достаточные средства», дающие возможность преодолеть риск и развиваться. Даже те торговые предприятия, которые «замыкались» на прибыли, вынуждены были для дальнейшего выживания вкладывать часть своих средств на организационно-обслуживающую деятельность. Выстояли только те магазины, которые адаптировались к настоящим условиям: разработали эффективный механизм торгового обслуживания, совершенствовали коммерческую и технологическую деятельность. Процесс приспособления магазинов к окружающей среде выражается в апробировании, а затем закреплении отличительных особенностей (как пакет дополнительных услуг, техническое оснащение, дизайн интерьера и др.) приобретенных в ходе конкурентной борьбы и рыночных изменений, а также обусловленных их целесообразностью. Однако некоторые руководители торговых предприятий не учитывают тот факт, что рыночные преобразования в России необратимы, то есть нужно либо перестраивать свою деятельность, либо сдавать позиции.

Процесс адаптации розничных торговых предприятий затрагивает совокупность изменений, таких как взаимодействие торговой организации со средой, характер реакции предприятий на внешние раздражители.

Анализ внешней среды позволяет оценить целевой климат и выявить современные требования со стороны потребителя к торговому предприятию и услугам. Анализ внутренней среды магазина позволяет оценить их потенциал в реализации стратегий.

Исследуя экономическую систему, в которой действуют магазины, ученые доказывают, что унифицированной модели не существует, так как воздействие внешних сил достаточно велико. Внешние условия сложные, но в то же время несут большие перспективы для развития розничной торговли. Этот процесс усложнения бесконечен и нет предела совершенству.

Розничные торговцы, действующие в макросреде, подвергаются влиянию сил, представляющих собой неконтролируемые факторы. Однако, чтобы розничному торговому предприятию иметь возможность приспособиться к окружающей среде, нужно выявлять их и четко знать степень влияния основных факторов, под которыми понимается комплекс внешних воздействий, включающий множество различных факторов, оказывающих влияние на торговую организацию [3]. Как утверждает в своей работе «Маркетинг менеджмент» Ф. Котлер, нужно отслеживать демографические, экономические, природные, технологические, политические и социальные факторы. Влияние их возможно как по отдельности, так и в случайном

взаимодействии. Например, рост рождаемости (демографический фактор) дает толчок торговым предприятиям к расширению ассортимента, предложению современных моделей, что обязывает производителей внедрять новые технологические решения (технологический фактор). Доступность товаров и услуг (экономический фактор) изменяют поведение людей (социальный фактор). Изготовление товаров с нарушением экологичности (природный фактор), заставляет людей требовать принятия новых законов (политический фактор).

Совокупность действующих факторов в определенный период формирует среду существования для каждого торгового субъекта, которая позволяет предприятию эффективно взаимодействовать с внешней средой, наиболее продуктивно распределять усилия своих сотрудников с целью удовлетворения потребности покупателей. Продуктивность работы торгового предприятия, с одной стороны, зависит от силы влияния каждого внешнего фактора, выделенного из множества, с другой стороны, определяется соответствием осуществляемой деятельности тем процессам, которые протекают во внешней среде.

Иными словами, всегда есть внешние факторы, которые как бы подталкивают розничную торговлю к самоорганизации. Несомненно, в условиях рынка вектор субъекта розничной торговли направлен по пути приспособления к внешним условиям и при этом достигается либо более высокая степень организации торгового обслуживания - стремлением к совершенству, либо упрощенной организацией - сосуществованием. Однако чем заметнее программа развития магазина выпадает из руслу тенденций развития внешней среды, тем выше вероятность неудач. Следовательно, необходимо так построить работу субъекту розничной торговли, чтобы быть менее чувствительным к неблагоприятным факторам внешней среды и максимально использовать возможности благодаря действию благоприятных факторов. Конечно, предсказать заранее влияние совокупных критических событий на развитие ситуации в стране очень сложно. Но необходимо проводить исследование и прогнозирование влияния факторов внешней среды на эффективность работы розничного предприятия. Кроме того, на наш взгляд, через организацию системы торгового обслуживания, разработанную для конкретного субъекта розницы, можно реализовать свои преимущества, успешнее адаптироваться к местным условиям. Между тем, как и любая другая, система торгового обслуживания способна к изменению, а также проявлению влияния ее элементов, их специфичности и значимости. Практика отмечает четкую зависимость влияния факторов на организацию процесса обслуживания. Так, с изменением такого экономического фактора, как увеличение денежных доходов населения (это способствует личному накоплению товаров народного потребления), замедляется процесс реализации товаров, т.к. потребитель становится более разборчивым, следовательно, персоналу магазина приходится расширять приемы стимулирования продаж. С изменением социального статуса покупателя (дифференциация покупателей по доходам, роду деятельности, наличию собственных фирм) видоизменяются конкурентные преимущества магазинов, а именно выдвигается на первое место архитектурно-дизайнерское решение интерьера торговых залов.

Сложившаяся под влиянием различных факторов рыночно ориентированная торговля предполагает наличие в структуре крупного магазина мощной сервисной службы, реализующей свою концепцию торгового обслуживания. Для небольших торговых предприятий достаточно специалистов, организующих процесс обслуживания. Таким образом, приспособление торговых предприятий к изменениям окружающей среды, охватывающих макросреду, называется макроадаптацией [9]. Изменения, происходящие в микросреде предприятия, называют микроадап-

тацией [9]. Микроадаптация подразумевает, что изменения могут происходить в одном субъекте розничной торговли. Микросреда может быть разделена на две составляющие: внутреннюю и внешнюю. Внешняя среда в сфере розничной торговли включает в себя реальных и потенциальных покупателей, партнеров, конкурентов, спонсоров, общественность. Внутренняя среда - это сотрудники, входящие в различные службы, обеспечивающие процесс обслуживания. Анализ внутренней среды торгового предприятия позволяет оценить их потенциал в реализации планов.

Микросреда у каждого магазина своя, и ее изменения требуют индивидуальной приспособляемости (например, индивидуального набора обслуживания, который обеспечивает уникальность предприятия). Факторы микросреды воздействуют на торговые предприятия, на их способность обслуживать потребителей. Без сомнения, отличительной особенностью современной ситуации является то, что распространенная точка зрения - «ориентированность на рынок» включает в себя как «ориентацию на клиента», так и на группы влияния - на персонал, поставщиков, партнеров, конкурентов. Достижению ориентации на рынок способствует оптимизация технологического процесса в розничном предприятии и взаимодействие всех элементов обслуживания.

Необычностью в деятельности розничных торговых предприятий в рыночных условиях является соединение трех направлений: внутренняя среда предприятия, отношение персонала с работодателем, привлечение покупателей. Работа с покупателями является основной миссией торгового предприятия, тогда как отношения персонала с работодателем возникли в связи с построением рыночных отношений и появлением частных магазинов, что дает последним право обеспечивать рабочими местами и материальной поддержкой. Состояние внутренней среды предприятия создает предпосылки для дальнейшего развития розничного торгового предприятия. Магазин, качественно разрабатывающий свою индивидуальную, высокопрофессиональную модель обслуживания, становится интересным для покупателей. Формирование собственного отличительного имиджа и прочной репутации способствует улучшению внутреннего состояния торгового предприятия и нацеливает руководителя на сохранение коллектива единомышленников.

Таким образом, все изложенное позволяет сделать вывод, что адаптация розничных торговых предприятий - это совокупность макро- и микроадаптации.

Рассмотрим, какие изменения внешней среды наиболее критичны по своим последствиям для розничных торговых предприятий. Аналитики отмечают, что период экономической стабильности страны и выход ряда торговых предприятий в лидеры характеризуется стабилизирующим состоянием макро- и микросреды. Такие условия срабатывают негативно для розничного предприятия. А именно, испытыв период продолжительного роста, руководство магазина приходит к убеждению, что успех гарантирован, подобного им конкурента на рынке нет. Поэтому не осуществляют дальнейшего вложения в развитие, что в конечном итоге приводит к спаду. Периодическая череда спадов и подъемов развития субъектов розничной торговой сети есть закономерность процесса их эволюции. Возможна другая ситуация, когда условия стабилизации среды порождают чувство опасности успешных торговых предприятий. Менеджеры таких предприятий искусственно создают фиктивных конкурентов для того, чтобы создать иллюзию «сдвига» микросреды из состояния равновесия [2].

Если изменения макро - и микросреды происходят в одном направлении, то это обеспечивает появление и закрепление сходных качеств у различных субъектов.

Если в среде происходят резкие изменения, вызывающие кризисные ситуации, то макросреда затрагивает

все торговые предприятия, находящиеся в поле этих изменений, микросреда может привести к гибели одного или нескольких субъектов. В такой момент могут остаться «на поверхности» те магазины, которые обладают лучшими адаптивными свойствами (как, например, предложение качественного обслуживания). Надо отметить, что данная ситуация является движущей силой в деятельности субъектов розничной торговли и, значит, ускоряет темпы эволюции.

Несомненно, отечественные розничные предприятия за период рыночных преобразований приобрели определенный адаптационный опыт, поэтому более устойчивые из них регулярно на научной основе изучают среду существования, оперативно реагируют на ее воздействия, находя оптимальные решения; другие чувствуют внешние изменения чисто интуитивно, хотя при этом, располагают фактами и очень часто оказываются готовыми к непредвиденным ситуациям; третьи же не стремятся изучить проблемы адаптации и, несомненно, терпят поражение; для четвертых, воздействие среды в определенный адаптационный период является толчком к изменению стратегических планов.

Литература

1. Королева С.И. Торговля в условиях экономических реформ России. Автореферат д.э.н. – М., 1999. – 194 с.

2. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент – СПб: Питер Ком, 1999. – 896 с.

3. Маркетинг: Учебник / Под ред. А.Н.Романова. – М.: Банки и биржи, 1995.

4. Назарова Е.В. Сфера торговли в период становления рыночной экономики Автореферат. – М., 2000. – 26 с.

5. Николаева Т.И. Адаптация торговли к условиям рынка. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 1995. – 168 с.

6. Орлов Я.Л. Первые шаги// Коммерческий вестник. – 1995. №1-2.

7. Песоцкая Е.В. Маркетинг услуг. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 160 с.

8. Словарь иностранных слов. – 7-е изд., перераб. – М.: Русский язык, 1980. – 624 с.

9. Смолянкина М.В., Ленский С.В. Эволюционные процессы в бизнесе / Маркетинг. – 2000. – №4. – С. 3-15.

10. Стаханов В.Н., Шеховцев Р. П. Торговая логистика: Учебное пособие. – М., 2000.

11. Торговля в рыночной экономике. Юбилейный сборник научных трудов ред. Л.П. Покотылюк. – Киев, 1991.

КИСЛИЦЫНА Татьяна Федоровна, преподаватель.

С. В. КОНДРАТЮКОВ

Омская академия МВД России

УДК 338.465.2

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НА ПУТИ ПРОДВИЖЕНИЯ РОССИЙСКИХ УСЛУГ

РАССМАТРИВАЮТСЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОДВИЖЕНИЕМ И РЕАЛИЗАЦИЕЙ УСЛУГ НАСЕЛЕНИЮ.

Если на современных российских товарных рынках в результате плачевного состояния отечественных товаропроизводителей спрос населения может быть удовлетворен в основном импортными изделиями как более конкурентоспособными, то на рынках услуг, в подавляющем большинстве, действует отечественный предприниматель, с присущими ему недостатками и болезнями переходного периода.

Как отмечается в литературе [6]: «За годы реформ так и не созданы условия для добросовестной конкуренции, определяющей эффективность рыночной экономики. Недостатки антимонопольного регулирования наиболее проявляются в сфере ценообразования через систематическое завышение цен легальными и нелегальными монополиями образованиями. Имеет место актуальная проблема государственного контроля за безопасностью и качеством товаров и услуг».

Кроме того, тарифы на услуги формируются под сильным влиянием социально-политической конъюнктуры и субъективных устремлений заинтересованных структур. При этом большинством предприятий сервиса игнорируются экономически обоснованные методики калькуляции издержек, которые заменяются практикой применения спекулятивно-высоких договорных расценок на предоставляемые услуги, ориентированных на клиентов с высокими доходами.

Велика доля в тарифах и транзакционных издержек, связанных с контролем со стороны криминала современного предпринимательства и коррупцией в государственном секторе (наличие «крыш» у хозяйствующих субъектов, существование барьеров в получении лицензий и разрешений). Так, «слабое развитие рынка бытовых услуг не

дает возможности легальному бизнесу полностью занять существующие ниши, нередко рынок без борьбы отдается на откуп теневому сектору» [7].

Несмотря на это, контуры российской экономики определяются теперь ориентацией на рыночные регуляторы, доминированием негосударственного сектора над государственным, и в результате ряда объективных причин - преобладанием сферы услуг над товарным производством. «Увеличение доли услуг означает не уменьшение производства, а лишь концентрацию усилий в этой области. Сервис более приближен к потребителю, чем продукт. Это происходит потому, что услуга проявляется в момент ее совершения, в то время как производство изолировано от потребителя» [5].

По оценке [10]: «Сфера услуг занимает значительное место в экономике развитых стран:

- на сферу услуг приходится более 2/3 валового внутреннего продукта;

- доля работающего населения этих стран, занятого в сфере услуг, превышает 30% и имеет тенденцию к дальнейшему росту».

В США на сферу услуг приходится до 55% ВВП, в ней занято 79% населения, не участвующего в сельском хозяйстве [9].

Переход от централизованной экономики к рыночной, объективно обусловил необходимость обособления отдельных услуг в самостоятельные структуры, стали формироваться специфические рынки (транспортных, туристических, медицинских, охранных и других услуг).

А с 1993 года, в соответствии с принятой системой национальных счетов, в валовой внутренний продукт теперь включается и конечная стоимость произведенных

услуг. За 1990-1998 годы общая доля сферы услуг в ВВП России увеличилась с 32,6% до 52,7% [4].

Учитывая важность цивилизованного развития данного сектора экономики, направленного на удовлетворение повседневных потребностей широкого круга населения, следует определить те негативные факторы, препятствующие формированию конкурентных рынков услуг.

На наш взгляд, основным тормозом поступательного развития сервиса продолжает оставаться существование предприятий-монополистов. Это такие действующие естественные и искусственные образования, как: МПС – на рынке транспортных услуг, ГТС – на рынке услуг связи, вневедомственная охрана – на рынке охранных услуг и ряд других.

В этом плане не работает в полном объеме российское антимонопольное законодательство, призванное защищать конкуренцию. Так, «государство должно признать, что если и существует «секрет» рыночной экономики, то он состоит не в частной собственности, а в конкуренции. Конкуренция – это то, что заставляет рыночную экономику работать» [3].

Декларируя «правовые основы предупреждения, ограничения и пресечения монополистической деятельности и недобросовестной конкуренции», основной антимонопольный закон России [1], имеет в тексте ряд «мягких» и неоднозначных определений: «Доминирующим признается положение хозяйствующего субъекта, доля которого на рынке составляет 65% и более, за исключением тех случаев, когда субъект докажет, что, несмотря на превышение указанной величины, его положение на рынке не является доминирующим». В более позднем документе [2] так формулируется недобросовестная конкуренция: «Действия... организаций, противоречащие... обычаям делового оборота». Наличие в текстах базовых антимонопольных законов таких формулировок способствует уходу от ответственности фактических предприятий-монополистов.

На практике объективный расчет доли предприятия на рынке, в виде отношения его доли продаж к общему объему реализованных услуг всеми фирмами в отрасли, представляется достаточно проблематичной задачей, стоящей перед антимонопольными органами. А при действующей системе арбитража доказательство исключительного положения монополистов, как правило имеющих серьезную поддержку во всех ветвях власти, становится в принципе невозможным.

Не ликвидировав предприятия, обладающие исключительной рыночной властью, мы не сможем сформировать экономически обоснованные тарифы при требуемом уровне качества услуг. Для реализации этой важной для потребителей задачи необходимо наличие конкуренции между производителями услуг, когда основой построения тарифов станет метод ценообразования на основе рыночных цен, складывающихся из взаимодействия классических законов спроса и предложения.

Следующей проблемой является отсутствие государственной стандартизации широкого спектра услуг. В результате чего потребитель обречен на сервис низкого качества. Достаточно привести примеры оказания услуг многочисленными туристическими фирмами, отправляющими за рубеж российских граждан без соответствующих страховок и гарантий, функционирования сферы автосервиса, где работы выполняются в основном лицами низкой квалификации на примитивном техническом и технологическом уровне. А системы медицинского, бытового и жилищно-коммунального обслуживания населения вообще не выходят из зоны критики. Важность обозначенной проблемы напрямую связана с уровнем жизни российских граждан, состоянием их здоровья и безопасностью.

Настало время дополнить общероссийский классификатор услуг (ОК 002-93) их новыми видами, провести

работу по стандартизации широко востребованных и социально-значимых услуг: страховых, охранных, жилищно-коммунальных и бытовых (в последнее время проведена работа по стандартизации социальных и ритуальных услуг).

В этом вопросе необходимо тесное взаимодействие с потребителями. Как отмечается в литературе [10]: «Без потребителя разговор о качестве не имеет смысла. Качество есть мера соответствия потребительских свойств товара потребностям конкретных лиц». В сфере услуг проблемы качества сложнее и многограннее, чем в товарном производстве. Основной причиной такого положения является субъективность в оценке качества сервиса со стороны каждого человека. Невозможность применения к услугам основных положений квалиметрии товарного производства, когда сравнение качественных характеристик новой продукции производится на примере базового, эталонного изделия, диктует необходимость использования иных подходов. Например, выделение по каждому виду услуг специфических, качественных параметров, доминирующих по важности у потребителей, и разработка методики их количественного расчета. По нашему мнению, при разработке и корректировке стандартов на услуги следует осуществлять мониторинг спроса потребителей на постоянной основе, вести специальные опросные анкеты потенциальных и реальных клиентов по каждому виду услуг, с применением системы критериев качества. «Качество – это эффект у потребителя. Только измерив параметры, количественно взвесив их и получив суммарную оценку, можно приступить к анализу качества продукции и полного эффекта у потребителя» [11]. На такой основе можно построить эффективную систему управления качеством на общегосударственном уровне.

Другой проблемой на пути эффективного продвижения услуг автор считает отсутствие какой-либо системы в изучении поведения потребителей. В лучшем случае, некоторыми фирмами сегодня используется практика предоставления льгот и скидок на услуги постоянным клиентам и определенному в законодательстве кругу лиц.

Для построения конкурентных рынков необходимо проведение на регулярной основе анализа спроса на уже предоставляемые и новые услуги, построение «дерева» удовлетворенности потребителей с целью проверки существующих и формирования более конкурентоспособных ценовых и качественных параметров как самих услуг, так и предприятий, их оказывающих.

При такой организации сервиса с ориентацией на рыночные регуляторы и механизмы образования цен и качественных характеристик мы сможем обеспечить как максимальную удовлетворенность потребителей, так и экономически обоснованное получение прибыли производителями. В результате возможно появление равновесной, устойчивой и безопасной системы обслуживания населения с управляющей обратной связью.

Литература

1. Закон РСФСР «О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках» от 22 марта 1991 года, с изм. и доп. № 948-1.
2. Закон РФ «О защите конкуренции на рынке финансовых услуг» от 23 июня 1999 года. № 117-ФЗ.
3. Абалкин Л. Смена тысячелетий и социальные альтернативы // Вопросы экономики. 2000. № 12. с. 56-60.
4. Бреев Б. Д., Галецкий В. Ф. Развитие сферы услуг и экономический рост // Российский экономический журнал. 2000. № 10. с. 56 – 60.
5. Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / Под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.: ил.
6. Государственная антимонопольная политика // Российский экономический журнал. 2000. № 3. с. 28-33.

7. Дадашев А. Эффективность поддержки малого предпринимательства // Вопросы экономики. 2002. № 7. с. 127-139.

8. Качество – средство борьбы за место под солнцем // Стандарты и качество. 2003. № 1. с. 5-7.

9. Леви М., Вейтц Б. Основы розничной торговли. СПб.: Питер, 1999. – 448 с.

10. Лифиц И.М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг. – М.: Юрайт-М., 2001. – 224 с.

11. Минин Б. А. Качество. Как его анализировать? – М.: Финансы и статистика, 1989. – 96 с.: ил.

КОНДРАТЮКОВ Сергей Владимирович, преподаватель Омской академии МВД России.

Г. А. ДРЕМИНА

Омский государственный институт сервиса

УДК 338(47): 380.11

РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ УСЛУГ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

РАССМОТРЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ УСЛУГ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ. ПРОАНАЛИЗИРОВАНА ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ПЛАТНЫХ УСЛУГ, ИХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ. СДЕЛАНЫ ВЫВОДЫ О НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ОТРАСЛЯМ УСЛУГ В РАЗРЕЗЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И ОБЪЕМНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ. ВЫДЕЛЕНА ПРОБЛЕМА, ВЛИЯЮЩАЯ НА РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ УСЛУГ.

Проведение экономических реформ в России привело к изменению места и усилению роли сферы платных услуг в жизнедеятельности населения. На сегодняшний день этот сектор экономики, представленный совокупностью самостоятельно хозяйствующих субъектов различных форм собственности и предлагающий широкий спектр услуг, активно участвует в регулировании занятости населения.

Малое предпринимательство в настоящее время – неотъемлемый элемент современной рыночной системы экономики страны. Становление и развитие предпринимательства в современной России характеризуется высокими показателями динамики, и особенно в сфере услуг. Данному сектору экономики присущи многообразие видов деятельности, ориентация на конкретного потребителя и региональный рынок, высокая социальная значимость. В сфере услуг существуют объективные предпосылки для малого предпринимательства и реализации индивидуальной предпринимательской активности. При этом относительно невысокая фондоемкость и материалоемкость процессов оказания услуг позволяют начинать бизнес при малых объемах начального капитала.

Рассмотрим состояние потребительского рынка платных услуг в Омской области. Объем платных услуг, оказанных населению Омской области в 2001 году, составил 8214,8 млн.руб. и увеличился по сравнению с 2000 годом на 12,4%. По показателю платных услуг населению в расчете на одного жителя Омская область занимала в 2001 году 31 место по России и 5 место по Сибирскому федеральному округу (в 2000 году – 37 и 7, соответственно), т.е. наблюдается заметное улучшение. Объем платных услуг в расчете на одного жителя в городе Омске в 2000 г. был равен 733 руб., а в 2001 г. наблюдается его заметное увеличение – 1145 руб. на одного жителя. Объем платных услуг в расчете на одного жителя по району области в 2001 г. также увеличился по сравнению с 2000 г. на 43,4%.

В объеме платных услуг в 2001 г. преобладают услуги пассажирского транспорта, жилищно-коммунального хозяйства и бытовые услуги (в 2000г. – 54,1% объема всех услуг, в 2001г. – 58,4%). Наиболее высокими темпами росли туристско-эксплуатационные услуги, услуги пассажирского транспорта, физической культуры и спорта, связи и системы образования.

Наибольший объем платных услуг (76,9% общего объема платных услуг) формировался организациями. Доля объема услуг, оказанных населению физическими лицами, занимающимися предпринимательской деятельностью

без образования юридического лица, в объеме оказанных населению услуг была более существенна по правовым (96,7%), бытовым (52,8%) и медицинским услугам (43,8%). Общая доля субъектов малого предпринимательства составляла в 2000г. – 34%, к 2001г. данная величина сократилась до 28%.

На потребительском рынке платных услуг населению функционировало в 2001г. 3099 организаций. Объем платных услуг, оказанных организациями, составил 6317,9 млн. руб.

Из таблицы 1 видно, что доля малых предприятий по числу организаций составляет 19,3%. Организации малого предпринимательства оказано 5,8% объема платных услуг всех организаций. Деятельность организаций малого предпринимательства получила более значительное развитие в сфере предоставления туристско-экскурсионных услуг (72,3% объема услуг по виду, оказанных организациями), услуг по пошиву одежды (59,7%) и услуг по ремонту бытовой радиоэлектронной аппаратуры, бытовых машин и приборов (58,5%). Оказание платных услуг населению в 2001г. осуществлялось также в неформальном секторе экономики – некорпорированными организациями. Указанными организациями предоставлено – 2,8% объема платных услуг всех организаций. Некорпорированные организации оказывали следующие виды услуг:

- услуги гостиниц;
- культуры;
- медицинские услуги;
- услуги по ремонту бытовой радиоэлектронной аппаратуры, бытовых машин и приборов;
- химчистка и крашение одежды;
- услуги проката;
- парикмахерские;
- ремонт автомобилей;
- ремонт и строительство жилья.

Одним из крупных секторов сферы услуг являются бытовые услуги. Объем бытовых услуг, оказанных населению области в 2001 г., составлял 1166,8 млн.руб. В расчете на одного жителя объем бытовых услуг равнялся 546 рублям. Преобладали услуги по ремонту и пошиву одежды, пошиву и вязанию трикотажных изделий (22,4% бытовых услуг), ремонту и техобслуживанию автотранспортных средств (21,6%), ремонту и строительству жилья (9,5%).

Наибольший объем бытовых услуг (84,2% общего объема бытовых услуг) оказан населению хозяйствующими субъектами негосударственного сектора, в том числе физическими лицами, занимающимися предприни-

Таблица 1

Показатели рынка платных услуг по категориям организаций в 2001 году в Омской области

| Наименование организаций | Число организаций, ед. | Объем платных услуг населению | | Индекс объема платных услуг населению, % к 2000 г. |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|---|--|
| | | млн. руб | % к объему платных услуг всех организаций | |
| организации, всего: | 3099 | 6317,9 | 100,0 | 125,7 |
| крупные и средние | 2111 | 5776,1 | 91,4 | 123,3 |
| малые предприятия | 597 | 367,2 | 5,8 | 160,8 |
| некорпорированные организации | 391 | 153,4 | 2,4 | в 2,4 раза |

матерской деятельностью без образования юридического лица, – 52,8%. Индивидуальные предприниматели освоили все виды бытовых услуг, кроме услуг бань, душевых и прачечных, которые пока полностью предоставляются организациями.

Как видно из таблицы 2, доля организаций малого бизнеса в общем числе предприятий, оказывающих бытовые услуги, невелика – 18,4%. Однако, если учесть, что частные предприниматели также относятся к малому бизнесу, то общий объем субъектов малого предпринимательства в бытовом обслуживании достаточно высок – 61,4%.

Доля объема некоторых бытовых услуг, оказанных населению индивидуальными предпринимателями, гораздо выше. Так, например, по ремонту и пошиву одежды он занимает 93,8%, по ремонту и пошиву обуви – 86,3%, ремонту телерадиоаппаратуры и бытовых машин – 72,5%.

Всего в 2001 г. было зарегистрировано 10856 малых предприятий, причем преобладают малые предприятия частной формы собственности (96,2%), а доля малых предприятий в общем количестве организаций смешанной российской собственности составляет 3,3%.

В жилищно-коммунальном хозяйстве функционировало 31 малое предприятие (все в частной собственности); в бытовом обслуживании – 104 предприятия (из них 103 в частной собственности и 1 в смешанной российской), в здравоохранении, физической культуре и социальном обеспечении – 193 (187 в частной собственности и 6 в смешанной российской), в образовании – 36 предприятий (30 в частной собственности и 6 в смешанной российской), в культуре и искусстве – 84 предприятия (83 в частной собственности и 1 в смешанной российской), в науке и научном обслуживании – 226 предприятий (211 в частной собственности и 15 в смешанной российской).

Из общего числа малых предприятий Омской области наибольшая доля – 45,4% – в торговле и общественном питании; 7% – в общей коммерческой деятельности; 0,3% – в жилищно-коммунальном хозяйстве; 1% – в производственных видах бытового обслуживания; 1,8% – в здравоохранении; 2,1% – в науке и научном обслуживании.

Всего в городе Омске в 2001 г. функционировало 9583 малых предприятий, что составляет 87,4% в общем количестве организаций малого предпринимательства в области. В жилищно-коммунальном хозяйстве в г. Омске функционировало 10 малых предприятий, что составляет 32,3% в общем количестве организаций малого предпринимательства в области; в бытовом обслуживании – 104 предприятия, в здравоохранении, физической культуре и социальном обеспечении – 193, в народном образовании – 34, что составляет 94,4% в общем количестве организаций малого предпринимательства в области, в куль-

туре и искусстве – 80 (94,1%), в науке и научном обслуживании – 214 предприятий (94,7%).

Объем платных услуг населению оказанных малыми предприятиями в 2001г составлял 292976,9 тыс. руб. Снижение объема услуг в 2001г по сравнению с 2000 г. наблюдалось в следующих отраслях: транспорте (на 2,1%), услугах связи (на 74,1), торговле и общественном питании (на 0,4%), посреднических услуг при купле-продаже товаров народного потребления (на 67,9%), народном образовании (на 40,8%), а увеличение – в общей коммерческой деятельности по обеспечению функционирования рынка (на 52,3%), жилищно-коммунальном хозяйстве (на 13,9%), бытовом обслуживании (на 23,7%), здравоохранении, физической культуре и социальном обеспечении (на 22,7%), культуре и искусстве (на 18,6%). Наибольший удельный вес в общем объеме платных услуг населению, оказанных малыми предприятиями, приходится на транспорт – 10,3%, торговлю – 8,3%, бытовое обслуживание – 5,3%, здравоохранение – 24,7%, промышленность – 23,5%.

В 2002 году наибольший объем из всех потребляемых платных услуг занимают бытовые услуги, услуги пассажирского транспорта и жилищно-коммунальные услуги (1001,6 млн. руб., 1452,1 и 1581,3 млн. руб. соответственно). Это можно объяснить потребностями населения, в первую очередь, в услугах первой необходимости и относительно невысокими доходами большей части населения. Наименьший объем имеют услуги физкультуры и спорта (25,0 млн. руб.), ветеринарные услуги (21,1 млн. руб.). На долю физических лиц приходилось 54,7% объема бытовых услуг, на долю организаций – 45,3%.

Таблица 2

Динамика объема бытовых услуг по секторам реализации в 2001 г.

| Наименование организаций | Объем бытовых услуг, млн. руб. | в % к | |
|---|--------------------------------|------------------|-------|
| | | предыдущему году | итогу |
| объем бытовых услуг, всего | 1166,8 | 95,6 | 100,0 |
| о том числе оказанных: | | | |
| организациями | 551,1 | 104,7 | 47,2 |
| из них: | | | |
| крупными и средними | 313,9 | 86,3 | 26,9 |
| малого предпринимательства | 101,2 | 102,9 | 8,7 |
| физическими лицами, занимающимися предпринимательской деятельностью без образования юридического лица | 615,7 | 88,7 | 52,8 |

Таким образом, анализ статистических данных позволяет выявить особенности деятельности субъектов малого бизнеса на рынке услуг. Прежде всего, спектр этих услуг довольно разнообразен. Различное содержание услуг определяет неравномерность распределения малых предприятий по отраслям услуг как по количественным показателям, так и по объемным.

Лидирующее положение занимают туристско-экскурсионные и бытовые услуги. Обращает на себя внимание выбор организационной формы бизнеса в сфере услуг. Здесь доля объема услуг, оказанных населению физическими лицами, занимающимися предпринимательской деятельностью без образования юридического лица, значительно выше доли организаций малого бизнеса. В то же время это соотношение для различных видов услуг также заметно отличается.

Вклад малых предприятий в сферу услуг пока незначителен. Малое предпринимательство сталкивается с такими серьезными проблемами, сдерживающими развитие этого сектора экономики, как:

- несовершенство нормативно-правовой базы, регулирующей предпринимательскую деятельность и ее государственную поддержку;
- неэффективное функционирование инфраструктуры поддержки малого предпринимательства;
- отсутствие финансовой поддержки субъектов малого предпринимательства.

Дальнейшее развитие малого предпринимательства в сфере услуг будет зависеть от общей экономической ситуации в стране. Необходимо создание четкой нормативно-правовой базы и льготного налогообложения, доступ к финансовым ресурсам и аренде помещений, обеспечение квалифицированными кадрами предприятий малого бизнеса. Учет социальной значимости сферы услуг должен найти отражение при разработке системы государственной поддержки и стимулирования этого важнейшего сектора экономики.

ДРЕМИНА Галина Анатольевна, доцент кафедры экономики и организации производства.

А. Н. ШЕНДАЛЕВ

Омский государственный университет путей сообщения

УДК 658.511.008

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В СТАТЬЕ СОДЕРЖАТСЯ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ. ПРИВЕДЕНЫ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ МАТЕРИАЛЬНЫХ И НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ, РАССМОТРЕНО ИХ СООТНОШЕНИЕ ДЛЯ ИННОВАЦИОННО-АКТИВНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, ИСХОДЯ ИЗ РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКИ. НА ОСНОВЕ СООТНОШЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕН КОЭФФИЦИЕНТ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ ОЦЕНИТЬ СТЕПЕНЬ РИСКА РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА НА ДАННОМ ПРЕДПРИЯТИИ.

Рыночная экономика выводит в число лидеров предприятия, успешно использующие в своей деятельности технологии инновационного проектирования. Однако большинство предприятий не имеет возможности проведения таких стадий инновационных проектов, как научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. При этом вопрос насущной потребности проведения инновационных мероприятий зачастую связан с необходимостью определения возможности их осуществления. Таким образом, определение инновационного потенциала предприятия напрямую связано с перспективным планированием его деятельности. Соответственно, необходима количественная характеристика, которая позволила бы оценить инновационную активность предприятия, и возможность осуществления инновационного проекта при его ограниченных ресурсах.

Современная экономическая наука не дает четкого определения термина "инновационно-активное предприятие". Например, Госкомстат в своих методических рекомендациях [1] количественно не определяет соответствие результатов деятельности предприятия термину "инновационно-активное", сообщая лишь, что таковым является предприятие, использующее в производстве инновационные процессы или внедряющее новую продукцию.

Рассмотрим основные направления, по которым можно оценить потребность в инновациях.

Прежде всего, результатом инновационной деятельности являются соответствующие группы нематериальных активов (далее НМА). Поскольку предприятие может использовать не только собственные силы (более 70% инновационных проектов, выполненных в России в 2000 году, выполнялось силами одного предприятия, 24% исполнялось с участием двух и более подрядчиков) [2], то

необходимо оценивать как собственные разработки, так и приобретенные права на интеллектуальную собственность (ИС), то есть необходимо оценивать общий пакет НМА. Отсюда первым параметром, по которому можно оценить эффективность инновационной деятельности предприятия, является стоимость пакета его интеллектуальной собственности.

Реализации инновационных проектов на предприятии сопутствует ряд изменений, к числу которых можно отнести:

- изменение структуры человеческого капитала;
- изменение структуры организации;
- изменение структуры основных фондов;
- изменение структуры производства;
- изменение перспектив производства;
- изменение качества продукции, работ, услуг;
- изменение финансовых потоков;
- изменение степени риска [3].

Логично предположить, что в качестве второго параметра, по которому можно количественно определять инновационный потенциал предприятия, можно выбрать один из приведенных в списке показателей.

Из данного списка следует исключить "изменение структуры организации" и "изменение структуры человеческого капитала", так как данные показатели сложно поддаются объективному расчету. Кроме того, реализация инновационного проекта не обязательно ведет к адекватному изменению указанных структур. Успешная реализация инновационного проекта ведет к изменению перспектив производства и качества продукции, работ, услуг, но данные показатели скорее могут быть критериями эффективного освоения рынка и эффективности производства, нежели результатов, демонстрирующих инновационную направленность производства [4]. Наконец, "из-

менение финансовых потоков" и "изменение риска" также не является показателем инновационно-активного предприятия, так как это показатель умелого управления затратами проекта и минимизации риска, неизбежно возникающего при реализации инновационного проекта.

Принимая во внимание то, что основные фонды в основе своей должны соответствовать структуре производства (технологии), и требованиям, предъявляемым к качеству продукции, то логично предположить, что оценка инновационной активности предприятия должна осуществляться именно на основе стоимости пакета технологий, а также стоимости и структуры основных фондов.

Для оценки стоимости технологий предлагается использовать единую выбранную для оценки всех групп НМА методику, при этом каждый элемент НМА оценивается как эффект для предприятия [5]. Для различных отраслей могут быть использованы различные технологии оценки, например, использование затратного метода оценки в фармацевтической отрасли [6]. Но в общем случае предлагается использовать методику оценки инновационной активности предприятия по объему выручки [7] от реализации продукции, безусловно затраченной на продолжение исследований, оценка проводится исходя из доли поступлений.

Оценку материальных активов (ОФ) выгодней производить исходя из их балансовой стоимости, которая достаточно точно демонстрирует стоимость материальных активов. Хотя при необходимости (зачастую баланс не отражает реальную стоимость материальных активов) можно прибегнуть к иным методикам оценки. Ввиду того что при использовании различных методов оценки результаты могут значительно отличаться (до 20%) [8], предлагается использовать метод экспресс-оценки, разработанный В. М. Тришиным. Этот метод дает ошибку оценки реальной рыночной стоимости не более 3-5% [6]. Экспресс-оценка выполняется в автоматическом режиме в виде нескольких последовательных этапов:

1. Индексная переоценка всех объектов для получения восстановительной стоимости.

2. Точная оценка восстановительной стоимости 8-10 % наиболее дорогих объектов, которые по балансовой стоимости охватывают, как правило, 70 - 85 % стоимости всех объектов. Бывают и исключения, например, для нефтедобывающих компаний, когда основную стоимость составляют близкие по стоимости скважины.

3. Точная оценка восстановительной стоимости 5-7 объектов из группы близких объектов. Группы формируются из объектов с близкими шифрами единых норм амортизационных отчислений.

4. Применения метода поправочных коэффициентов, вычисленных на основе балансовой и точной цены выделенных объектов, для всех остальных объектов из группы.

5. Определение объектов, для которых метод поправочных коэффициентов дает "подозрительную" восстановительную стоимость объекта с точки зрения его реальной стоимости, и последующая точная оценка восстановительной стоимости "подозрительных" объектов.

Следует отметить, что при оценке инновационной активности предприятия следует использовать только те материальные активы, которые реально задействованы в производстве.

Таким образом, предлагается рассмотреть коэффициент инновационной активности:

Коэффициент инновационной активности =

$$= \frac{\text{Рыночная стоимость НМА}}{\text{Балансовая стоимость ОФ}}$$

Данный коэффициент отражает отношение составляющей инновационного развития к происходящим на предприятии процессам. То есть он позволяет ответить

на вопрос, необходимо ли инновационное развитие предприятию как таковое. В то же время он отражает направленность развития предприятия и косвенно - эффективность проводимой инновационной политики, что демонстрируется на примере компании Apple, для которой данный коэффициент 300. Кроме того, данный коэффициент отражает достаточность собственных НМА или необходимость приобретения дополнительных НМА в виде интеллектуальной собственности для проведения НИОКР. Соответственно, чрезмерное превышение данного коэффициента относительно среднего по отрасли говорит о лидерстве предприятия и о наличии у него своеобразного запаса устойчивости, при котором предприятие может избирательно подходить к вопросу необходимости проведения новых НИОКР. Также возможно аналитическое использование данного коэффициента для рассмотрения эффективности применения в производстве каждого отдельно взятого элемента НМА в сравнении с эффективностью использования всего пакета НМА предприятия. С точки зрения управления качеством эффективное использование всех видов НМА может быть осуществлено, если поэлементные коэффициенты соответствуют друг другу или отличаются не более чем в 2 раза, иначе можно говорить о неэффективном управлении инновационным развитием предприятия.

Согласно данным Госкомстата в Омской области в 2001 году [7], в Омской области определено 52 организации, занимающиеся научными исследованиями и разработками, которые получили 22 патента на созданные передовые технологии, в большинстве своем - системы управления и контроля. Общая стоимость созданных НМА составила 3,4 млрд. рублей [8]. Кроме того, было приобретено 13 патентов с оцененной стоимостью в 1,0 млрд. рублей. Таким образом, в среднем каждое предприятие, занимающееся научными исследованиями и разработками, имеет на своем балансе НМА стоимостью 76,923 млн. рублей. В то же время средняя стоимость материальных активов, для этих предприятий [9] составила 18,47 млн. рублей. С учетом этих данных коэффициент инновационной активности для омских инновационно-активных предприятий составил:

$$\text{Коэффициент инновационной активности} = \frac{76,923}{18,47} = 4,165$$

На данный коэффициент влияет как инновационная активность предприятия, так и соотношение его материальных активов и НМА, что, в свою очередь, зависит от отрасли народного хозяйства и составляет от 3,24 до 5,6. В среднем же по промышленности Омской области данный результат скромнее - 1,3 [4].

На основании полученных наблюдений можно разделить предприятия на три условные группы:

1. Инновационно-пассивные предприятия. Значение коэффициента для промышленности составляет 0-1,3. Данная группа предприятий не внедряет новые продукты, и, кроме того, внедрение нового продукта для данных предприятий потребует значительных финансовых вливаний.

2. Инновационно-стабильные предприятия. Значение коэффициента составляет от 1,5 до 3. Предприятия со средними показателями и стабильной прибылью. Зачастую внедрение инноваций затруднено отсутствием источников для проведения НИОКР.

3. Инновационно-активные предприятия. Предприятия высокотехнологичных отраслей, или предприятия, активно вводящие на рынок новые продукты или услуги, внедряющие технологические новшества. Значение коэффициента составляет более 3.

Таким образом, предварительная оценка выгод и затрат проекта при знании структуры основных фондов, позволяет оценить, возможность реализации на конкрет-

ном предприятии, а также степень эффективности управления портфелем технологий, которыми предприятие владеет.

Литература

1. Методологические положения по статистике, Госкомстат. - Вып. 1. М.: Логос, 1996. - 674 с.
2. Наука в России, 2001. Статистический сборник. - М.: Госкомстат России, 2001.
3. Морозов Ю. П. Управление технологическими инновациями в условиях рыночных отношений. - Н. Новгород: ННГУ, 1995.
4. Медынский В. Г. Инновационный менеджмент. - М.: Высшее образование, 295 с.
5. Козырев А. Н. Оценка интеллектуальной собствен-

ности. - М.: Экспертное бюро, 1997. - 297 с.

6. Тришин В. Н. Метод экспресс-оценки для крупного предприятия // Имущественные отношения в Российской Федерации", 2002, №10.

7. Наука в Омской области. - Омск: Омский государственный комитет статистики, 2001. - 42 с.

8. Багриновский К.А., Бендииков М.А. Некоторые подходы к совершенствованию механизма управления технологическим развитием//Менеджмент в России и за рубежом. - 2001. - №1.

9. Россия в цифрах, 2001. - М.: Госкомстат России, 2001.

ШЕНДАЛЕВ Александр Николаевич, аспирант кафедры экономики, финансов и права.

Е. А. ПЕТРОВ

ЗАО «Автоматика-Д»

УДК 656.1

ТЕХНОЛОГИЯ КООРДИНИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ГОРОДА

ОТРАЖЕНЫ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ. ПРЕДЛОЖЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ В УСЛОВИЯХ КООРДИНИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ. РЕШЕНИЕ ОСНОВАНО НА ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОЕЗДА ГРУПП АВТОМОБИЛЕЙ БЕЗ ПРИТОРМАЖИВАНИЯ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ СВЕТОФОРОВ.

Одним из важнейших мероприятий, направленных на повышение эффективности работы автомобильного транспорта, является широкое применение координированного управления светофорной сигнализацией.

Эффективность координированного управления транспортными потоками определяют следующие основные факторы:

- снижение уровня задержки транспортных средств у перекрестков ;
- сокращение числа неоправданных остановок;
- уменьшение коэффициента шума ускорения;
- увеличение средней скорости движения транспортных средств на магистрали.

Для реализации координированного управления движением транспортных потоков в настоящее время в городах России и за рубежом применяются автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУД).

Однако в процессе отладки и эксплуатации АСУД, включающей комплекс технических средств и программное обеспечение, выявлены серьезные недостатки. Обнаружилось, что сдвиги фаз в программах координации (ПК), рассчитанные графо - аналитическим методом, не обеспечивают минимальную задержку для многих перекрестков и требуют корректировку. Установлено, что данное несоответствие сдвигов фаз происходило при управлении транспортными потоками (ТП) с интенсивностью более 600 авт/час. Анализ показал, что методы, применяемые в системах координированного управления движением автомобилей, не в полной мере учитывают преобразование транспортных потоков на городских магист-

ралях и не обеспечивают оптимальное управление по таким показателям, как потери времени, равномерность загрузки магистралей.

Целью работы является совершенствование метода управления движением транспортных потоков с групповым характером движения высокой интенсивности на городских магистралях.

Рассмотрим два вида существующих методов: метод с пассивным и метод с активным характерами воздействия на движение ТП.

Методы с пассивным характером обеспечивают наиболее благоприятный режим для лидеров групп автомобилей и никакого влияния на ТП не оказывают. В данном случае при расчете ПК используются времена проездов от стоп - линии одного перекрестка до стоп-линии следующего. Эти методы применимы для движения ТП малых интенсивностей до 300 авт/час.

Методы с активным характером оказывают формирующее воздействие на группы автомобилей. В работе [2] было предложено выражение, дающее возможность с помощью выбора сдвига фаз существенно влиять на формирование групп автомобилей:

$$t_c = 1,2t_{np} - 5, \quad (1)$$

где t_c - величина сдвига фаз; t_{np} - время проезда перегона.

Данное выражение эффективно, в основном, при средних интенсивностях ТП (до 600 авт/час) т.е. интенсивностях которые имели место в 80-х годах.

Рассмотрим движение ТП высокой интенсивности в городских условиях. Наличие светофоров влияет на характер движения и структуру ТП, в котором проявляются

ярковыраженные группы автомобилей, вызванные периодическими задержками у перекрестков. Так как интервалы между автомобилями, в основном, имеют минимально возможное значение, то группы практически не изменяются при движении. Вследствие чего требуется давать опережение зеленого сигнала светофора, чтобы лидеры группы автомобилей при подъезде к перекрестку не притормаживали, тем самым не нарушая целостность группы, а продолжали движение через перекресток с постоянной скоростью.

В результате обработки статистических данных изменения величин сдвигов фаз для различных длин перегонов и различных интенсивностях движения получена формула (2) для расчета сдвигов фаз, применимая к ТП с групповым характером движения в широком диапазоне интенсивности в условиях координированного управления. Выражение (2) отражает зависимость коэффициента сдвига фаз от интенсивности и показывает, что при низких интенсивностях до 300 авт/час коэффициент сдвига $K_{сдв} = 1$ или времени проезда по перегону. В случае, когда группа автомобилей с интенсивностью более 600 авт/час, следующая на зеленый сигнал, проходит весь перегон до следующего перекрестка как единое целое рекомендуется применять при расчетах ПК $K_{сдв} = 0,8$.

$$K_{сдв} = \begin{cases} 1,2 - \lambda \frac{1,2}{1800}, & \text{при } 0 < \lambda < 600 \\ 0,8, & \text{при } \lambda \geq 600 \end{cases} \quad (2)$$

где $K_{сдв}$ - нормированный коэффициент для поправки величины $t_{сдв}$; λ - значение интенсивности координируемого направления движения транспортных средств.

Значения интенсивности находятся в интервале $0 \leq \lambda \leq 1800$ авт/час или $0 \leq \lambda \leq 0,5$ авт/сек.

Данное выражение позволяет скорректировать ПК в любом диапазоне значений интенсивности движения автомобилей, а также дает возможность с помощью выбора

сдвига фаз оказывать воздействие на движение групп автомобилей.

Пример: При $\lambda \geq 0,5$ $K_{сдв} = 0,8$. Из чего следует, что при движении автомобилей в связанном режиме необходимо разрешающий сигнал давать до подхода группы к перекрестку.

Практическая значимость предложенного выражения определяется учетом реальных особенностей группового движения. Реализация предложенного в статье метода формирования транспортных потоков в условиях координированного управления приводит к снижению задержек, повышению скорости сообщения транспортных средств.

Внедрение программ координации, полученных с помощью формулы (2) в районах действия систем координированного управления в г. Белгороде, г. Ханты-Мансийске, подтвердило эффективность предложенного метода.

Одним из его достоинств является то, что он не требует дополнительных капитальных вложений и расходов, связанных с эксплуатацией системы по сравнению с существующими методами управления.

Литература

1. Методические рекомендации по координированному регулированию движения. Под общей редакцией Ю. Д. Шелкова. - М.: ВНИИБДД МВД СССР, 1977.
2. Формирование транспортных потоков в условиях координированного управления. Петров В. В. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н., 1989.
3. Автоматизированные системы управления дорожным движением в городах. - М.: Транспорт, 1979.

ПЕТРОВ Евгений Александрович, инженер-технолог по организации дорожного движения ЗАО «Автоматика-Д», аспирант кафедры «Автомобили и безопасность дорожного движения» Сибирской автомобильно-дорожной академии.

**В. В. ПЕТРОВ
Е. А. ПЕТРОВ**

ЗАО «Автоматика-Д»

УДК 656.1:681.5

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АСУ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА МЕТОДАМ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ (АСУД). ПРЕДЛАГАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АСУД ДВА ПОКАЗАТЕЛЯ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ ОТСЛЕЖИВАТЬ ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПЕРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОЛИЧЕСТВЕННО ОЦЕНИВАТЬ ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМЫ В РАМКАХ ГОРОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫХ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ.

АСУ дорожным движением (АСУД) представляет собой сложную систему, распределенную по территории города и охватывающую, как правило, большую часть дорожно-транспортной сети. Основное назначение АСУД состоит в обеспечении согласованной работы светофорной сигнализации и представлении наиболее благоприятного режима движения транспортным потокам.

Эффект системы обеспечивается следующими показателями:

- Увеличение пропускной способности магистрали;
- Сокращение числа остановок и задержек автомобилей и как следствие – горючего;
- Уменьшение загазованности воздушного бассейна;
- Повышение эффективности эксплуатации транспортных средств;
- Упорядочение процесса движения;
- Обеспечение безопасности участников движения и оптимальной скорости сообщения.

Одной из проблем, возникающих при эксплуатации системы, является оценка эффективности ее функционирования. Это обусловлено рядом причин. Во-первых, большой трудоемкостью прямого измерения эффекта. Во-вторых, частым выходом из строя технических средств, входящих в состав системы. В-третьих, это частое изменение условий движения, а именно: интенсивности движения, числа полос (при выпадении снега) и других причин.

Выгоду от действия АСУД получают все участники движения, включая автомобили всех автотранспортных предприятий, государственных служб и частных владельцев автомобилей. Поэтому при определении объемов финансирования, необходимых для покрытия затрат на эксплуатацию и развитие системы, актуальным является вопрос об оценке эффективности АСУД.

Наиболее распространенным методом определения объемов финансирования на содержание АСУД является метод по предыдущему году. К сожалению, такой метод

не учитывает таких факторов как сворачивание или развитие АСУД, а также степень работоспособности (исправности) системы.

К 2000 году в России действовало порядка 40 АСУД, и ежегодно добавлялось по 2-3 системы. Внедрение систем в городах, где их не было, объясняется тем, что это практически одна из основных мер повышения пропускной способности дорожно-транспортной сети без капитальных вложений и крупной реконструкции дорог.

Неоднократно подтвержденные экспериментальные данные показывают, что внедрение АСУД позволяет: сократить задержки транспорта на 20-40%, количество остановок на 40-60%, повысить среднюю скорость на 10-15%, повысить безопасность движения [2].

Улучшение перечисленных факторов обеспечивает получение таких источников экономии, как повышение производительности транспорта, сокращение транспортной усталости. Расход бензина на передвижение внутри города сокращается на 10-15%. Кроме того, уменьшаются 20-25% выбросы в атмосферу газа СО и наблюдается относительное уменьшение количества ДТП на 10-15% [2].

Чтобы получить подобные показатели другими средствами, например, градостроительными мероприятиями (расширение улиц, строительство развязок и т. д.), необходимо затратить на порядок больше средств. Благодаря относительно низкой стоимости систем, они окупаются за 1-1,5 года [1].

С учетом вышеизложенного, а также на основании результатов анализа качества функционирования АСУД в городах России представляется целесообразным применять два показателя:

- Исправность системы (И).
- Эффективность системы (Э).

Значение показателя И особенно важно для обслуживающих систему служб (СМЭУ). Повышение требований к надежности, качеству, эффективности и функциональных возможностей АСУД привели к необходимости перехода от обычных логических автоматов к применению ПЭВМ на всех уровнях иерархии системы. Это предопределено также современным уровнем развития элементной и конструктивной баз [3].

Расчет обоих показателей может осуществляться системным компьютером по запросу.

Расчет показателя «исправность системы» должен выполняться по следующей формуле:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n \cdot T_n}$$

где n - количество перекрестков в системе; T_i - время работы i -го дорожного контроллера на перекрестке за отчетный период; T_n - нормативное время работы дорожного контроллера за сутки.

Величина И показывает состояние системы за заданный период (как правило - месяц) с учетом выходов из строя всех контроллеров, линий связи и другого оборудования.

Расчет показателя эффективности системы следует выполнять по следующей формуле:

$$E = \sum_{i=1}^n 0,07 \cdot T_{oi} \cdot \lambda_i \cdot K \cdot p \cdot T_i$$

где T_{oi} - длительность цикла в i -й программе координации; p - количество действующих в системе контроллеров; λ_i - интенсивность движения в сечении магистрали в i -й период T ; K - количество полос движения по магистрали; T_i - период действия i -й программы координации.

Показатель Э подсчитывается по каждой магистрали и далее суммируется. Величина Э выражает экономию в автомобиле-часах за заданный период.

Таким образом, пользуясь показателями И и Э, можно отслеживать текущее состояние системы для оперативных мероприятий и количественно оценивать действие системы в рамках города для определения объемов финансирования, необходимых на эксплуатацию и развитие системы.

Литература

1. Хилажев Е. Б. О разработке концепции развития автоматизированных систем управления дорожным движением. Омск. Дом науки и техники Союза НИО СССР, 1990.
2. Хилажев Е. Б. Автоматизированные системы управления дорожным движением. Состояние и развитие. Барнаул. Алтайское краевое правление всесоюзного экономического общества. Омское НПО «Автоматика», 1989.
3. Соколовский В.С. Разработка и освоение комплекса технических средств для управления дорожным движением. Омск: Дом науки и техники Союза НИО СССР, 1990.

ПЕТРОВ Валерий Васильевич, кандидат технических наук, главный конструктор ЗАО «Автоматика-Д».

ПЕТРОВ Евгений Александрович, инженер-технолог по организации дорожного движения ЗАО «Автоматика-Д», аспирант кафедры «Автомобили и безопасность дорожного движения» Сибирской автомобильно-дорожной академии.

Л. О. ШТРИПЛИНГ
О. А. ШАРИКОВ
И. Б. ЧЕБАКОВА
Ю. В. ХИМЕНКО

Омский государственный
технический университет

УДК 368:332.142

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРАХОВАНИЯ КАК МЕТОДА ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**СУЩНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО СОХРА-
НЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ИСПОЛЬЗОВА-
НИИ МЕТОДОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА
ЮРИДИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ОКАЗЫВАЕТ
ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДЫ, С ТЕМ ЧТОБЫ ПОБУДИТЬ ИХ ВЫПОЛ-
НИТЬ ТРЕБОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИ-
РОДНОЙ СРЕДЫ.**

К одному из них относят экологическое страхование. Экологическое страхование – это страхование ответственности предприятий, источников повышенной экологической опасности, и имущественных интересов страхователей, возникающих, в результате аварийного (внезапного, непреднамеренного) загрязнения окружающей природной среды, обеспечивающее возможность компенсации части причиняемых загрязнением окружающей среды убытков и создающее дополнительные источники финансирования природоохранных мероприятий.

По Гражданскому кодексу РФ страхование вообще – это «отношения по защите имущественных интересов физических и юридических лиц при наступлении определенных событий (страховых случаев) за счет денежных фондов, формируемых из уплачиваемых или страховых взносов (страховых премий)». Надо сказать, что структура страховых взносов такова, что часть ее предусматривает расходы на проведение предупредительных мероприятий с целью недопущения наступления неблагоприятных (страховых) событий. Плата за загрязнение не освобождает предприятие от проведения природоохранных мероприятий, требующих дополнительных капиталовложений, а по договору страхования часть страхового платежа может быть направлена предприятию на проведение превентивных мероприятий, снижающих страховой риск.

В России страхуется, сегодня, менее 10% потенциальных рисков, против 90-95% в большинстве развитых стран. Это значит 90% собственности предприятий, в том числе федеральной и муниципальной, не обеспечено страховой защитой, что превращает страну в зону повышенного риска. Весь объем страховых взносов в нашей стране сегодня сопоставим с аналогичными показателями лишь одной западной страховой компании, замыкающей перечень ста крупнейших компаний мира. Объяснение находят, чаще всего, в нехватке средств на страхование, но расходы на предупреждение аварии неизмеримо меньше тех, которые могут возникнуть, случись авария на промышленном предприятии. Как никогда остра сегодня необходимость изыскания новых источников финансирования природоохранных мероприятий. Как отмечается в отчете МЧС Российской Федерации, опубликованном в «Экологическом вестнике» №12 2002 года [2, с. 34], что «количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера на 2001 г. по сравнению с 2000 г. увеличилось на 0,5 %, вследствие истощения ресурсов функционирующих опасных производственных объектов, гидротехнических сооружений и транспорта». В Российской Федерации 45 тысяч опасных объектов различного типа и различной формы собственности. Из них только в промышленности – более 8000 взрывоопасных и пожароопасных объектов.

На 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов гидротехнические сооружения эксплуатируются без ремонта более 50 лет и находятся в аварийном состоянии.

В стране эксплуатируются около 150 тыс. км магистральных газопроводов, 62 тыс. км нефтепроводов и 25 тыс. км продуктопроводов. Общая протяженность трубопроводов составляет более 220 тыс. км. Ежегодно на них происходит 40-50 тыс. аварий.

В зонах непосредственной угрозы жизни и здоровью людей в случае возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций проживает около 80 млн. человек, т.е. 55 % населения страны. Численность городского населения составляет почти 75 % общей численности населения страны. При этом только 15 % граждан проживают на территории, на которой нет опасных объектов. [3, стр. 37]

Реальными дополнительными финансовыми резервами обладает в современной России только частный капитал. Найти для него привлекательные направления вложения средств – одна из задач организаторов экологического страхования. Принятие Федерального закона «Об экологическом страховании» обяжет предприятия-загрязнители включиться в экологическое страхование, но обязанность, не подкрепленная экономической целесообразностью, останется пустым звуком. Закон должен вписаться в экономические отношения, учесть реалии страхового бизнеса и природоохранной деятельности страхователей.

При выполнении этих задач трудно переоценить роль добровольного экологического страхования. К тому же надо добавить сложность в определении истинной стоимости природных объектов и ресурсов, что является одной из причин невозможности объективно оценить ущерб и последствия от аварий и катастроф природного и техногенного характера и которые можно согласовать лишь в обоюдном стремлении сохранить окружающую природную среду.

Основная задача экологического страхования – компенсация возникающих из-за загрязнения окружающей среды убытков реципиентов и дополнительное денежное обеспечение экологической безопасности при соблюдении интересов всех сторон: страховщиков, страхователей, и третьих лиц.

В этой связи исключительная значимость придается экологическому аудиту как элементу системы добровольного экологического страхования. Экологический аудит, по существу, является единственным инструментом обследования предприятий-страхователей: при подготовке договоров экологического страхования, разработке планов превентивных мер по снижению экологического риска; при оценке ущерба при наступлении страхового случая; при рассмотрении исков к предприятиям по поводу загрязнения окружающей природной среды.

Известные в мировой практике два вида страхования на сегодня - добровольное и обязательное – имеют между собой существенные отличия.

При добровольном страховании юридических лиц страховые взносы не относятся на себестоимость производимой страхователем продукции, и страховые суммы ничем, кроме договора экологического страхования (с учетом действующего законодательства России), не гарантируются.

При добровольном страховании физических лиц страховщик принимает на себя обязательства уплатить страховое возмещение или его часть в случае воздействия на страхователя страхового события.

При обязательном экологическом страховании основанием взаимоотношений между страхователем и страховщиком служит закон (который пока в виде проекта лежит в ГД РФ), в развитие которого определяется перечень экологически опасных предприятий и потенциальных реципиентов после аварийного воздействия.

Обязательное экологическое страхование предполагает включение страховых взносов в себестоимость продукции страхователя.

Это обстоятельство, очевидно, и задерживает рассмотрение проекта закона об обязательном, экологическом страховании в Государственной Думе России, т.к. увеличение себестоимости предположительно может привести к уменьшению налоговой базы и, значит, уменьшению налоговых сборов.

Особая роль отводится тарифным ставкам по экологическому страхованию. Они не могут быть установлены едиными не только, например, по отраслям производства

страхователей, но даже и по отдельным предприятиям. Они должны быть привлекательными для осуществления и развития в первую очередь добровольного экологического страхования. То же относится и к лимитам ответственности по принимаемым страховщиком рискам загрязнения окружающей среды. Теоретические аспекты взаимоотношений страховщиков и страхователей в подобных ситуациях требуют моделирования возможных ситуационных решений и разработки соответствующей методологической базы.

Литература

1. Моткин Г.А. Экологическое страхование в рыночной экономике. / Экономика-математические методы. Т. 32, 1996 г.

2. Основные тенденции динамики ЧС природного и техногенного характера в 2002 году. // Экологический вестник России, №12, 2002 г. – с. 34.

3. Государственное регулирование деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций // Экологический вестник России № 11, 2002 г. – с. 37.

ШТРИПЛИНГ Лев Оттович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой производства летательных аппаратов (ПЛА).

ШАРИКОВ Олег Алексеевич, старший преподаватель кафедры ПЛА.

ЧЕБАКОВА Ирина Борисовна, старший преподаватель кафедры ПЛА.

ХИМЕНКО Юлия Викторовна, студентка группы ИЗ-610.

Книжная полка

Дмитриева О.В. Проблемы комплексной оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятий отрасли печати (теоретико-методологический аспект): Моногр. / О. В. Дмитриева; Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП, 2001. - 102, [1] с.: табл. - Библиогр.

Михайлушкин А.И. Экономика: Учеб. для техн. специальностей вузов / А. И. Михайлушкин, П. Д. Шимко. - М.: Высш. шк., 2001. - 399 с. - Библиогр.

Михайлушкин А.И. Экономика. практикум: Учеб. пособие для вузов по специальностям группы экономики и управления / А. И. Михайлушкин, П. Д. Шимко. - М.: Высш. шк., 2001. - 309 с.

Никольская Э.В. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности полиграфических предприятий: Учеб. для вузов по специальности 060800 „Экономика и управление на предприятии (полиграфия)“ / Э. В. Никольская; Моск. гос. ун-т печати. -4-е изд., испр. и доп.. - М.: МГУП, 2002. - 399, [4] с.: табл. - Библиогр.

Экономический словарь / Е. Г. Багудина, А. К. Большаков, И. Н. Буздалов и др; Под ред. А. И. Архипова. - М.: Проспект, 2001. - 620 с.

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

Н. В. ПЕТРОВА

Иркутский лингвистический
университет

УДК 4 Р

ПИСЬМЕННЫЙ ТЕКСТ: ДИАЛОГ ИЛИ МОНОЛОГ?

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ ВОПРОС О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОНЯТИЯ "ДИАЛОГИЧНОСТЬ" К ПИСЬМЕННОМУ ТЕКСТУ. В СВЯЗИ С ЭТИМ АНАЛИЗИРУЮТСЯ РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МОНОЛОГА, КОНСТАТИРУЕТСЯ РАЗМЫТОСТЬ ГРАНИЦ МЕЖДУ МОНОЛОГОМ И ДИАЛОГОМ НА ЯЗЫКОВОМ УРОВНЕ, ОБОСНОВЫВАЕТСЯ ОБРАЩЕННОСТЬ ПИСЬМЕННОГО ТЕКСТА К АДРЕСАТУ, ОСОБО ПОДЧЕРКИВАЕТСЯ ДИАЛОГИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ПИСЬМЕННОГО ТЕКСТА В ЕДИНОМ ТЕКСТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ.

Понятие монолога прежде всего ассоциируется с речью, произнесенной одним лицом, причем эта речь по протяженности превосходит короткую реплику диалога. На эту особенность указывает, в частности, И. В. Нестеров, выдвигая ее в качестве важного дифференцирующего свойства монолога. В отличие от реплик диалога, подчеркивает И. В. Нестеров, монологи могут иметь неограниченно большой объем [1 : 79].

Различают предварительно подготовленные и спонтанные монологи. Примерами предварительно подготовленных монологов могут служить публичные выступления политиков, проповедников, лекторов, которые, как правило, имеют письменный вариант. Понятие предварительно подготовленного монолога распространяется и на письменный текст в целом. Спонтанный монолог произносится без предварительной подготовки, поэтому в нем существует вероятность обнаружить все те языковые особенности, которые имеют место в естественном диалоге [1 : 79].

В рамках традиционного противопоставления устной – письменности очень устойчива тенденция считать диалог формой "живого общения", а монолог – формой письменной речи. Для подтверждения сказанного приведем одно из определений монолога, при чтении которого возникает ощущение того, что автор данного опреде-

ления перед собой постоянно "видит" письменный текст: "Для монологической речи типичны значительные по размеру отрезки текста, состоящие из структурно и содержательно связанных между собой высказываний, имеющие индивидуальную композиционную построенность и относительную смысловую завершенность" [2 : 310]. То, что было сказано, очень похоже на общее определение письменного текста, а также тех частей, которые выделяются внутри него: описание, повествование, рассуждение и пр. [2 : 310]. При таком подходе названные формы речи есть монологи, существующие в тексте как монолог.

Толкования монолога – монолог как текст, монолог как часть текста – весьма распространены. Порой такое толкование, которое, в принципе, возможно и может быть охарактеризовано как традиционное, мешает абстрагироваться и понять, что диалогичность – это не только свойство устного общения, но и в равной степени текста письменного.

Отходу от традиционного представления о монологическом характере письменной речи и о письменном тексте как монологе способствуют высказываемые точки зрения о размытости границ между монологом и диалогом, о диалогизированном характере монологической речи, о дискуссионности некоторых положений, выдвигаемых в связи с определением понятия "монолог".

Прежде обратимся к анализу некоторых определений монолога [1 : 79; 2 : 310; 3 : 239; 4 : 88; 5 : 123; 6 : 132]. М.Н. Брандес сначала определяет диалог как форму однонаправленного общения, форму сложную и развернутую; по сравнению с диалогом представляющую собой наиболее организованный вид речи. Однако, не успев определить диалог как форму однонаправленного общения, М.Н. Брандес тут же делает оговорку: "монологическая речь, будучи однонаправленной, тем не менее привязана к ситуации общения, в ней заложены характеристики как того, кем она произносится, как и того, кому она направлена" [4:88]. Т.Г. Винокур при перечислении свойств монолога не могла не указать на столь очевидный факт о том, что "любой отрывок монологической речи в той или иной мере "диалогизирован" [2 : 310].

Подобная "сбивчивость", на наш взгляд, не случайна, поскольку многие из приводимых критериев по поводу разграничения понятий "диалог" и "диалог" (однонаправленное общение / двунаправленное общение; обдуманная, а потому обработанная речь/спонтанная, а потому не обработанная речь; грамматически правильная речь/речь, допускающая грамматические некорректности; речь, ориентированная на нормативное использование лексики/речь, допускающая ненормативное использование лексики и т.п.) на деле оказываются легко опровергаемыми.

Здесь можно сослаться на произведения Э. Хемингуэя, который в авторском тексте, традиционно именуемом монологом, пользуется синтаксисом разговорной речи, т.е. всеми теми признаками, которые называются в качестве характерных для диалога [7]. Другим примером "устного монолога" служит способ изложения, который назван В.В. Виноградовым сказом (о сказе см.: [8 : 42-54]). То, что границы между монологом и диалогом размыты, свидетельствуют и те выводы, к которым пришел В.В. Виноградов в связи с анализом выделенных им видов монологов: монолог драматический ближе всего к диалогу, он, во-первых, сопровождается мимикой и жестами, во-вторых, он является "формой напряженного диалога с опущенными репликами, он строится по принципу свернутой и сгущенной диалогической речи, представляя сцепку отдельных реплик" [9 : 22]; монолог сообщаемого типа также обнаруживает признаки диалога, поскольку он строится "не только на почве литературной речи, но и в рамках любого диалекта", где возможно сочетание как форм письменной-литературной, так и устной речи [8 : 48].

Размытость между понятиями "диалог" и "монолог" обнаруживает себя, таким образом, на языковом уровне, причем границы между монологом и диалогом оказываются настолько размытыми, что вопрос о монологе как самостоятельном речевом образовании, принципиально отличном от диалога, представляется весьма проблематичным. Об этом писала М.Н. Кожина, подчеркивающая, что вопрос о соотношении диалога и монолога не нашел однозначного решения не только потому, что диалог и монолог – это сложные и многогранные явления, а в большей степени по причине того, что "диалогичность насквозь пронизывает монолог". Далее следует утверждение М.Н. Кожиной, с которым нельзя не согласиться: "идеально "чистой формы" монолога (по всем признакам принципиально отличного от диалога), по-видимому, не существует" [10 : 193].

Продолжая анализ существующих определений монолога, особо следует выделить те, где за монологом закрепляется представление о "речи, обращенной говорящим к самому себе" [3 : 239; 6 : 132]. Такая трактовка монолога вряд ли приемлема, поскольку безадресной речи, как представляется, не существует. Поэтому скорее правы те исследователи, которые говорят о том, что монолог, будь то устное выступление или письменный текст, всегда направлен на адресата [1 ; 10; 11; 12; 13 ; 14].

Л.П. Якубинский особо подчеркивал, что всякое взаимодействие людей есть именно взаимодействие. кото-

рое "бежит от монолога"; всякое речевое воздействие, в том числе и оформленное в виде письменного текста, всегда предполагает реагирование [15]. Такая реакция на письменный текст проявляется хотя бы в виде реплик - карандашных пометок, оставляемых при чтении на полях книги [10 : 192].

М.Н. Кожина отстаивает точку зрения о том, что даже научный текст только внешне монологичен. Она пишет: "Известно, что при всей монологичности научных текстов, они пишутся учеными не для себя, а адресованы читателю, коллеге или ученику. При этом сама система жанров научной литературы, а также стилистика каждого из них имеет в виду определенный круг адресатов. Изложение научного сочинения хотя и исходит от одного лица (или авторского коллектива) и направлено к обобщенному адресату, который по условиям письменной формы общения не может прерывать репликой монологический текст, однако автор непременно учитывает все возможные возражения, несогласия, а также трудность понимания текста. Иначе говоря, автор все время имеет в виду читателя и ориентирует на него свою речь. Это непреложный закон языковой коммуникации.... Всякий текст, в том числе и научный, не лишен прагматического аспекта, так как без выражения в речи установки на читателя, основанной на желании быть как можно лучше понятым, исчезает коммуникативная природа языкового общения (если общение вообще не оказывается невозможным)" [10 : 194-195].

Сама коммуникативная природа языка, как далее подчеркивает М.Н. Кожина, побуждает говорящего или пишущего учитывать адресата, что находит выражение в характере высказывания, в его языковых особенностях. Исходя из этого, письменная речь не является односторонней. Благодаря своей обращенности к адресату, "монологическая по форме речь приобретает признаки диалогичности, в сущности, она лишь внешне монологична" [10:195].

И.В. Нестеров называет художественный текст обращенным монологом [1: 79-80]. Наряду с обращенными монологами различаются уединенные монологи. По определению И.В. Нестерова, они "являют собой высказывания, осуществляемые человеком либо в прямом (буквальном) одиночестве, либо в психологической изоляции от окружающих. Таковы говорение *для себя самого* (либо вслух, что наблюдается гораздо чаще, *про себя*, в формах внутренней речи ...) и дневниковые записи, не ориентированные на читателя" [1: 78-79]. Однако уединенные монологи при более внимательном их рассмотрении едва ли в полной мере попадают под определение монолога как обращенного говорящим к самому себе. У В.Е. Хализева по поводу уединенных монологов читаем: "Но и уединенные монологи не полностью исключены из межличностной коммуникации. Нередко они являются отголосками на чьи-то слова, произнесенные ранее, и одновременно – репликами потенциальных, воображаемых диалогов" [16 : 199]. По Ю.М. Лотману, такие монологи попадают под понятие автокоммуникации, при которой диалог осуществляется между Я¹ и Я² (подробно об автокоммуникации см. [17 : 23-45]).

В межличностных контактах диалогическое общение всегда связано с прогнозированием ответной реплики. Для этого инициатор диалога должен построить свою реплику так, чтобы сформировалось отношение воспринимающего по поводу его высказывания. Иными словами, инициатор диалога (в нашем случае, писатель) должен каким-то образом организовать свой воздействующий потенциал с целью получения ожидаемого результата. Основная цель воздействия – это утверждение в сознании воспринимающего авторской позиции или точки зрения. Присутствующая в художественном произведении "авторская позиция", которая всесторонне исследована Б.А. Успенским [18], Е.В. Падучевой [19] и другими, призвана управлять читательским восприятием, а шире – его возможной репликой на созданный текст.

Когда говорят об авторской позиции, то имеют в виду текстовую категорию, обозначаемую термином „образ автора“. В.В. Виноградов под образом автора понимал концентрированное воплощение сути художественного произведения. Данной категории он отводил центральное место в системе образов. Именно образ автора связывает воедино все другие образы художественного текста: „Образ автора – это индивидуальная, словесно-речевая форма, пронизывающая строй художественного произведения и определяющая взаимосвязь и взаимодействие всех его элементов“ [9: 159].

„Образ автора „ не принято смешивать с автором как реально существующим лицом, хотя отождествление часто имеет место, выражаемое читателем в высказываниях типа: „ Автор описывает ...“, „ Автор повествует ...“, „ Автор симпатизирует ...“, „ Автор негодует...“ и т.п. Соединение в одном лице автора-создателя художественного произведения и автора-повествователя или автора-рассказчика не случайно, ведь описанный в произведении мир – это мир, увиденный глазами писателя. Поводом для отождествления реального и изображенного автора также служит эксплицируемое на обложке книги имя создателя текста.

Даже в самом объективном повествовании авторская точка зрения имеется, поскольку объективность, как замечает М.Н. Брандес, есть не что иное, как особая конструкция, особое построение „образа автора“ [4 : 223]. Нередко установка на адресата, его „реплика“ по поводу изображаемых персонажей и событий формируется писателем уже в начале текста [20:21]. Определяя свои позиции по поводу изображаемого, автор тем самым, пытаясь воздействовать на точку зрения читателя, стремится к согласию с ним.

Нередко авторы включают и самого читателя в свой текст. Они порой размышляют о своих читателях, ведут с ними беседы, воспроизводят их мысли и слова (см. [22 : 464 - 470; 16 : 116]). В связи с этим говорят об образе читателя „как одной из граней художественной „предметности“ [16 : 116]. Наличие воображаемого читателя в тексте, безусловно, подчеркивает диалогическое начало творчества, его направленность на читателя.

Диалогичность нехудожественных текстов также легко выводима. Здесь можно сослаться на М.М. Бахтина [23 : 304], который тезис о диалогичности творческого мышления раскрывал на материале научных идей. Разделяя взгляды М.М. Бахтина, М.Н. Кожина подчеркивает, что создание научного текста немислимо без спора с противниками новых идей и открытий, разговора автора (внутреннего диалога) со своими сторонниками; „даже, оставаясь наедине с самим собой, ученый ведет диалог с объективированным другим “я” – и чтобы понять истину, и чтобы убедительно доказать ее другим“ [10 : 195]. Вслед за М.М. Бахтиным, М.Н. Кожина утверждает: „изначально научная мысль формируется и оформляется именно в виде диалога“ [10 : 198].

М.Н. Кожина подвергает резкой критике бытующее мнение о том, что диалогичность научной речи – это нечто привнесенное извне, скажем, из современной устно-разговорной сферы (аналогичная точка зрения существует и по отношению к художественному тексту), как нечто спорадическое, якобы существующее сравнительно недавно. Диалогичность научного текста (добавим, а также художественного текста) – это „явление не привнесенное сейчас извне, а „органически“ и изначально ей присущее“ [10 : 199-200].

Из сказанного следует, что четких различий между понятиями „монолог“ и „диалог“ не существует, границы между ними размыты. Несмотря на то что вопрос о вычленении монолога и диалога как форм речи, непременно присутствующих в художественном тексте, решается довольно просто: альтернирующая цепочка, создаваемая чередованием реплик говорящего, служит признаком диа-

логической речи, а линейная цепочка предложений говорит о наличии монологической речи [5 : 42], при последующем анализе этих форм констатируются их различного рода пограничные взаимопереходы. Безусловно, вопрос о соотношении диалога и монолога и особенностях их организации в разных стилях речи и в разных индивидуальных системах – это важная область для научных исследований, однако, предвидя результат, можно утверждать, что однозначного решения там не предвидится.

Особо следует подчеркнуть, что диалогичность письменного текста не ограничивается наличием в нем языковых средств, присущих диалогу. Она не ограничивается его ориентированностью на читателя. „Если речевую деятельность, экспликацию коммуникативной функции языка, – пишет М.Н. Кожина, – представить глобально как непрерывный поток высказываний, “текстов”, то здесь любое объемное монологическое высказывание (в том числе и целое произведение) окажется репликой в потоке реплицирования, т.е. “элементом” диалога“ [10 : 192]. Именно на таких правах любой отдельно взятый текст существует в едином текстовом пространстве: с одной стороны, текст – это ответная реплика на предшествующий текст, с другой стороны, этот же текст – это потенциально иницирующее высказывание для какого-либо другого текста.

Литература

1. Нестеров И.В. Диалог и монолог // Введение в литературоведение. Литературное произведение : Основные понятия и термины. – М. : Высшая школа, Издательский центр “Академия”, 2000. – С. 75-86.
2. Винокур Т.Г. Монологическая речь // Языкознание. Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000. - С. 310.
3. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. – М.: Советская энциклопедия, 1966.
4. Брандес М.П. Стилистика немецкого языка. – М.: Высшая школа, 1983.
5. Москальская О.И. Грамматика текста. – М.: Высшая школа, 1981.
6. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов. – М.: Просвещение, 1985.
7. Кухаренко В.А. Язык Хемингуэя (Опыт лингвистического исследования языка писателя): Автореф. дис. ... д.-ра филолог. наук. : 10.02.04. / МГПИИЯ им. М.Тореза. – М., 1972.
8. Виноградов В.В. О языке художественной прозы. Избранные труды. – М.: Наука, 1980.
9. Виноградов В.В. Стилистика. Теория поэтической речи. Поэтика. – М.: АН СССР, 1963.
10. Кожина М.Н. Диалогичность письменной научной речи как проявление социальной сущности языка // Методика и лингвистика. Иностранный язык для научных работников. – М.: Наука, 1981. - С. 187- 214.
11. Арутюнова Н.Д. Фактор адресата // Известия АН СССР. Серия литературы и языка. – 1981. - Т.40. - № 4. – С. 356- 367.
12. Бенвенист Э. Общая лингвистика. – М.: Прогресс, 1974.
13. Brown G., Jule G. Discourse Analysis. – Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
14. Dijk T.A. van. The Study of Discourse // Discourse as Structure and Process. Discourse Studies: A Multidisciplinary Introduction. Volume 1. – London, Thousand Oaks, New Delhi :SAGE Publications, 1997. – P. 1-34.
15. Якубинский Л.П. О диалогической речи // Избранные работы. Язык и его функционирование. – М., 1986.
16. Хализев В.Е. Теория литературы. – М.: Высшая школа, 2000.
17. Лотман Ю.М. Внутри мыслящих миров. Человек – текст – семиосфера – история. – М.: Языки русской культуры, 1999.

18. Успенский Б.А. Семиотика искусства. – М.: Языки русской культуры, 1995.

19. Падучева Е.В. Семантика нарратива// Падучева Е.В. Семантические исследования (Семантика времени и вида в русском языке; Семантика нарратива).- М.: Языки русской культуры, 1996.- С. 195-418.

20. Петрова Н.В. Начало и его роль в организации художественного текста (на материале английских и американских рассказов начала-середины XX века): Дисс. ... канд. филолог. наук.: 10.02.04./ИГПИИЯ. – Иркутск, 1983.

21. Петрова Н.В. Об авторе как воздействующей и организующей категории художественного текста // Современ-

ные лингвистические теории: проблемы слова, предложения, текста. – Иркутск: ИГЛУ, 2001. – С. 85-96.

22. Левин Ю.И. Избранные труды. Поэтика. Семиотика. – М.: Языки русской культуры, 1998.

23. Бахтин М.М. Проблемы поэтики Достоевского. – М.: Художественная литература, 1972.

ПЕТРОВА Наталья Васильевна, кандидат филологических наук, доцент, докторант.

Л. Н. ГМЫЗИНА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 4И (Англ): 371

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИДИОМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ РАБОТЕ С ТЕКСТАМИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

ДАННАЯ СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ ХТФ НА ОСНОВЕ РАБОТЫ С ОРИГИНАЛЬНЫМИ ТЕКСТАМИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ. ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЯЕТСЯ РАБОТЕ С ФРАЗЕОЛОГИЗМАМИ, КОТОРЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ КУЛЬТУРЫ ЛЮБОГО НАРОДА И СЛУЖАТ ХОРОШИМ МАТЕРИАЛОМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОНОВЫХ ЗНАНИЙ О НАРАВАХ И КУЛЬТУРЕ СТРАНЫ ИЗУЧАЕМОГО ЯЗЫКА.

В последние десятилетия в лингводидактике стали выделять особое направление, ставящее на первое место изучение языка в тесной связи с культурой народа, который говорит на этом языке. Изучающие иностранный язык обычно стремятся, в первую очередь, овладеть определенным минимумом знаний, который позволил бы им участвовать в коммуникации. Однако, когда усвоение языка достигает полноты, человек одновременно получает огромное духовное богатство, хранимое языком, проникает в новую национальную культуру, одновременно делая открытия в родном языке и культуре. Этот аспект обучения иностранным языкам целенаправленно рассматривается лингвострановедением, которое, по определению Е.М. Верещагина и В.Г. Костомарова, является «аспектом методики преподавания иностранных языков в котором исследуются приемы ознакомления изучающих язык с новой для них культурой». [1] Являясь ответвлением социолингвистики (науки о языке и обществе), лингвострановедение ставит своей задачей изучение элементов общенациональной культуры, которые находят свое выражение в литературном языковом стандарте, обслуживающем всю нацию.

Как правило, участники коммуникативного акта с самого начала стараются определить общий для них объем знаний и затем интуитивно учитывают его; это отражается обычно и на форме речи, и на ее содержании. Такие общие для участников коммуникативного акта знания получили название фоновых знаний (background knowledge). Фоновые знания могут определяться как «обоюдное знание реалий говорящим и слушающим, являющееся основой языкового общения». [3]

Наличие определенных фоновых знаний является непременным условием общения. В структуре фоновых зна-

ний можно выделить следующие компоненты: 1) вербальный, где носителем культуроведческой информации является слово или словесный комплекс; 2) вербально-этикетный, где носителем информации является высказывание как определенная речевая модель; 3) ритуально-этикетный, где стереотип поведения несут культуроведческую информацию.

В рамках данной статьи будет рассмотрен лишь вербальный компонент фоновых знаний, а именно его частное проявление в идиоматических выражениях, отражающих национальный характер.

Для вербального компонента существенным является понятие реалий-единиц, которые раскрывают специфику жизни народа, общественных и культурных явлений. Термин «реалия» был введен в научный обиход в середине пятидесятых годов XX века и получил широкое распространение. В лингвострановедении под реалией понимают «и предмет (явление культуры), и слово, его обозначающее (явление языка), при этом уделяется большое внимание национальному колориту». [3] В реалиях наиболее наглядно проявляется близость между языком и культурой: появление новых реалий в материальной и духовной жизни общества ведет к возникновению реалий в языке.

Национальные реалии получают отражение не только в отдельных словах, но и во фразеологических единицах, причем можно полагать, что в процентном отношении доля таких единиц во фразеологическом составе языка значительно выше, чем в составе собственно лексики, так как именно реалии являются носителями национального колорита, который присущ фразеологии в значительно большей степени, чем лексике.

Реалии – фразеологизмы могут отражать факты действительности двумя способами: они могут служить целост-

ными обозначениями национальных реалий (например: the old lady of Threadneedle Street – «английский банк» от названия улицы Треднидл – Стрит, на которой находится несколько крупных банков, в том числе Английский банк), либо содержать обозначения реалий в виде отдельных элементов своей структуры (например: send to Coventry – «бойкотировать, игнорировать кого-либо, прекратить общение», где название города Ковентри не имеет самостоятельного значения и никак не связано со значением всего оборота в целом. Хотя, если проследить этимологию этого выражения, то можно обнаружить, что во время английской буржуазной революции в городе Ковентри находилась тюрьма, в которой содержались ссыльные роялисты). Оба эти способа отражения национальных реалий в сфере фразеологии представляют несомненный интерес для изучения как в одноязычном, так и в сопоставительном плане, причем во втором случае – прежде всего с позиций теории и практики перевода, поскольку они служат источником многих переводческих трудностей и ошибок.

Такие ошибки чаще всего порождаются субъективными причинами, т. е. являются результатом недостаточного знания и отсюда неверного восприятия переводимого сочетания не как фразеологического, а как свободного, подлежащего пословной передаче. Многие фразеологические единицы, связанные с названиями населенных пунктов, вызывают затруднения, так как не все они внесены во фразеологические словари и о значении которых удалось узнать лишь во время поездки по Великобритании. Например, выражение in Bristol fashion означает, что все нужно сделать очень аккуратно, Bristol cream – это сорт хереса, а не сливки, а значение фразеологизма As true as Coventry blue становится понятным лишь после объяснения, что в городе Ковентри издавна знали секрет изготовления очень прочной синей краски.

Многие фразеологизмы, содержащие лексический компонент – реалию, выражают понятия или мысли известные или без труда понимаемые носителями других языков. Перевод в таких случаях облегчается тем, что внутренняя форма исходной единицы вполне прозрачна. Например, выражение to rob Peter to pay Paul означает «помочь одному за счет другого», cut your coat according to your cloth «по одежке протягивают ножки». Однако чаще для правильного понимания фразеологизма переводчику необходимо либо знать ту реалию, обозначение которой фигурирует в виде одного из компонентов, либо уметь находить нужную фоновую информацию.

Практически в любом языке существует несколько уровней фразеологизмов: зафиксированные словарем и известные всем; выходящие из употребления, но отмеченные словарем; известные всем, но по каким-либо причинам не зафиксированные словарем; известные отдельным общественным группам. Трудности перевода фразеологизмов начинаются с их распознавания в тексте. «Наиболее продуктивный путь – это навык выделения в тексте противоречащих общему смыслу единиц, поскольку, как правило, именно появление таких единиц и свидетельствует о присутствии переносного значения». [4]

Можно сформулировать сравнительно несложное правило: как только в тексте появляется выражение логически противоречащее контексту, следует рассматривать его как возможный фразеологизм (Например Theo earns a thousand dollars a week. He doesn't have to worry about having enough money. He is always in the black.

Идиомы be in the black означает «иметь деньги на счету, вести дело прибыльно). Однако, несмотря на простоту, этому правилу не так легко следовать, о чем свидетельствуют многочисленные казусы при переводе.

Помимо проблемы распознавания фразеологизма, приходится иметь дело с национально – культурными различиями между сходными по смыслу фразеологизмами в двух разных языках. Совпадая по смыслу, фразеологизмы

могут иметь разную стилистическую окрашенность, разную образную основу. Например, выражению «приниматься за дело, приложить усилие» в русском языке соответствует идиома «засучить рукава», а в английском языке «pull up one's socks» (т.е. подтянуть носки).

Связь между языком и культурой говорящего на нем народа широко известна. Поскольку для идиом характерна образная мотивированность, которая напрямую связана с мировидением народа – носителя языка, то идиомы в принципе обладают культурно – национальной коннотацией. Все, что можно интегрировать в терминах ценностных установок, «прескрипций народной мудрости», мировидения и миропонимания народа, признается релевантным в аспекте национальной культуры. Итак, если идиомы напрямую связаны с мировоззрением определенного народа, то они отражают и национальный характер данного народа, который, в свою очередь, является частью национальной культуры.

Лексикографический анализ английских и американских словарей (в частности The Wordsworth Dictionary of Idioms, Idioms for Everyday Use, Test Your English Idioms) позволил отобрать более 40 идиом, которые были включены в учебное пособие для внеаудиторного чтения для студентов художественно-технологического факультета. Это были лишь те идиомы, которые связаны с профессиональной лексикой, т.е. идиомы в которых содержатся названия предметов одежды, тканей, различных аксессуаров, но, несмотря на сравнительно маленький объем отобранного материала и узкую «специализацию» этой группы идиом, можно, тем не менее, выделить основные черты, характеризующие английскую нацию:

- Трудолюбие, нацеленность на успех, готовность к напряженному труду ради достижения успеха

pull up one's socks – напрячь все силы, приложить усилия

- Реалистичность в понимании жизни, в оценке собственных возможностей

cut your coat according to your cloth – по одежке протягивай ножки
tighten one's belt – затянуть пояс потуже

- Высокая оценка роли одежды для достижения успеха

clothes make the man – одежда творит человека
the tailor makes the man – портной творит человека
he dresses the part – он одевается со вкусом
dressed to kill / dressed up to the nines – шикарно, эффектно одетый

- Качества характера, вызывающие негативную оценку окружающих (заносчивость, чванливость, самомнение и т. д.)

a shirty person – раздражительный человек

a stuffed shirt – напыщенный человек

hot under the collar – вспыльчивый человек

trail one's coat – держаться вызывающе

- Неуверенность, пессимизм

the seamy side of life – оборотная сторона жизни

come apart at seams – потерпеть неудачу, провал

a bad patch – полоса невезения

- Здравый оптимизм

a good patch – полоса везения

Every cloud has its silver lining – нет худа без добра

Итак, если идиомы отражают характер нации, который в свою очередь, является частью культуры народа, то они, несомненно, могут служить хорошим материалом для формирования лингвострановедческой компетенции учащихся о стране изучаемого языка.

При составлении учебного пособия по специальности «Дизайн костюма» был предусмотрен такой раздел, как Idioms in Speech (Идиомы в речи). В разделе приводится толкование идиом, примеры правильного использования в речи и упражнения для закрепления идиом в речи. Эти упражнения включают следующие задания:

- Fill in the gaps with the appropriate idiom – заполнить пропуски, используя идиомы
- find the error with each idiom and correct it – найти и исправить ошибку в идиоме
- Match the idiom and its explanation – подобрать к каждой идиоме соответствующее объяснение
- Translate the idioms and find equivalents for them in your native language – перевести идиомы и подобрать эквиваленты в русском языке.

Задания более сложного характера предполагают использование идиом в небольшом связном рассказе, при составлении диалогов, а также при написании эссе, писем. Можно сказать, что работа с идиомами всегда вызывает живой интерес у студентов, делает их родной язык богаче и эмоциональнее, способствует приобщению к культуре страны изучаемого языка и формированию социокультурной компетенции, столь необходимой для успешного осуществления межкультурной коммуникации.

Литература

1. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Лингвострановедческая теория слова. – М., 1980.

2. Миньяр-Белоручев Р.К., Оберемко О.Г. Лингвострановедение или «иноязычная культура» // «Иностранные языки в школе», 1993, № 6.
3. Обучение иностранным языкам в школе и вузе. – под редакцией д. п. н., проф. Баграмова Н.В., СПб.: «Каро», 2001 – 240 с.
4. Т.А. Казакова. Практические основы перевода. English – Russian, – СПб.: «Издательство Союз», – 2000 – 320 с.
5. The Wordsworth Dictionary of Idioms. – Wordsworth Editions Ltd, - 1993, - 432 с.
6. Watcyn – Jones P., Test your English Idioms. – London.: Penguin Books, 1990, - 92 с.
7. Broukal M. Idioms for everyday use. - Illinois USA: National Textbook Company, - 1995, - 129 с.
8. Великобритания. Лингвострановедческий словарь – М.: Рус. Яз., 1978. – 480 с.

ГМЫЗИНА Любовь Николаевна, доцент кафедры иностранных языков.

С. Г. ДАЛЬКЕ

Омский государственный институт сервиса

УДК 4И(Нем):371

СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ (ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ)

В СТАТЬЕ ПРИВОДЯТСЯ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ И РАССМАТРИВАЮТСЯ СПОСОБЫ ТЕРМИНООБРАЗОВАНИЯ, УСВОЕНИЕ КОТОРЫХ ПРИВОДИТ К ФОРМИРОВАНИЮ У СТУДЕНТОВ УМЕНИЯ АНАЛИЗИРОВАТЬ СТРУКТУРУ СЛОВА И РАСКРЫВАТЬ ЗНАЧЕНИЕ НЕЗНАКОМЫХ СЛОВ В ТЕКСТЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ.

Одной из основных задач программы для неязыковых вузов является обеспечение практического владения студентами изучаемым языком, в частности, умения читать оригинальную литературу по специальности с целью получения необходимой информации.

Реализация указанной задачи вызывает необходимость решения комплекса сложных проблем. Одной из таких проблем является формирование у студентов необходимого для понимания специальных текстов лексического запаса, который по оценке многих методистов должен составить около четырех тысяч лексических единиц.

Ограниченное количество часов отводимых программой для изучения языка, бедный лексический запас у студентов, поступающих в неязыковые вузы, и невладение средствами словообразования заставляет искать пути расширения и формирования словарного запаса учащихся.

Поэтому при обучении иностранному языку следует обращать больше внимания словообразованию. Это объясняется тем, что программа изучения иностранных языков в неязыковом вузе предусматривает, с одной стороны, обучение студентов определенному количеству словообразовательных средств, с другой стороны, умение читать и понимать оригинальный текст по специальности предполагает, что студенты должны уметь самостоятельно раскрывать значение незнакомых слов, как можно реже прибегая к словарю. Это достижимо в том случае, если студенты будут ознакомлены с основными принци-

пами словообразования изучаемого языка, если у них будет выработан навык ведения словообразовательного анализа и умения на его основе раскрывать значение неизучавшихся производных, сложных, конвертированных и других слов.

Возможность понимания ранее неизученных производных слов базируется на том, что благодаря наличию в памяти словообразовательных моделей число понятных слов больше числа слов, хранящихся в памяти. Вот почему особенно актуальной становится задача формирования у студентов умения анализировать структуру слова, знания способов образования слов.

Под способом словообразования следует понимать тип словообразования или метод, при помощи которого создано то или иное слово, например: словосложение, префиксация и т. д. Под средствами словообразования понимаются те конкретные морфемы, которые служат для образования новых слов. Под словообразовательными законами следует понимать те действующие нормы языка, которые регулируют применение способов или средств образования новых лексических единиц. Наличие и развитие в языке тех или иных способов и средств словообразования, а также закона (правила) их применения тесно связаны с внутренними законами развития языка, определяющими характер его грамматического и словообразовательного строя.

Словообразование во многом соотносимо с грамматикой: служит одним из добавочных признаков той или

иной части речи, а иногда и определяет ее грамматические категории и формы. например, суффиксы существительных определяют грамматический род, а иногда и тип образования множественного числа и склонения.

Способы и средства словообразования полностью относятся к морфологической технике. Поскольку создание нового слова на базе существующих слов связано с изменением их морфологической характеристики.

Словообразование, а именно словосложение, сопрягается частично и с синтаксисом, поскольку части сложного слова в ряде случаев соединяются между собой по типу синтаксических отношений.

Обогащение словарного состава языков происходит в основном за счет терминологической лексики. Терминология, как особый разряд лексики, и термин, как слово в особой функции, уже давно служат объектом научного обсуждения и наблюдения.

Целью статьи является выявление структурно-семантических особенностей словообразования терминологической лексики по специальности «Технология швейных изделий». В качестве материала отобраны основные, субстантивированные термины, выражающие основные понятия названий предметов одежды. В результате исследования выяснилось, что основными способами терминологического образования в данной специальности являются: семантический, морфологический, морфолого-синтаксический и способ сложения.

Семантический путь образования терминов заключается в образовании новых или модификации имеющихся значений слов и терминов. Этот способ более характерен для начальных этапов формирования терминологий, но встречается также и в сложившихся терминологиях.

В настоящее время в текстильной терминологии большое место занимает переосмысление обиходного слова. Переосмысление слов, становящихся терминами, осуществляется на основе метафоры и метонимии. Под метафорой понимают перенос наименования на основе внутреннего или внешнего сходства. Многие авторы справедливо отмечают, что при образовании термина путем переосмысления общелитературных слов гораздо активнее выступает метафора: *der Halbtellerrock* – юбка-полуклещ, *die Tellermutze* – плоская шапка, *der Oberkragenfuß* – стойка верхнего воротника.

Зато в сфере терминологической пополнение словарного состава идет главным образом за счет метонимии. Под метонимией понимают обычно такой перенос названия, который совершается не на основании сходства внешних и внутренних признаков прежней вещи и новой, а на основании смежности, т.е. соприкосновения вещей в пространстве или во времени. В результате метонимического переосмысления названий частей тела по смежности распределения предметов в пространстве образовалась группа терминов, обозначающих главным образом названия деталей трикотажных и швейных изделий: *die Zehe* – мысок чулка, *der Füßling* – пятка чулка, *die Sohle* – след (чулочко-носочных изделий), *die Spitze* – мысок (чулочко-носочных изделий).

Говоря о переосмыслении как способе образования терминов, нельзя не остановиться на вопросе антономасии в терминологии, т.е. переосмыслении имени собственного: *der Chanelstil* – стиль шанель (по имени французского модельера), *die Silhouette* – силуэт (по имени французского министра финансов) *der Jersey* – трикотажная спортивная фуфайка, футболка (от названия британского острова).

Относительно специфики метафорического и метонимического переноса как способа образования терминов можно сделать следующие выводы: метафора и метонимия в терминологии могут быть только языковыми, а не художественными; терминологические значения, возникшие в результате метафорического или метонимического переноса являются по своему характеру такими же конкретными, как и те исходные значения, от которых

они возникли; терминологические значения, возникшие в обиходном слове, приводят к многозначности этого слова, а возникшие в уже существующем термине – к многозначности термина.

Морфологическое терминологическое образование представлено безаффиксным, суффиксальным, префиксальным и префиксально-суффиксальными способами. Господствующей разновидностью морфологического способа является суффиксация. К наиболее продуктивным суффиксам в терминологическом образовании относятся суффиксы *-er*, *-el*, *-e*, *-chen*: *der Wester* – зюйдвестка (головной убор), *der Schlupfer* – широкий мужской плащ, свитер, *der Binder* – галстук, *das Schappel* – шляпа, *die Kapuze* – капюшон, *башлык*, *das Halbhemdchen* – манишка.

К морфолого-синтаксическому способу относятся слова, образованные путем перевода слов из одной части речи в другую без применения каких-либо словообразовательных морфем (субстантивация). В исследуемой лексике этот способ малопродуктивен: *der Stutzen* – короткий спортивный чулок с отворотом от *stutzen*, *der Hacken* – пятка (чулка) от *hacken*.

Способ сложения является одним из древних и в то же время наиболее продуктивным способом словообразования существительных в немецком языке. Обогащение терминологической лексики сложными существительными происходит главным образом за счет определительных сложных существительных, т.к. данный тип словосложения является более продуктивным на протяжении всей истории развития немецкого языка. Среди сложных терминов по специальности «Технология швейных изделий» выделяются следующие первые компоненты: существительные, глагол, прилагательные, предлоги, числительные: *das Taschentuch* – носовой платок, *der Kleiderrock* – сарафан, *das Stehbündchen* – воротничко-стойка, *die Feinwäsche* – тонкое белье, *die Gegenfalte* – встречная складка, *der Einreihler* – однобортный костюм.

Еще одним немаловажным продуктивным источником пополнения терминов является заимствование. Список современных работ по заимствованию довольно обширен – рассматриваются отдельные виды иностранных заимствований и их ассимиляция, а также влияние заимствований на систему принимающего языка. Общее мнение склоняется к тому, что заимствование не приводит к «порче» языка и только чрезмерное увлечение ими может быть вредным. Это явление считается вполне естественным компонентом процесса развития языка: *das Jabo* – жабо (фр.), *die Manschette* – манжета (лат. → фр.), *das Jackett* – пиджак, куртка, китель, жакет (араб. → исп. → фр.), *die Redingote* – редингот (англ. → фр.)

Определяющая роль в заимствовании терминов принадлежит внутрilingвистическим факторам: потребность в номинации новых понятий особенно в случаях, когда собственные словообразовательные средства по каким-либо причинам не могут быть использованы, стремление одним словом именовать единое целое, избегая громоздкого терминологического словосочетания, предпочтение стилистически нейтральных терминов, исключающих и делающих минимальной возможность нежелательных ассоциаций.

Литература

1. Паморозская Н.И. Актуальные проблемы словообразования в немецком языке. Уч. пособие: Калинин: КГУ, 1983.
2. Сираева С.Н. К вопросу обучения словообразовательным моделям в неязыковом вузе. Вопросы анализа специального текста / Межвузовский тематический научный сборник: Уфа, 1983.
3. Ремина А.Н. Элементы словообразовательного анализа в процессе обучения иностранному языку в вузе. Вопросы анализа специального текста / Межвузовский тематический научный сборник: Уфа, 1983.

4. Иванова О.С. Метонимия как один из путей образования терминов (на материале текстильной лексики) / Словообразование и его место в курсе обучения иностранному языку. Вып. 1980.

5. Иофик Е.Я. О некоторых направлениях в изучении словообразовательных гнезд слова / Словообразование и его место в курсе обучения иностранному языку. Вып. 1975.

6. Фоломкина С.К. Некоторые вопросы обучения чтению на иностранном языке в неязыковом вузе / Иностраннный язык в высшей школе, 1971, выпуск 6.

ДАЛЬКЕ Светлана Георгиевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков.

Л. В. СМОЛЕНСКАЯ

Омский государственный
институт сервиса

УДК 4И (Англ): 371

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРИНЦИПА ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

РАССМАТРИВАЮТСЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ. СРАВНИВАЮТСЯ ТРАДИЦИОННЫЙ (ФОРМАЛЬНЫЙ) И СОЗНАТЕЛЬНО-КОММУНИКАТИВНЫЙ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ. ПРЕДСТАВЛЕНА ТИПОЛОГИЯ УПРАЖНЕНИЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО И РЕЧЕВОГО ХАРАКТЕРА. КРИТЕРИЕМ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ СООТВЕТСТВИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ОФОРМЛЕНИЯ ВЫСКАЗЫВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ.

Расширение международных связей России и возникшие в связи с этим в обществе потребности в реальном общении привели к переориентации обучения иностранным языкам с освоения системы языка на развитие навыков и умений общения на изучаемом языке. Наиболее эффективным для этих целей оказался коммуникативный подход, позволяющий совместить обучение системе языка с обучением общению на данном языке. Недостатки в овладении обучаемым иностранным языком как средством общения следует, очевидно, отнести не на счет методики преподавания, а скорее, оправдать их тем, что вербальное общение, как и межличностное взаимодействие, пока не в полной мере изучены в общем плане (психологическом, психолингвистическом, лингвистическом) [1, с.211]. В условиях неязыкового вуза порой сохраняется недооценка коммуникативной функции языка, хотя обучение иностранному общению реализуется в практике интенсификации учебного процесса. В этом плане представляется целесообразным сопоставительный анализ традиционного подхода и новых разработок.

В современной методике обучения иностранным языкам все новое, что вносится авторами различных проектов, противопоставляется прежде всего так называемому традиционному преподаванию. В последние десятилетия традиционному обучению иностранным языкам принято противопоставлять коммуникативные и интенсивные методы. Понятие традиционный ассоциируется в первую очередь с заучиванием правил и выполнением языковых упражнений. Однако традиционность в обычном ее понимании никак не исчерпывает суть сознательного подхода к обучению. Сама структура учебного процесса является своеобразным средством обучения с разными промежуточными целями: от более крупных (цели цикла занятий, цели отдельного занятия) до самых мелких (цель каждого задания внутри занятия). Задача преподавателя при этом – обеспечить плавный и естественный переход от формирования навыков и умений к их функционированию.

Применение интенсивного обучения, деятельностного и личностного в своей основе, предложило методике реалистичный и последовательный подход к овладению ино-

язычной речью как социально-психологической проблеме, с одной стороны, и как управляемой речевой деятельности – с другой [2, с.75]. В рамках этой методики разработаны принципы отбора и организации речевого и языкового материала, ведущими из которых являются деятельностный, личностно-ролевой и ситуативно-тематический. Создана динамическая модель обучения и управления коммуникативно-учебной деятельностью. Управляемое овладение обучаемыми иноязычной речью представляет собой моделирование ими в иноязычной речевой практике процессов порождения, смыслового восприятия и коммуникативного взаимодействия речевых высказываний и формирование соответствующих механизмов.

Членение языкового материала на фонетический, лексический и грамматический аспекты, с весьма давних пор применяемое в методике, служит, во-первых, в качестве «меры счета» учебного материала при планировании учебного процесса и, во-вторых, в качестве основы для разработки упражнений по иностранному языку [3, с.20].

Опора на аспекты языка при разработке упражнений была оправдана в те времена, когда преобладающее место в целевой установке занимало развитие логического мышления учащихся, чему служили всевозможные грамматические упражнения. Но аспектные упражнения не дают положительных результатов, если ставится цель усвоения языка как практической коммуникативной деятельности. Они не отвечают этой цели, так как членение языкового материала на аспекты само по себе есть нарушение тех связей, в которых единицы языка употребляются в речи.

В этих обстоятельствах возникло предположение, что для целей обучения языку как коммуникативной деятельности единицы, образующие строй языка, должны группироваться иначе и именно в соответствии с условиями их действительного функционирования в речевом процессе. Начало этой специфической для методики группировки было положено подстановочными таблицами, основанием которых служили учебные модели языка.

Осуществление естественного акта речи скрывает в себе много трудностей, преодолеть которые сразу не пред-

ставляется возможным. Поэтому требуется вычленение, изолирование трудностей и преодоление их в определенной последовательности. Таким образом, методика имеет дело с двумя состояниями акта речи – целостным, естественным, и расчлененным для учебных целей.

В целостном, естественном, акте речи имеет место сложная операция комбинирования (рецептивного и продуктивного). Языковым материалом этой операции являются слова и словосочетания. Обнаружение учебных трудностей в соответствии с функциональным принципом (по терминологии М.С.Ильина) [4, с.21] означает, с одной стороны, вычленение частных операций, входящих в операцию комбинирования и обуславливающих ее, с другой стороны, выделение в материале слов и словосочетаний тех языковых явлений, с которыми упомянутые операции совершаются.

В соответствии с функциональным принципом в акте речи можно выделить следующие операции:

- ◆ опознавание, воспроизведение;
- ◆ опознавание, воспроизведение, комбинирование рецептивное и продуктивное;
- ◆ опознавание, воспроизведение, комбинирование рецептивное и продуктивное, действие по аналогии;
- ◆ индуцирование;
- ◆ дедуцирование.

Операция комбинирования включает несколько частных операций, автоматизированных (осуществляющихся в форме навыка) и неавтоматизированных (осуществляющихся в форме сложного вторичного умения). Между автоматизированными и неавтоматизированными речевыми операциями и их компонентами, как известно, не существует резко выраженных единиц языка, которые являются объектами соответствующих операций.

В форме автоматизированного навыка в акте речи совершаются:

- ◆ операции опознавания и воспроизведения звуков, звукоочетаний, букв, буквосочетаний, а также моделей слов, словосочетаний. Поскольку они запечатлеваются в памяти как постоянные, образующие строй языка явления, то операции их опознавания и воспроизведения имеют стереотипный характер;

- ◆ та часть операций рецептивного и продуктивного комбинирования, в которой имеет место действие по аналогии со знакомыми моделями.

В форме неавтоматизированного вторичного умения в акте речи совершаются:

- ◆ часть операции рецептивного комбинирования, в которой осуществляется соотнесение с речевой ситуацией или контекстом;
- ◆ часть операции продуктивного комбинирования, которая связана с выбором языковых средств в соответствии с речевой ситуацией.

Названные компоненты не могут быть автоматизированы в силу большой изменчивости и разнообразия речевых ситуаций, а также контекстов, в которых эти ситуации описываются.

Слова и словосочетания как постоянные комбинации звуков или букв (в связи со значениями) должны опознаваться и воспроизводиться, и выполнение этих операций есть необходимое условие для выполнения операций комбинирования слов и словосочетаний относительно контекста и ситуации.

По мере введения новых слов и словосочетаний в ходе упражнений вступают в действие модели.

Существенным методическим свойством модели является способность служить базой для употребления по аналогии с ней другого языкового материала. Следовательно, единичные явления языка, исключая использование их в речи по аналогии, не могут представлять самостоятельные модели, а должны быть элементами более широких моделей.

Одна и та же языковая структура в зависимости от потребностей обучения экспонируется и применяется то

как лексически наполненная модель, то как модель-формула (или схема).

Рассмотренное выше членение акта речи с точки зрения функционального принципа представляет собой основу для разработки упражнений двух типов – подготовительных и речевых – соответственно двум состояниям акта речи. Овладение операциями с категориями языкового материала в расчлененном акте речи осуществляется в подготовительных упражнениях. Для речевых упражнений акт речи не расчленяется, трудности их выполнения связаны, главным образом, с содержанием речи.

Типы упражнений есть наиболее общие группы упражнений, объединяемые на основе признаков, вытекающих из методического членения акта речи по операциям. К признакам подготовительных упражнений относятся:

- ◆ расчлененность языкового материала по операциям;
- ◆ расчлененность речевых умений и навыков;
- ◆ замедленный темп речи;
- ◆ раздельность акта речи вне лингвистической речевой ситуации (не всегда обязательна, так как зависит от характера учебных трудностей);
- ◆ наличие учебных трудностей, связанных с расчленением акта речи.

Признаки речевых упражнений:

- ◆ слитность речевых умений и навыков;
- ◆ естественный темп речи;
- ◆ слитность акта речи с соответствующей речевой ситуацией;
- ◆ наличие учебных трудностей, связанных с осуществлением целостного акта речи.

Для того чтобы какое-либо упражнение считалось подготовительным, ему надо обладать хотя бы одним из соответствующих признаков. Всякое речевое упражнение характеризуется наличием всего комплекса признаков, свойственных речевым упражнениям. Речевая направленность каждого упражнения состоит в том, что выполняемые в данном упражнении операции соответствуют реальным операциям в акте речи, воплощают их или являются их частью.

В разных видах речевой деятельности одна и та же операция, будь то опознавание, воспроизведение, рецептивное или продуктивное комбинирование, по причине различий в материальной природе используемых знаков обладает специфическими особенностями, которые должны найти отражение в составе учебных трудностей, учебных операций и, следовательно, в характере конкретных упражнений.

Учебный процесс, представленный как совокупность разнородных задач, требует путей интенсификации обучения, под которой понимается не максимальное количество языкового материала, а большее количество речевых умений, позволяющих реализовать максимум коммуникативных намерений при максимальной прочности и гибкости навыков использования языкового материала.

Процесс овладения иностранным языком становится экономнее и эффективнее, если учащийся понимает, чему, зачем и как он учится, и осознает коммуникативную ценность каждой изучаемой языковой единицы. Кроме того, важно установить связь между практическими и развивающими целями. Развивающая цель рассматривается не только как расширение кругозора (образовательный аспект), как развитие интеллекта (памяти, мышления, внимания, воображения) и, соответственно, как развитие интеллектуальных операций, которые лежат в основе функционирования речевых навыков и умений. Безусловно, эти операции носят внутренний характер, но получить сведения о них можно по их внешней реализации в учебных и речевых действиях. Об этом говорят и названия интеллектуальных операций, которые соответствуют выполняемым действиям: отбор, комбинирование, трансформация, структурирование.

Сознательность и коммуникативность не только не отрицают, но, напротив, предполагают друг друга. При

этом термин коммуникативность не следует понимать узко, чисто прагматически. Едва ли найдется человек, оспаривающий утверждение, что коммуникативность не сводится «только к установлению с помощью речи социальных контактов, к овладению туристским языком. Это приобретение личности к духовным ценностям других народов – через личное общение и через чтение» [4, с.20].

И преподаватель, и обучаемый должны представлять себе коммуникативные характеристики высказывания, на составление или понимание которого можно рассчитывать в плане языковой подготовленности обучаемых на данный момент. Для этого структура сложного умения должна быть осознана как развернутая схема, состоящая из ряда компонентов. Все компоненты должны проходить через осмысление и своеобразную тренировку.

Сложное умение целесообразно раскладывать на компоненты еще и по следующим причинам:

1) полная картина компонентной структуры умений нужна преподавателю для того, чтобы видеть, какие из них составляют ядро умения, а какие являются факультативными и могут не приниматься в расчет в изменившейся коммуникативной ситуации;

2) компонентный анализ показывает, что сложные умения могут иметь общие составляющие. Конкретная составляющая может быть частью ядра внутри одного умения и факультативным компонентом внутри другого;

3) анализ умения по составляющим помогает преподавателю разработать для себя матрицу, которая в какой-то мере может подсказать оптимальную последовательность работы над умениями, что особенно важно на начальной ступени обучения;

4) осознание структуры умения помогает учащемуся объективно оценивать собственную коммуникативную компетентность в конкретной речевой ситуации. Со своей стороны, преподаватель всегда может помочь учащемуся, точно определяя, с какой коммуникативной трудностью он справиться не сможет;

5) компетентный анализ помогает соотнести формируемые лексические, грамматические и фонетические навыки с конкретными составляющими речевых умений, то есть определить коммуникативную ценность языкового материала.

Процедуру анализа умений можно подразделить на три ступени.

Первая ступень – определение центрального компонента умения. Центральный компонент можно трактовать как производное от коммуникативной цели соответствующего речевого действия и от основной интеллектуальной (=мыслительной) операции, которая является своеобразной «движущей силой» для данного умения. Например, основная цель дефиниции, то есть объяснения смысла слова, – создать понятие об объекте высказывания. Это предполагает, с одной стороны, операцию обобщения, а с другой стороны, операцию конкретизации, причем обе они функционируют вместе. Следовательно, центральный компонент умения давать дефиницию – это отнесение объекта к классу за счет обобщающего слова и выделение его из класса за счет подбора необходимых и достаточных характеристик. Как показывает практика, например, студенты II курса специальности «Дизайн среды» при регулярном выполнении заданий «Give the definition ...» хорошо справляются с заданием, приближаясь к словарным определениям, например «Minimalism - art, music etc that uses very simple ideas or patterns that are repeated very often», «Minimalist – the supporter of this trend», «to minimize – to reduce something to the smallest possible amount or degree».

Вторая ступень – выявление ядра сложного умения, то есть тех компонентов, группирующихся вокруг центрального компонента, которые в своей совокупности составляют инвариант умения. Иными словами, компоненты, входящие в ядро умения, необходимы в любой комму-

никативной ситуации. Последовательно изменяя отдельные факторы коммуникативной ситуации (например, ранг участников общения, их отношение к объекту высказывания, степень официальности общения) при сохранении той же цели речевого действия, можно установить, какие компоненты нужны всегда, а какие – лишь от случая к случаю, например, можно предложить студентам специальности «Социально-культурный сервис и туризм» подготовить адекватные реплики в ответ на следующие обращения клиентов и персонала с учетом ситуации:

a) If you wish to make a complaint you should see the hotel manager.

b) Our main complaint is the poor standard of service.

c) I'm sure that I have to make a serious complaint.

d) I'm convinced that I must make a complaint about the service at your hotel.

На третьей ступени учитывается, какие составляющие в структуре умения являются факультативными, то есть появляются в зависимости от особенностей коммуникативной ситуации. Здесь набор компонентов определяется не по принципу «без него нельзя обойтись», а по принципу «это может пригодиться», то есть речь идет о повышении эффективности воздействия высказывания. На начальном этапе обучения факультативные компоненты учитываются в том случае, если это не ведет к избытку языковых трудностей. Например, с первых же уроков обучающиеся должны учитывать, что любая просьба бывает эффективнее, если она сопровождается объяснением, почему говорящий не может сделать этого сам, например, на занятиях деловым английским в качестве второго иностранного языка попросить собеседника выполнить действия: «Please go and type out the agreement. The secretary is greeting the delegation, the clerk is writing telexes and I'm busy with accounts».

После эксплицитного анализа умения на занятии некоторые из его компонентов отрабатываются в специальных тренировочных заданиях, где учащийся должен сосредоточиться на решении однотипных мыслительных задач. Например: «Скажите, могут ли логично сочетаться следующие группы характеристик для описания одного человека или предмета: just, clever, lazy; energetic, kind, selfish; round, soft, elastic; fragile, hard, wooden».

Подобная тренировка не призвана развивать автоматизмы, зато она позволяет учащемуся осознать функциональную ценность конкретных компонентов умений для решения различных речевых задач как в рецепции, так и в репродукции. При этом через этап тренировки могут проходить целые блоки компонентов умений, что способствует гибкости их включения в различные коммуникативные ситуации. Так, парафраз должен применяться и в ситуациях присоединения к чужой точке зрения («I quite agree with you...»), и в случаях непонимания («I mean to say that ...»), и в монологе во избежание структурной монотонности. Умение убедить человека сделать что-то может включать следующие компоненты: 1) выражение просьбы (Could you .../Do you think you could...?); 2) объяснение, почему это важно для говорящего (This is a very urgent matter indeed...); 3) способность похвалить собеседника (I'm sure you'll manage to...); 4) объяснение, почему человек сам этого сделать не может (That's quite impossible, I'm afraid...); 5) указания, как именно надлежит выполнить действие (Perhaps it would be a good idea to choose...).

Помогая обучающимся соотнести компонентный состав умения с особенностями речевой задачи, мы тем самым одновременно обеспечиваем и варируемость, и предсказуемость логической структуры высказываний учащихся.

От коммуникативной ситуации во многом зависит набор компонентов умения, реализуемый в каждом конкретном случае. Сознательно-коммуникативный метод предусматривает не только тщательный отбор коммуни-

кативных ситуаций со стороны преподавателя, но и их актуальное осознание (термин А.Н.Леонтьева) [5, с. 17] со стороны учащихся. Этот аспект принципа сознательности особенно важен на начальном этапе обучения, где в силу ограниченности языковых средств часто преобладает условно-коммуникативные задания.

Основная особенность сознательно-коммуникативного метода, в отличие от других методов в плане сознательного подхода к обучению, заключается в том, что расширяется содержание базисного принципа сознательности. Помимо языковых правил-инструкций, предшествующих тренировке, осмыслению со стороны учащихся подлежат:

- структура речевых умений;
- особенности коммуникативной ситуации;
- конечные, промежуточные и непосредственные цели обучения;
- роль каждого типа заданий и способы его правильного и экономного выполнения;
- результаты, достигнутые на занятии.

Коммуникативный характер обучения неразрывно связан с принципом сознательности, о чем говорят требования осмыслить коммуникативную ситуацию, компоненты формируемых речевых умений и коммуникативную цель занятия. Широко распространено деление коммуникативных упражнений на реально- (истинно-, собственно-, подлинно-) коммуникативные и условно-коммуникативные (псевдокоммуникативные).

Этап речевой практики не исключает применения условно-коммуникативных заданий. Для этапа речевой практики различие между условной и реальной коммуникацией менее существенно, ибо свобода языкового и логического оформления высказывания придает творческую направленность выполнению навязанной роли.

Подводя итог, следует отметить, что одним из основных механизмов речи является осмысление, которое предполагает целый комплекс операций по установлению лексических и грамматических связей внутри предложения. Кроме того, осмысление помогает связать отдельные предложения в единое повествование, описание. Навык предполагает самостоятельность действий. Простое заучивание не обеспечивает переноса навыка,

то есть использования усвоенного материала в новых условиях. В основе обучения иностранному языку должен лежать принцип сознательности. Коммуникативная ценность изучаемых явлений языка демонстрируется на этапе ознакомления, где связываются воедино проблемы осмысления языкового материала (при работе над навыками) и его коммуникативные функции (при работе над умениями).

Признавая роль формальных упражнений, их количество можно свести к минимуму, предлагая вместо языковой инструкции условно-коммуникативную, тем более что даже преимущественно формальным упражнениям можно придать признаки коммуникативности. Коммуникативная ориентированность является стержнем, пронизывающим весь процесс обучения, а осознанность структуры языковых и речевых действий, целей, способов их достижения и результатов учебной деятельности делает учащегося субъектом учебного процесса, создает предпосылку для сотрудничества преподавателя и учащегося и для дальнейшего самообучения.

Возможности реально-коммуникативных тренировочных заданий еще далеко не исчерпаны, и их выявление – одна из задач сознательно-коммуникативного метода.

Литература

1. Маслыко Е.А. Устное иноязычное общение как предмет обучения. // *Общая методика обучения иностранным языкам.* – М.: «Русский язык», 1991. – 348 с.
2. Пассов Е.И. Коммуникативное иноязычное образование. Концепция развития индивидуальности в диалоге культуры. – Липецк, 2000. – 175 с.
3. Ильин М.С. О функциональном принципе в методике обучения иностранным языкам. // *Общая методика обучения иностранным языкам.* – М.: «Русский язык», 1991. – 348 с.
4. Бим И.Л. Теория и практика обучения немецкому языку. – М.: 1988. – 254 с.
5. Леонтьев А.Н. Психологические вопросы сознательности учения // *Избранные психологические произведения.* – М.: 1983. – Т. 1.

СМОЛЕНСКАЯ Любовь Викторовна, доцент кафедры иностранных языков.

Информация

23 сентября 2003 г.

Пленум Совета УМО по филологии по классическому университетскому образованию.

Научно-методическая конференция "Специализации в области филологического образования: система и реализация"

614990, г. Пермь, Пермский государственный университет,
филологический факультет. Тел. (3422) 396-374
E-mail: philology@psu.ru, kondakov@psu.ru

ПЕДАГОГИКА

Д. А. АНДРОНОВ

Омский государственный
педагогический университет

УДК 37.034

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ О СМЫСЛЕ ЖИЗНИ

ПРОБЛЕМА СМЫСЛА ЖИЗНИ - ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПРОБЛЕМ ПСИХОЛОГИИ. СМЫСЛ ЖИЗНИ - ЭТО ВАЖНЫЙ ОРИЕНТИР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПОВЕДЕНИЕ И НАПРАВЛЯЮЩИЙ СУДЬБУ ЧЕЛОВЕКА. СУТЬ ДАННОГО ПОНЯТИЯ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ОТНОШЕНИИ ЛИЧНОСТИ К СЕБЕ И К ОБЩЕСТВУ, К ПОНИМАНИЮ СВОЕГО МЕСТА В ОБЩЕСТВЕ И К ОСМЫСЛЕНИЮ СОЦИАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

То или иное понимание смысла жизни определяет всю линию поведения человека и является тем нравственным стержнем, на котором «крепятся» его моральные установки. Под «смыслом жизни» принято понимать осознание людьми основного содержания всей деятельности (прошлое, настоящее, будущее), которое определяет их место и значение в жизни общества.

Человеку необходимо быть уверенным в том, что индивидуальная жизнь нужна и ему самому, и людям, и обществу. Правильное понимание человеком смысла жизни придает ему такую нравственную силу, которая помогает в преодолении жизненных трудностей.

Вопрос о смысле жизни встает перед человеком не сразу. Формирование этого понятия - процесс становления личности. По мере своего развития и совершенствования человек пересматривает смысл жизни и свое представление о человеческих ценностях. Решающим обстоятельством, влияющим на такое переосмысление, являются жизнь, опыт человека и примеры других людей. Одним из таких ярких примеров являются духовные искания Л.Н. Толстого, которые нашли отражение в его «Исповеди»: «Я понял, - пишет Л.Н. Толстой, - что для того, чтобы понять смысл жизни, надо, прежде всего, чтобы сама жизнь была не бессмысленна и зла, а потом уже разум, для того, чтобы понять ее... Я понял, что если я хочу понять жизнь и смысл ее, мне надо жить не жизнью

паразита, а настоящей жизнью и, приняв тот смысл, который придает ей настоящее человечество, слившись с этой жизнью, проверить его» [4, с.147].

Другим примером является драма Родиона Раскольникова, который построил образ себя, основанный на интеллектуально обоснованной идее превосходства. Однако этот образ не выдержал столкновения с жизнью и привел не только к краху задуманного этим литературным персонажем предприятия, но и к смысловому краху.

Таким образом, разделяя позицию Д.А. Леонтьева, можно утверждать, что жизнь любого человека объективно имеет смысл, поскольку она к чему-то устремлена, хотя это и не всегда осознается человеком [2, с. 47].

Вопрос о смысле жизни актуален на любом этапе возрастного развития человека, о нем задумывались люди во все времена. В наше время в ситуации социально-экономической нестабильности России возникает проблема смыслоутраты - потери смысла, что делает изучение данной проблемы весьма важной.

Понятие смысла, рассматриваемое как личностное отношение к тому, что составляет для человека определенную ценность, значимость, что обладает содержательными характеристиками и что необходимо индивиду для удовлетворения той или иной потребности, влечения, интереса, всегда связано с целью. Ведь всякое личностное отношение - это не просто связь человека с явлением,

субъектом, предметом, это наполненная чувствами, переживаниями связь, начало которой находится в сознании личности, наделяющем значимостью предметы реального мира. Эти реалии, наделенные человеком значимостью, становятся целями, придающими смысл направленность, подчиняя поведение человека тому, ради чего это поведение совершается.

Изучению проблемы смысла жизни посвятили свои работы А.Н. Леонтьев, Д.А. Леонтьев, В.Э. Чудновский, Б.С. Братусь, В. Франкл, А. Маслоу и др.

Одни психологи и философы, например, такие, как В. Франкл, Ж.П. Сартр отождествляют понятия «смысл» и «ценность». Согласно В. Франклу, смысл жизни реализуется посредством ценностей - смысловых универсалий, выкристаллизовавшихся в результате обобщения типичных ситуаций, с которыми сталкивалось человечество - это ценности творчества, переживания и отношения [5].

Другие авторы акцентируют внимание на сопоставлении смысла жизни и цели. Так, М.М. Тареев пишет: «Понятие цели есть смысл жизни» [5, с. 24]. В.Э. Чудновский утверждает, что смысл жизни - это идея, содержащая в себе цель жизни человека, «присвоенная им и ставшая для него ценностью чрезвычайно высокого порядка» [6, с. 46].

Однако, на наш взгляд, необходимо разграничить эти понятия. Цель, как известно, так или иначе ориентирована на достижение определенного результата, смысл же жизни направлен на самоактуализацию - реализацию своего предназначения в этом мире, развитие и реализацию личностных возможностей, что А. Маслоу определяет как высшую ступень в иерархии потребностей [7].

С целью исследования особенностей представлений старшеклассников о смысле жизни нами была использована малоформализованная анкета «О смысле жизни», разработанная В.Э. Чудновским [6].

В исследовании приняло участие 74 учащихся 10-х классов средней образовательной школы № 99 Ленинского округа г. Омска.

Старшеклассники были выбраны нами не случайно, так как именно в ранней юности, как отмечает И.С. Кон, возникает ярко выраженная направленность в будущее, которая «становится основной направленностью личности» [1, с. 127]. Главными новообразованиями этого возраста являются личностное и профессиональное самоопределение. Перед юношами и девушками встает проблема выбора профессии, определения жизненного пути.

Юность - время развития социальной зрелости, движения к сознательной и ответственной жизни. Юноши и девушки осознают, что необходимыми условиями полноценной жизни являются приобретение знаний, навыков, умений, личностных качеств, овладение профессией. Развиваются познавательные интересы, усиливается избирательное отношение к определенным областям знаний, умение аргументировать и доказывать положения, делать выводы, повышается интерес к мировоззренческим проблемам, к самовоспитанию.

Именно в этом возрасте отношение к действительности, убеждения и взгляды на мир проверяются на практике, переосмысливаются и складываются в единую систему социальных ориентаций и установок.

В результате проведенного анализа результатов опроса старшеклассников были получены следующие данные. Так, при ответе на вопрос анкеты «Что такое, по вашему представлению, смысл жизни?» 91,8% опрошенных дали достаточно глубокое определение смысла жизни, в то же время 8,2% старшеклассников не смогли ответить на данный вопрос. В 69,4% случаев ученики отождествляют категорию смысла жизни со своим предназначением в этом мире и целями жизни, направленными на достижение определенного результата. В этих ответах прослеживаются особенности юношеского возраста, так как формирование жизненных планов для старшекласс-

ников, прежде всего, есть результат обобщения целей, которые они ставят.

По мнению учащихся, «смысл жизни - это какие-либо достижения, то, к чему должен стремиться каждый человек»; «смысл жизни - это совокупность целей и идеалов человека, на которые он опирается при решении некоторых проблем»; «смысл жизни - это цель, ради осуществления которой живет человек»; «смысл жизни - это какая-то конкретная цель, которой следует добиваться и ради достижения которой делать все, что возможно».

Анализ ответов на вопрос «Можете ли вы сформулировать смысл своей жизни?» осуществлялся по таким контент-аналитическим категориям, как широкие социальные смыслы (Я и общество); групповые смыслы (Я и мои близкие); индивидуальные смыслы (Я для себя); эмоциональные смыслы (Я и мои внутренние переживания); познавательные смыслы (Я и моя сфера познания). Были получены следующие результаты. Так, 75,5% учащихся сумели определить для себя смысл жизни. При этом в ответах каждого ученика представлено от 1 до 5 контент-аналитических категорий, отражающих жизненные смыслы, которые в изучаемой выборке присутствовали в неравной степени.

У 49% опрошенных старшеклассников наиболее значимыми выступали такие индивидуальные смыслы, как карьера, стремление устроиться на хорошую, высокооплачиваемую работу, стремление жить для себя. При этом половина испытуемых на первое место ставит, прежде всего, собственные интересы и потребности, а интересы других людей отодвигаются ими на последнее место. Это говорит о необходимости активизации альтруистической направленности этих старшеклассников посредством развития механизма эмпатии и альтруистического механизма, способствующих снижению эгоцентрических тенденций.

Необходимость данного положения подтверждается также невысоким процентом социальных смыслов (20,4%). Наиболее яркими примерами социальных смыслов, встречающихся в ответах десятиклассников, являются следующие: «работать не только на пользу семьи, но и на пользу окружающему обществу, потому что работать только для личного блага - это мелко и ничтожно»; «я считаю, что каждый человек должен оставить после себя что-то для окружающих людей, для этого ему дана жизнь»; «смысл жизни для меня - это помогать людям, заботиться об окружающей природе».

Следующее место по количеству выборов в ответах учеников заняли групповые (44,9%) и эмоциональные (30,6%) смыслы. Среди данных смыслов можно назвать такие, как «занять определенное место в жизни, создать семью, иметь хороших друзей»; «завести надежных друзей, ведь без них и жить незачем»; «стать счастливым»; «получать удовольствия»; «быть любимой»; «прожить жизнь счастливо».

Проведенный анализ показывает, что школьники видят также смысл жизни в ценностях переживания (термин В. Франкла), таких, как счастье, любовь, удовольствие, которые могут реализовываться посредством эмоционального контакта с семьей, близкими, друзьями.

Нами установлено, что на последнем месте оказываются познавательные смыслы, составившие всего лишь 10,2%. Это характеризует недостаточную развитость рефлексивных процессов у старшеклассников. Познавательные смыслы формулируются ими в обобщенном виде, что связано с юношеским максимализмом. В качестве примера можно привести такие суждения учащихся, как «смысл жизни - познание всего: искусства, литературы, истории и т.д. в течение жизни»; «Если раньше я стремился к чему-то новому, то теперь к этому добавляется еще стремление к познанию»; «Смысл жизни - это познавать новое, интересное».

Как показали ответы учащихся, из школьных предметов, помогающих им глубже осознать смысл жизни, стар-

шекласники на первое место ставят литературу (59,2%), поскольку при изучении данного предмета они на примерах других людей часто рассматривают вопрос о смысле жизни, узнают о жизни литературных героев, при этом сравнивают себя с ними.

Выбор остальных предметов обусловлен, прежде всего, тем, что в данном возрасте юноши и девушки связывают свою жизнь с будущей профессией, и значимость школьных предметов обусловлена, прежде всего, направленностью на будущую профессию. Так, для 12,2% старшеклассников важным становится изучение предмета «человек и общество»; 10,2% - русского языка, истории и физкультуры; 8,2% - информатики и биологии; 6,1% - математики и для 2% - экономики, черчения, географии, химии, физики, иностранного языка и др.

Таким образом, анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что смысловой спектр у подавляющего большинства испытуемых представлен ограниченным числом смыслов, чаще всего общего характера. Недостаточно развиты также механизмы эмпатии, альтруизма, рефлексии. Все это свидетельствует о недостаточной сформированности смысловой сферы личности в данном возрасте.

Для развития смысловой сферы личности необходима целенаправленная работа со школьниками, заключающаяся в системе психолого – педагогических воздей-

ствий, с одной стороны, направленных на расширение семантического поля, а с другой - на более четкую конкретизацию смыслов и одновременно на активизацию механизмов функционирования смысловой сферы, таких, как альтруизм, эмпатия и рефлексия.

Литература

1. Кон И.С. Психология ранней юности: – М.: Просвещение, 1989.
2. Леонтьев Д.А. Очерк психологии личности. – М.: Смысл, 1997.
3. Тареев М.М. Цель и смысл жизни // Смысл жизни. Антология. - М., 1999.
4. Толстой Л.Н. Исповедь // Собр.соч. в 22 т. –Т. 16.– М.: «Правда», 1983.
5. Франкл В. Человек в поисках смысла. - М.: Прогресс, 1990.
6. Чудновский В.Э. Смысл жизни: проблема относительной эмансипированности от «внешнего» и «внутреннего» // Психологический журнал - 1995. - Т.16. - С.15 -26.
7. Maslow A. Motivation and Personality. - N.Y., 1954.

АНДРОНОВ Дмитрий Александрович, аспирант кафедры общей и педагогической психологии Омского государственного педагогического университета.

Н. Н. СИДОРОВА

Высшая гимназия-лаборатория
Салахова, г. Сургут

УДК 37.014.3

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТАРШЕКЛАСНИКА В УСЛОВИЯХ ГИМНАЗИИ

СЛОЖНОСТЬ РЕФОРМАТОРСКИХ ПРОЦЕССОВ В РОССИИ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ОТСУТСТВИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ ОБЩЕСТВА К РЫНОЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМ. ПРОГРАММА МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ВЫДВИГАЕТ ТРЕБОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО ПОКОЛЕНИЯ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ.

Актуальность проблемы формирования конкурентоспособности старшеклассника обусловлена наличием ряда проблем:

- необходимостью обоснования конкурентоспособности как педагогической категории, а также закономерностей, условий и механизмов исследования формирования конкурентоспособности как личностного качества;
- отсутствием опыта подготовки конкурентоспособных людей в социальных институтах, в первую очередь – в инновационных учебных заведениях, таких, как гимназии;
- противоречивостью целей педагогов и родителей в осознании сущности и способов подготовки формирования конкурентоспособности старшеклассников.

В последние годы проводились исследования, которые рассматривали конкурентоспособную личность в профессиональном образовании в рамках экономического вуза, лицея, колледжа (А. С. Гаязов, Р. Я. Ахметшин, М. И. Рожков, О. С. Гребенюк, И. Г. Нохрина). Формирование конкурентоспособности старшеклассника в гимназии пока не было предметом специального исследования.

Исходными положениями нашего исследования являются теории личности, ценностей и теория деятельности.

Нами было выдвинуто предположение о том, что сформировать конкурентоспособность у старшеклассника возможно в том случае, если образовательный процесс в гимназии будет направлен на:

- обеспечение гимназистов высокими образовательными стандартами на основе универсальности и вариативности образования;
- предоставление гимназистам права выбора индивидуального образовательного маршрута, на основе разнородного обучения, многопрофильности и специализации;
- развитие коммуникативных умений старшеклассника в корпоративной деятельности через проективные формы работы в образовательном процессе;
- создание в гимназии специально организованной конкурентостимулирующей среды.

Анализ названных выше теоретических предпосылок позволил сформулировать ряд положений, имеющих особую значимость для обоснования и практической проверки выдвинутой гипотезы.

Первым положением является утверждение о том, что в современном мире конкуренция и конкурентоспособность из экономического феномена приобретают социальное и педагогическое значения. Изучая конкурентоспособную личность, мы обратились к термину «конкуренция», освещенному в литературе с различных позиций. БСЭ определяет биологическое значение конкуренции как взаимоотношение, соревнование и социальное – как борьбу, Толковый словарь русского языка С.И. Ожегова трактует данное понятие как соперничество, борьбу;

Оксфордский словарь английского языка и Словарь Вебстера рассматривают его как соревнование, конкурс. Наиболее широкое распространение термин «конкуренция» получил в экономической науке (А. Смит, А. Маршалл, М. Портер). Современные философы (И. Пригожин, И. Стингер, И. Егоров) считают свободную конкуренцию универсальным принципом регуляции общественных процессов. Литературно-критический анализ позволил нам рассматривать конкуренцию: во-первых, как объективно существующую реальность всех живых организмов, и человека в том числе, во-вторых, как соревнование, проходящее по определенным правилам, дающее возможность каждому участнику лучше раскрыть свои потенциальные возможности, самореализоваться, что позволяет регулировать отношения человека и социальных групп в современных условиях развивающегося общества. Для нашего исследования важным является поведение личности в условиях рынка, а значит, и в условиях конкуренции. Поэтому, на наш взгляд, к личности применимо такое понятие, как **конкурентоспособная**.

Процесс развития конкурентоспособной личности длится на протяжении всей жизни, поэтому, в контексте сегодняшнего дня школе, гимназии необходимо ставить задачу - сформировать конкурентоспособность старшеклассника как личностное качество.

Для решения данной задачи в учебном заведении необходимо создать такую образовательную среду, в которой на основе целенаправленного выстраивания субъект-субъектных отношений, индивидуального образовательного маршрута можно сформировать конкурентоспособность как личностное качество. Мы назвали данную среду - **конкурентостимулирующей**. При этом мы опирались на исследования К. Бернара, Э.Н. Гусинского, Ю.И. Турчаниновой.

Второе положение рассматривает сущность конкурентоспособной личности, как с внешних, так и с внутренних позиций. Внешними проявлениями являются: образовательная компетенция личности, ценностное и профессиональное самоопределение, лидерские качества, готовность к социальной мобильности. Внутренними проявлениями являются: креативное и рациональное мышление, умение четко ставить цель, психологическая способность личности пережить неудачу и рассматривать ее как стимул к достижению успеха.

Следующее положение определяет критериальную основу формирования конкурентоспособности старшеклассника как личностного качества, как совокупность когнитивного, эмотивного, деятельностного компонентов. Ход опытно-экспериментальной работы позволил определить уровни сформированности конкурентоспособности старшеклассника.

Компетенция как критерий когнитивного компонента выбран нами на основе анализа изучения трудов российских и зарубежных педагогов, требований Совета Европы. Для нашего исследования когнитивный компонент является важнейшим, поэтому первым условием формирования конкурентоспособности старшеклассника - является достижение высоких стандартов гимназического образования. Это позволит выпускнику, будущему специалисту стать не только социальным успешным - во внешней ситуации; но и осознавать себя личностью творческой, способной мыслить и действовать нестандартно.

Высокие образовательные стандарты - устойчивое выражение, внесенное в педагогическую науку учеными петербургской школы (О.Е. Лебедев, И. Ю. Гутник, Е.С. Заир-Бек, Е.И. Казакова, А.П. Тряпицына), предполагают методологический уровень образовательной компетенции, принятый в инновационных школах. Высокие образовательные стандарты гимназического образования подтверждены учебным планом гимназии, вариативным и универсальным образованием. О верном выборе критерия когнитивного компонента свидетель-

ствуют данные опросов старшеклассников, в которых отражен приоритет интеллектуального труда в профессиональном самоопределении, стремление продолжать образование после окончания гимназии, 100% поступление в вузы и успешное обучение в них.

На основе включенного наблюдения были выявлены уровни сформированности конкурентоспособности как личностного качества. На начальном этапе эксперимента были зафиксированы следующие соотношения уровней когнитивного компонента:

высокий - до 5 %; достаточно высокий - до 28 %; средний - до 60 %; низкий - до 7%. На завершающем этапе эксперимента эти цифры изменились: высокий повысился до 12 %; достаточно высокий - до 42 %; средний снизился до 38 %; низкий остался прежним - 7%.

Эмотивный компонент конкурентоспособности характеризует всю совокупность проявлений, связанных с феноменом отношений, который выражает ценностные ориентации, мотивацию, интуицию. Проведенное исследование ценностных ориентаций гимназистов (186 человек) и их родителей (83 человека) по методике Д. Равена с целью определения отношения к образованию и роли образования в дальнейшем становлении личности выпускника показало, что наиболее выраженным в эмотивном отношении следует считать цель - «самостоятельное развитие компетенций и характера» - 1 место в ранжировании. Значительным для гимназистов и их родителей является ощущение конкурентоспособности «при выборе профессии» - 2 место и подготовка к экзаменам - 3 место. Меньшее проявление нашли цели образования, направленные на «изменение в содержании в учебных предметах» - 7 место, «нормативные требования общества» - 8 место.

Исследование подтвердило, что формировать умение осознанно пользоваться свободой выбора необходимо еще в гимназии и сочетание вариативного, разноуровневого образования, индивидуального образовательного маршрута предоставляет для этого большие возможности.

Критерием оценки уровней сформированности конкурентоспособности старшеклассника в деятельностном компоненте определено профессиональное самоопределение (К.А. Абульханова-Славская, Л.И. Божович, Е.А. Климов, Е.А. Кострюкова, В.Д. Повзун).

Опытно-экспериментальная работа в гимназии показала, что полученные гимназистами навыки в коммуникативной и проективной деятельности, дают возможность для профессионального самоопределения. Анкетирование, проведенное среди гимназистов 9-11 классов, показало, что 97% ребят выразили желание в дальнейшем повышать уровень своей эрудиции, совершенствовать приобретенные знания и умения и продолжать обучение в вузе. Суждения гимназистов - старшеклассников подтверждают ориентацию на успешную карьеру, престижную работу как залог материального благополучия. При выборе будущего места работы в качестве определяющего фактора называли интересную работу (48%), высокую зарплату (42%), престижную профессию (37%). Экспериментально проверочной ситуацией профессионального самоопределения старшеклассников служило участие гимназистов в конгрессе молодых ученых и школьников «Шаг в будущее», в 1996 г. в конгрессе участвовал 1 гимназист, а в 2002 г. - 70 гимназистов. Косвенным подтверждением конкурентоспособности гимназистов так же являются итоги участия учащихся в городских предметных олимпиадах. Представленные в приложении данные показывают, что из 112 призовых мест среди гимназий и лицеев города Сургута наши гимназисты заняли 64 призовых места.

Четвертым положением мы утверждаем, что качества конкурентоспособной личности могут быть сформированы при наличии комплекса педагогических условий.

Во-первых, это обеспечение гимназистов высокими образовательными стандартами на основе универсальности и вариативности образования;

Во-вторых, предоставление гимназистам права выбора индивидуального образовательного маршрута, на основе разноразовного обучения, многопрофильности и специализации;

В-третьих, создание в гимназии специально организованной конкурентостимулирующей среды;

В-четвертых, развитие коммуникативных умений старшеклассника в корпоративной деятельности через проективные формы работы в образовательном процессе. Причем умение личности контактировать со сверстниками, владение навыками общения, способность определять для себя оптимальную позицию в отношениях с окружающими людьми – все это помогает молодым людям почувствовать силу единения, взаимной ответственности каждого за успех общего дела. **Корпоративность** может рассматриваться как важнейшее качество личности, с одной стороны, и как **конкурентное преимущество** (термин М. Портера) в соревновании, с другой.

Говоря о педагогических условиях формирования конкурентоспособности старшеклассника в гимназии, необходимо отметить, что гимназия, где проходило наше исследование, с 1991 года была определена в качестве экспериментальной площадки министерством образования РФ по реализации учебных планов личностно ориентированного образования, в 2002 году был получен статус ФЭП.

В целом, на основе проведенного исследования мы можем утверждать, что сформировать конкурентоспособность как качество личности в стенах гимназии возможно. Для этого необходимо изменить образовательные цели с ассоциативно-рефлекторных, основанных на ЗУНах – на иные цели – цели приобретения учащимися компетенций. Направить учебный процесс на развитие коммуникативных умений в корпоративной деятельности всех участников образовательного процесса на основе

метода проектов. Для успешного решения данных задач требуется создание конкурентостимулирующей среды, в которой смогут реализоваться все субъекты образовательного процесса. Причем такая среда будет иметь значение для ученика, родителя, учителя только тогда, когда в данной среде субъекты образовательного процесса смогут реализовать право свободного выбора:

- преподаватели - в творческой самореализации и выборе педагогической траектории;

- родители - в выборе образовательного учреждения, профильного направления и разных уровней обучения;

- гимназисты - в выборе направления, уровня сложности изучаемого предмета, исследовательского деятельности, индивидуального образовательного маршрута.

Стиль работы гимназии, личностное мироощущение учеников и преподавателей создают особым образом организованную среду и дают возможность гимназисту «сориентироваться во внешнем мире, осознать себя человеком, способным построить перспективу будущего и наметить путь движения в избранном направлении», т.е. сделать шаг к становлению конкурентоспособной личности.

Мы не претендуем на то, что выделили все качества конкурентоспособной личности и определили все условия, необходимые для ее формирования, т.к. проблема формирования конкурентоспособности старшеклассника является сложной и многогранной. Приведенное исследование подтвердило правомерность выдвинутой гипотезы и возможность формирования конкурентоспособности старшеклассника как качества конкурентоспособной личности в гимназии и, на наш взгляд, описанный опыт может быть использован в работе инновационных школ, гимназий и лицеев.

СИДОРОВА Наталья Николаевна, кандидат педагогических наук, заместитель директора высшей гимназии-лаборатории Салахова по НМР, город Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ.

Л. Н. АНТИЛОВА

Омский государственный педагогический университет

УДК 37.034

НРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ РЕБЕНКА В СЕМЬЕ

ПРОБЛЕМА НРАВСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ, ВСЕГДА ОСТРО СТОЯЩАЯ ПЕРЕД ОБЩЕСТВОМ, В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИОБРЕЛА ОСОБУЮ АКТУАЛЬНОСТЬ В СВЯЗИ С ПРОТИВОРЕЧИВОСТЬЮ, НЕУСТОЙЧИВОСТЬЮ И БОЛЬШИМ МНОГООБРАЗИЕМ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ, УСТАНОВОК В СОЦИАЛЬНОЙ ЖИЗНИ СТРАНЫ.

На фоне переосмысления прошлого у людей возникает состояние когнитивного диссонанса в связи с несоответствием сложившихся в их сознании представлений и ожиданий с реальным изменением социальной действительности.

Осознание необходимости нравственного возрождения личности, позволяющего ей активно, творчески включиться в общественную жизнь, является важнейшим фактором обновления общества. Без сформированности понятий о добре и зле, долге, совести, справедливости, чести и достоинстве, свободе и ответственности, счастье и смысле жизни, а также представлений о нравственном идеале невозможно ни правильное взаимодействие человека с миром, ни само подлинное развитие человека.

В нравственном становлении и развитии личности ребенка важное место занимает формирование нравственного сознания, которое, являясь, с одной стороны, частью

общественного сознания, обладает всеми его общими признаками и особенностями, а с другой - непосредственным образом выявляет сущность человека, выступает как наиболее широкая по своим содержательно-ценностным ориентациям форма сознания, отражающая весь чувственно воспринимаемый мир в его человеческом значении [2].

Нравственное сознание как осознание социального бытия, осмысления человеком действительности представляет собой особый род его знаний о мире. Во-первых, составным элементом нравственного определения факта действительности является осознание его человеческой значимости, ценности; во-вторых, включенность отношения к воспринимаемому; в-третьих, особая обратная направленность на человека самого знания.

Таким образом, существенной особенностью нравственного сознания является то, что оно выступает не только

как знание, но и как констатация направленности, как отношение, не исчерпывающееся рационально-логическим отношением. Определяя поступок, поведение человека как нравственное или безнравственное, мы выражаем не только свое знание о возможности отнесения этих феноменов к сфере нравственного, но и выражаем наше отношение к ним.

Данные, полученные нами в ходе опроса около пяти тысяч учащихся вторых–одиннадцатых классов двадцати школ г. Омска, показали, что у значительной части школьников наблюдается низкий уровень нравственных знаний, отмечается неспособность школьников сделать правильный нравственный выбор, дать адекватную оценку своему поведению и действиям окружающих. У трети опрошенных были неверные представления о моральных нормах поведения, ответы около двух процентов подростков отличались ярко выраженной агрессивностью, готовностью сознательно вступить в конфликт с окружающими. При отнесении отдельных качеств личности к нравственно положительным или отрицательным не только младшие школьники, но и старшеклассники отнесли к отрицательным стыдливость, уступчивость, застенчивость, а к положительным – хитрость, подозрительность, мстительность.

Настораживает в целом, что взросление физическое значительно опережает взросление нравственное. Это проявляется в неумении оперировать этическими понятиями, соотносить их со своим поведением, отношениями и оценками. По нашему мнению, на состояние нравственности школьников наряду с недостатком этических знаний, внутренними факторами (воля, эмоции, мотивы, потребности) оказали влияние внешние обстоятельства: в обществе резко снизился престиж морали и нравственности. Засилье массовой культуры, пропагандирующей насилие, цинизм, культ наживы, сексуальную распушенность и порнографию, бездуховный образ жизни, приводит к девальвации таких понятий, как гражданственность, честь, долг, ответственность, доброта, сострадание, уважение к людям. Невозможно отрицать, что все эти явления есть прямой результат тех социальных перемен, которые произошли в нашем обществе в последние несколько лет.

Все это накладывает большую ответственность на семью и школу за формирование и развитие нравственно активной личности, способной делать правильный нравственный выбор, ориентироваться на социально значимые ценности.

В настоящее время, как отмечают психологи и свидетельствуют статистические данные, семья находится в состоянии кризиса. Это проявляется, прежде всего, в деформации ценностных установок и идеалов, жизненных целей семьи, в росте отчужденности и непонимания, жестокости в воспитании детей.

Вместе с тем именно в семье содержится мощный потенциал для нравственного развития личности, поскольку семья является первой и наиболее важной школой нравственных отношений, связующим звеном между ребенком и окружающим миром, проводником тех социальных ценностей, которые существуют в обществе. Недостатки семейного воспитания служат базой, на которой развиваются всевозможные неврозы и психические заболевания. Как правило, стиль взаимоотношений между родителями чаще всего является основанием для формирования собственного жизненного стиля ребенка.

В. Сатир выделяет два типа семьи: зрелую и проблемную. Первая характеризуется наличием таких качеств, как высокая самооценка ее членов, непосредственные прямые и четкие коммуникации. Правила в этих семьях гуманны и подвижны, ориентированы главным образом на принятие и социальные связи. В проблемных же семьях самооценка, как правило, занижена, коммуникации спутаны, жизненные правила стереотипны. Взрослые в основном заняты тем, что постоянно диктуют детям и друг другу, что можно, а чего не следует делать, вследствие чего у

них не остается времени для нормального радостного общения.

Очевидно, что лишь семьи, относящиеся к первому типу, оказывают позитивное влияние на нравственное становление личности ребенка. В семье как микросреде усваивает и присваивает себе индивид общественную мораль. В различных социальных условиях, под влиянием разного ближайшего окружения и под влиянием отличающихся друг от друга воспитательных воздействий личность приобретает различную направленность: коллективистскую или индивидуалистскую, эгоистическую или альтруистическую, добрую или злую.

Семья, характер ее функционирования, взаимодействия родителей и детей определяют в основе своей интериоризацию и реализацию существующей в обществе морали.

Вместе с тем, как показывают исследования детско-родительских отношений, воспитательные принципы большинства родителей включают достаточно жесткие способы воздействия на ребенка: физические наказания, моральное давление, запретительные действия, игнорирование и др., что позволяет говорить о психологическом и физическом насилии как наиболее часто используемых родителями способами контроля и поддержания дисциплины детей.

Причем реализация такой жесткой системы воспитания чаще осуществляется матерью. Мать чаще, чем отец, прибегает к наказанию ребенка за непослушание, пытаясь повлиять на поведение ребенка, что подтверждают данные опросов как самих детей, так и родителей. Это позволяет говорить об агрессивной и доминантной роли матери в семье, противоречащей известным, психологически обоснованным взглядам на разделение воспитательных функций между отцом и матерью (мать обеспечивает безусловное принятие растущего ребенка, отец реализует воспитательную функцию).

Исходя из этих позиций, можно предположить, что в современной семье мать, взявшая на себя функции отца, не может себе позволить безусловное, безоценочное отношение к ребенку. Ориентированная на дисциплинирующие позиции, она не способна предложить ребенку другие формы проявления любви, кроме как через наказание и контроль. Ребенок, испытывающий недостаток в теплых, доверительных отношениях со стороны матери и ожидающий от нее принятия, склонен любые ее действия, даже излишне жестокие, рассматривать как выражение ее любви.

В то же время обращает на себя внимание отстраненное положение в семье отца, его недостаточное участие в воспитательном процессе. Возможно, это является причиной падения авторитета отца в семье и снижение влияния на детей.

Характерное изменение ролевых позиций в воспитательном процессе супругов не может не оказывать влияния на растущую и развивающуюся личность ребенка. Основываясь на ролевых моделях поведения, демонстрируемых родителями, дети формируют свое представление и зачастую повторяют отца и мать. Девочки, особенно подросткового возраста, склонны демонстрировать качества, соответствующие образу активной, властной, жесткой женщины. Это проявляется в грубости, демонстративном поведении, некоторой развязности. При проводимых опросах девочки этого возраста чаще, чем мальчики, при ответах на вопросы отмечают у себя такие качества, как решительность, смелость, самостоятельность, уверенность, целеустремленность, т.е. волевые качества. В то же время в ответах значительного числа мальчиков отмечаются такие характерные для них качества, как спокойствие, уравновешенность, терпеливость и др.

Следует заметить, что для подростка хотя и характерно стремление к независимости, свободе от родительской опеки, большинство из них не готово к самостоятельному

и ответственному принятию решений. Формирование данных качеств тормозят, в значительной степени, жесткий контроль, излишняя строгость со стороны матери и слабая организующая роль отца в структуре семейных отношений, что способствует инфантилизации личности ребенка, замедлению его взросления.

Осуществляя родительские функции, супруги должны строить так свои взаимоотношения, чтобы они носили воспитательный эффект. Не следует излишне заниматься морализаторством, поскольку один случай недостойного поведения отца по отношению к матери или наоборот, сведет на нет весь воспитательный процесс. Детям, особенно дошкольникам, свойственно подражание родителям, и это на отца и мать накладывает большую ответственность за сказанное слово, за выражение лица, за производимые действия.

Особо хотелось бы остановиться на речи родителей и других окружающих ребенка взрослых. Подражая речевым образцам взрослых, дети одновременно заимствуют образцы нравственных представлений, чувств, оценок, ценностей, что в значительной степени определяет их поведение. В ситуации нравственного выбора ребенок идентифицирует себя с усвоенными нравственными образцами и действует в соответствии с их характером, совершая тот или иной поступок.

Кроме того, через подражание дети в семье приобщаются к культуре речи, что в дальнейшем значительно облегчит усвоение ими норм литературного языка, сделает их людьми грамотными. Вот почему очень важно, чтобы родители, общаясь с детьми и друг с другом, не прибегали к ненормативной лексике, сопровождая речь бранью и сленгом.

Осуществляя процесс нравственного формирования личности, очень важно, чтобы родители опирались на знание психологии, имели представление о тех или иных психологических механизмах, лежащих в основе тех или иных привычек, потребностей, мотивов и установок, определяющих в совокупности систему ценностных ориентаций ребенка.

Следует иметь в виду, что основные навыки и представления человека формируются к 12-15 годам. Отсюда в нравственном воспитании важно не упустить это время.

При воспитании как целенаправленной работе происходит управляемое формирование позиций, мотивов, установок растущего человека на основе сознательного усвоения норм и образцов нравственного поведения.

Наличие представления о норме является как бы точкой отсчета, в соотношении с которой человек оценивает свои поступки. Осознание нравственной нормы позволяет включить в действие механизмы ценностного соотношения своих поступков с нравственной оценкой. Добиться этого можно посредством нравственного воспитания и этического образования, цель которых – развитие у человека нравственно-этических знаний и убеждений, являющихся основой его нравственного сознания, деятельности и отношений, а также выработка отвечающего общественным ценностям нравственного идеала.

Нравственный идеал выступает как своеобразный итог усилий по формированию нравственного сознания. В зависимости от того, каков нравственный идеал личности, зависит и избираемый этой личностью образ жизни, имеющий для нее значимость и привлекательность.

Формирование нравственного сознания как ориентированного на достижение идеала предполагает значительные воспитательно-преобразующие усилия, направленные на развитие и совершенствование человеческой природы.

Важное место в этой работе, как уже отмечалось, занимает нравственное воспитание, которое предстает прежде всего как формирование определенной системы ориентации человека в жизни. Нравственное воспитание как комплекс сознательных, целеустремленных воздей-

ствий, задачей которых является формирование гармонически цельной личности, предполагает «определенный состав необходимых и достаточных компонентов: нравственную направленность, ядром которой является система доминирующих нравственных потребностей и мотивов, нравственные возможности и способности с ведущей способностью к нравственной деятельности и нравственному поведению; систему нравственных качеств» [1, с.4]. Под нравственными качествами личности подразумевается уровень ее нравственного сознания, чувств и поведения, в основе которых лежит знание нравственных норм, принципов, правил поведения, наличие нравственных убеждений той или иной степени прочности, готовности и умения поступать в соответствии с ними, откладывающиеся в моральных привычках и потребностях.

При правильном формировании нравственного сознания посредством воспитания оказываемые воздействия осуществляются не только через эмоциональную сферу, но и через воздействие на разум, апелляцию к убеждениям. Таким путем происходит усвоение основных этических понятий, определение их места в структуре нравственного сознания. Знание основных этических понятий помогает формированию способности ориентироваться в системе ценностей и их иерархии, что становится основой возможности нравственного выбора и определение характера поведения человека.

Организация воспитательной деятельности как управляемое воспитание ставит целью выявление в человеке всех его возможностей и способностей, создает условия для их развития. Но управление не означает полной регламентации всех деталей процесса, а подразумевает лишь влияние на общие тенденции его развития, его стратегию. Управляемое воспитание не означает манипулирование сознанием, подразумевающее не целостное развитие, а создание «удобного человека», поведение которого формируется системой поощрений и наказаний, устанавливаемых обществом, преследующим, прежде всего, свою выгоду. Воспитание же отличается от манипулирования тем, что имеет своей целью перевод воспитательного воздействия в режим самовоспитания, побуждающего человека к самостоятельному и постоянному нравственному самосовершенствованию, саморазвитию. «Воспитание, побуждающее к самовоспитанию, – это и есть... настоящее воспитание», – писал В.А. Сухомлинский [3, с.260].

Иными словами, воспитание нельзя понимать лишь как комплекс внешних воздействий, которыми можно было бы перестроить столь сложную систему, как человек, его внутренний мир, совокупность его взглядов, представлений, ценностей, идеалов. Эта система имеет свои внутренние закономерности функционирования и развития, которые нельзя не учитывать. И эту систему невозможно перестроить исключительно внешним воздействием; нужен механизм переконструирования, который действовал бы в ней по ее собственным законам.

Таким образом, чтобы воспитать нравственно зрелую личность, нужна совокупность разнообразных воздействий, причем не только на сознание, но и на подсознание воспитуемого, но при этом важно не забывать, что только теплые, дружеские отношения, царящие между родителями, родителями и детьми, способны благотворно влиять на развитие всех внутренних потенций ребенка.

Литература

1. Аплетаев М.Н. Диагностика нравственного воспитания личности в процессе обучения. – Омск, 1989.
2. Нравственное сознание и изменение в условиях обновления общественной жизни. – М., 1988.
3. Сухомлинский В.А. О воспитании. – М., 1982.

АНТИЛОВА Лариса Николаевна, доктор психологических наук, заведующая кафедрой общей и педагогической психологии.

И. Л. МЕДВЕДЕВА

Омский государственный
технический университет

УДК 37.015:372.874

РАЗВИТИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА СРЕДСТВАМИ УРОКОВ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ УЧЕБНОЙ УСПЕШНОСТИ УЧАЩИХСЯ

СТАТЬЯ РАСКРЫВАЕТ ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА. СРЕДСТВОМ РАЗВИТИЯ В ДАННОМ ИССЛЕДОВАНИИ ВЫСТУПАЮТ УРОКИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. РЕЗУЛЬТАТОМ РАЗВИТИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ ОБЩЕЙ УЧЕБНОЙ УСПЕШНОСТИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОВЫХ СРЕЗОВ ВЫЯВИЛА, ЧТО ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЕЙ РАЗВИТИЯ ВНИМАНИЯ, СЛУХОВОЙ И ЗРИТЕЛЬНОЙ ПАМЯТИ, МЫШЛЕНИЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНИКА ЗНАЧИТЕЛЬНО ВЫРОСЛИ И ПРЕВЫШАЮТ ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕХ УЧАЩИХСЯ, ГДЕ НЕ ПРОВОДИЛСЯ РАСШИРЕННЫЙ КУРС ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Динамика современной жизни, изменяющиеся условия деятельности человека предъявляют высокие требования к уровню профессионализма специалиста, способного творчески подходить к решению социально значимых проблем. В Федеральной программе развития образования (на 1999-2005 гг.) ставятся следующие цели: гармоничное развитие личности и ее творческих способностей на основе формирования мотивации необходимости образования и самообразования в течение всей жизни, достижение высокого качества и эффективности образования [21, с.37]. Именно младший школьный возраст является самым благоприятным в нравственном и эстетическом воспитании. Использование комплекса форм и методов, которые обеспечивают обогащение интеллектуального и эмоционального опыта школьников, стимулирование развития и мобильности психических процессов учащихся с учетом их физиологических особенностей, раскрывают занятия по изобразительному искусству. Интенсификация и организованность обучения дают импульс к эффективному развитию ученика. Характеристикой данного процесса выступает общая учебная успешность.

Философ Ю.У. Фохт-Бабушкин в своих исследованиях впервые получил данные о том, что существует тесная связь между приобщенностью человека к искусству и его всесторонним развитием. По его мнению, люди, посещающие выставки, театры, музеи, лично занимающиеся музыкой, живописью в профессиональной деятельности, имеют более высокие результаты труда, чем те субъекты, которые не интересуются искусством [22, с.27].

Науки, предназначенные в школе для познания окружающего мира учеником, изучают отдельные объекты этого мира. Единую картину мира создают философские науки, начала которых не изучаются в начальной школе. Искусство является тем видом человеческой деятельности, который создает целостную картину мира. Целостность проявляется в единстве мысли и чувства ученика, в его системе эмоциональных образов, не опираясь на логические законы естественных, технических и ряда других наук. Если человек эстетически безграмотен, то у него доминирует формально-догматический тип интеллекта, а окружающий мир он воспринимает, соотнося его только с тем, что ему заранее известно из учебников, программ, инструкций. В сложных ситуациях он будет действовать с затруднениями, если действие вообще возможно. Это результат нарушения гармонии в образовании, когда логическое мышление развивают в ущерб эмоциональному мышлению.

Оценка знаний учащихся по пятибалльной шкале на современном этапе является случаем субъективного измерения. По мнению ряда исследователей (Ш.А. Амонашвили [1], Ю.К. Бабанский [3], Б.П. Есипов [6], М.И. Зарецкий [7], А.А. Пинский [14], В.В. Скоткин [18]), установление балльной системы оценок сыграло положительную роль, поскольку отметка выступала единственным гарантом объективности оценивания результатов учебной деятельности школьников. Отрицательное воздействие школьных отметок проявляется в многочисленных стрессах, вызываемых оцениванием успешности обучения в ситуациях опроса. Порядковая шкала пятибалльной отметки характеризуется небольшим диапазоном, ее отличают приближенность и усредненность, которая не позволяет выяснить, какие элементы содержания образования усвоили или не усвоили учащиеся, установить причины ошибок, факторы, влияющие на успеваемость.

Отметка как показатель успеваемости и ее уровня фиксирует сам результат. Когда хотят подчеркнуть еще и способы учения, позволившие достигнуть тот или иной результат, - высокую или низкую успеваемость, - применяют понятие учебной успешности [24, с.29]. Впервые понятие учебной успешности было введено Б.Г. Ананьевым. Оно учитывает темпы, напряженность, стиль учебной работы, степень прилежания и усилий, которые прилагает обучаемый, чтобы прийти к определенным достижениям [2, с.153]. Сущность оценки успешности обучения учащихся заключается в том, что всякий поступок должен возвращаться к ребенку в виде впечатления от его действий на окружающих [4, с.268]. Здесь реально на помощь и ученику, и учителю приходит общая учебная успешность, которую мы вводим в употребление как научный термин.

Общая учебная успешность (ОУУ) - интегрированное понятие, отражающее результативность учебной деятельности школьников в целом и базирующееся на сформированности обязательных интеллектуальных и общих учебных умений ученика, на мобильности и зрелости психических процессов и на физиологических особенностях школьника. Внешне ОУУ выражается оценочными баллами.

Мы считаем, что использование уроков изобразительного искусства в качестве целенаправленного методического инструмента может служить средством развития общей учебной успешности младших школьников путем изменения не только уровня их учебной успеш-

ности, но и уровня их психического развития. Для наглядного отображения ОУУ младшего школьника нами были предложены уровни развития ОУУ младшего школьника: высокий, выше среднего, средний, ниже среднего, низкий.

В 1997 году нами была определена база констатирующего эксперимента, в которую вошли: а) школы, где обучение в основном проводится без углубленного изучения предметов эстетического цикла (№ 72, 78, 125); б) школы, где программы обучения составлены с учетом увеличения количества учебных часов на предметы эстетического цикла (№ 38, 39); в) детские художественные школы г. Омска (№ 1, 3). Констатирующий эксперимент проводился в течение трех учебных лет, в эксперименте участвовали 1205 младших школьников г. Омска. Целью констатирующего эксперимента явилось исследование результатов успеваемости и обученности младших школьников на разных годах обучения. Отслеживалась успеваемость учащихся по предметам общеобразовательного цикла, а не только по предметам эстетического цикла, а также изучалась обученность младших школьников. Показатели обученности исследовались по методике СОУ (степень обученности учащихся) (по В.П. Симонову) [12, с.70].

Исследование показало, что в целом школьники, обучающиеся по программам с углубленным изучением предметов эстетического цикла, имеют более высокие показатели качества успеваемости. Процент качества успеваемости школьников, обучающихся в учреждениях дополнительного образования (в детских художественных школах), остается более высоким по сравнению с другими группами младших школьников на протяжении всех лет обучения. Целесообразным является предположение, что занятия предметами эстетического цикла способствуют развитию психических функций: внимания, воображения, памяти, мышления, восприятия, что эффективно влияет на развитие ОУУ младшего школьника.

История педагогики констатирует тот факт, что школы различных времен и народов постоянно обращались к трем искусствам: словесному (Др. Индия), музыкальному (Др. Египет), живописному (Др. Китай). «Особое положение этих трех искусств в эстетической культуре объясняется тем, что они обладают возможностями проникновения в духовную жизнь человека, которая имеет три главные сферы – мысли, чувств и представлений» (В.А. Петровский) [13, с.72]. В предметной деятельности человека используются три способа изучения субъектом объектов: в их познании, ценностном осмыслении и преобразовании. Данные действия обеспечиваются следующими психологическими процессами: мышлением (исследовательская активность сознания), переживанием (ценностно-ориентационная деятельность), воображением (преобразовательная деятельность). Искусство дает возможность активизировать три психологических процесса в единстве. Невозможно сформировать полноценные знания, умения и навыки, не изменяя уровень психического развития.

Организация обучения в экспериментальных группах отличалась от обучения в контрольных группах тем, что на экспериментальных группах отработывался новый подход к решению проблемы развития ОУУ младшего школьника, обучение строилось с учетом пересмотра процентного соотношения времени, отводимого в учебном плане на изучение изобразительного искусства в сторону его увеличения относительно общеучебных дисциплин, использовались интегрированные задания по литературному чтению, математике, музыке и изобразительному искусству, предлагался специальный подбор заданий на развитие внимания, памяти, мышления в рамках уроков по изобразительному искусству. Для получения достоверных результатов опытно-экспериментальной работы ежегодно осуществлялась диагностика по ряду методик. На основании сравнения результатов был сделан вывод о том, что существует значительное различие в

уровнях развития ОУУ у школьников контрольных и экспериментальных групп. Изучение ОУУ младшего школьника становится особо актуальным в тот период обучения в начальной школе, когда отсутствует выставление оценок школьникам (первый класс) (табл.1). В ходе констатирующего эксперимента школьники среди любимых предметов называли уроки рисования и труда. Это было связано с тем, что на данных занятиях их не заставляли решать примеры, читать или писать. Такое поверхностное понимание процесса обучения на этих занятиях изменилось, поскольку требования учителя были не ниже, чем на уроках чтения, письма или математики.

Таблица 1
Результаты исследования качества успеваемости, %

| Группы | Экспериментальные | | | | | | Контрольные | | |
|----------|-------------------|-------|----|----|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| обучение | | | | | | | | | |
| 1-й год | нет | нет | 64 | 72 | нет | - | нет | 63,33 | - |
| 2-й год | 63,33 | 70 | 72 | 80 | 58,62 | нет | 51,85 | 53,33 | нет |
| 3-й год | 73,33 | 76,67 | 76 | 78 | 62,07 | 69,23 | 40,74 | 46,67 | 46,15 |

Формирующий этап эксперимента проводился три учебных года (с 1998 по 2001 г.). Первые занятия, где главной задачей стало развитие устной речи учеников, умения выражать свои мысли вслух и освобождение кисти, повлияли на обучение учащихся по другим предметам. Школьники стали учиться с большим интересом, чем раньше, они достигали лучших результатов как при обучении письму, так и при начертании цифр, а на уроках чтения учащиеся стали принимать участие в беседе с учителем.

Высокий уровень развития эмоционального компонента формирует более яркие представления о мире, позволяет не просто созерцать, слушать, но и сопоставлять, сравнивать, анализировать и синтезировать увиденное, что обеспечивает устойчивое, целенаправленное внимание к изучаемому материалу. Внимание в этом возрасте характеризуется произвольностью и отличается малым объемом, неустойчивостью, низкой степенью распределения, для значительной части детей свойственна рассеянность. Школьники не могут с высокой степенью ясности одновременно воспринимать несколько предметов, слушать объяснение и писать и т.п. Для оценки устойчивости, переключения и объема внимания нами были использованы методики по двум направлениям: а) *развитие произвольности внимания* [19, с. 48-49]; методика «Исправить ошибки». Цель: выявить уровень устойчивости внимания учащихся при выполнении и проверке выполненных работ; б) *саморегуляция* [20, с.221-222]: надо написать последовательно единицы и тире, причем в конце каждой строчки необходимо сделать перенос, а также не заходить на поля: 1 - 1 -- 1 --- 1 - 1 -- 1 --- 1 -- и т.д.

Результаты контрольного среза показали (диагр.1), что уровень развития внимания учащихся характеризуется малым объемом, школьники очень быстро утомляются при выполнении задания, что сказывается на итогах работы. Особенно низкие результаты экспериментальной группы 5 и контрольной группы 7 объясняются тем, что большинство учеников воспитывается в неполных семьях или у родителей, имеющих низкий уровень образования. Из бесед с родителями стало ясно, что большинство не имеют представления об особенностях воспитания и развития своих детей, а в силу складывающихся экономических условий вынуждены уделять все меньше внимания их воспитанию (так, например, 68% учащихся не посещали детский сад). Внимание младших школьников характеризуется тем, что его легче привлечь, чем поддерживать долгое время. Усиление интереса учащихся к занятиям изобразительным искусством и художественным трудом

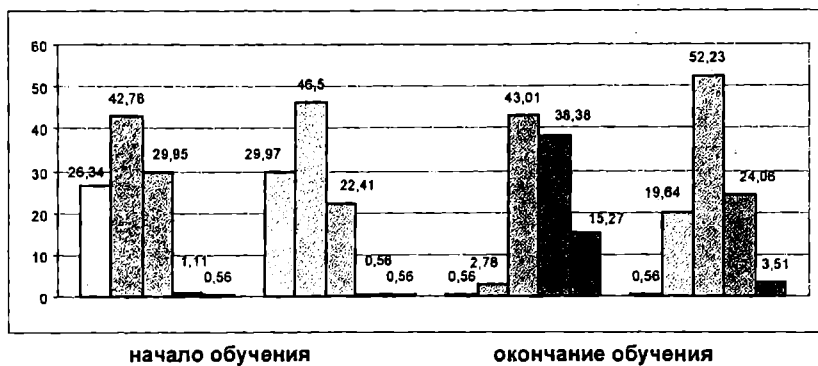


Диаграмма 1. Результаты изучения уровня развития внимания, %

Условные обозначения уровней развития: в экспериментальных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▨ - средний, ▩ - выше среднего, ■ - высокий; в контрольных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▨ - средний, ▩ - выше среднего, ■ - высокий.

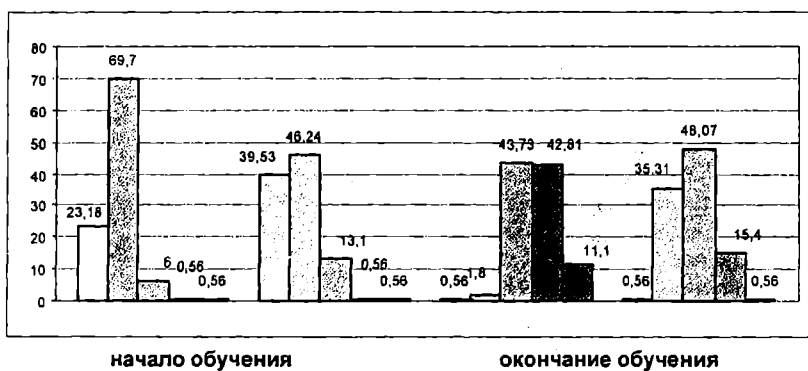


Диаграмма 2. Результаты изучения уровня развития слуховой памяти, %

Условные обозначения уровней развития: в экспериментальных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▨ - средний, ▩ - выше среднего, ■ - высокий; в контрольных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▨ - средний, ▩ - выше среднего, ■ - высокий.

повлияло на решение этой задачи. Кроме фактора интереса на изменение уровня развития внимания повлияло также введение развивающих упражнений и художественно-дидактических игр, в ходе которых учащиеся были обучены элементам навыков сознательной концентрации внимания.

Несмотря на хорошие показатели развития внимания, в динамике временного промежутка 1998-2001 уч.гг. у учащихся контрольных групп (шкальные оценки 3 балла и выше имеют все учащиеся, против 0-2 баллов у 46,5% школьников в начале экспериментального обучения), на низком уровне к концу обучения в данных классах остались 19,64% учащихся против 2,78% учащихся этого же уровня в экспериментальных классах. Результаты исследования внимания учащихся привели нас к выводу, что, несмотря на то, что данный познавательный процесс в младшем школьном возрасте характеризуется невысокой устойчивостью и быстрой утомляемостью (это естественная возрастная особенность), при проведении специальных занятий учащиеся могут значительно повысить свои показатели.

Развитие внимания в младшем школьном возрасте тесно связано с развитием памяти. Для диагностики уровня развития слуховой памяти учащимся были предложены методики [19, с.220]: а) *объем запоминания*: учителем произносятся 10 слов, которые учащимся надо воспроизвести письменно; б) *смысловая память*: учитель медленно зачитывает 10 пар слов, между которыми имеется смысловая связь (диагр.2).

Уровень развития зрительной памяти у учащихся связан с возрастными особенностями и развит лучше, чем слуховая память. Уровень восприятия учебного материала детерминировался [20, с.221]: а) скоростью воспри-

ятия; целью методики «Собрать картинку» является изучение у школьников скорости восприятия материала; б) объемом восприятия: изображения расположены горизонтальными рядами в произвольной последовательности. Методика «10 чисел, 10 рисунков, 10 слов» имело целью выявление у школьника объема восприятия информации за единицу времени. Результаты срезов отображены в диаграмме 3.

Правильно назвать 5-6 предметов удалось всего 36,99% учащихся из экспериментальных классов и 23,4% - из контрольных классов в начале обучения. Многие ученики помнили образ, но не были уверены в правильности подобранного слова и потому отказались отвечать. К концу обучения высокого уровня зрительной памяти достигло 36,36% школьников из экспериментальных классов и 6,24% - из контрольных классов.

Для анализа в ходе контрольного среза были выбраны вербально-логический и наглядно-образный виды мышления. Отдельное изучение процессов анализа, синтеза, сравнения, классификации и т.д. нецелесообразно, поскольку школьники проявляют эти умения в ходе выполнения заданий. Для изучения уровня развития вербально-логического мышления были использованы методики «исключение лишнего слова» и «обобщение понятий» [16], которые позволяют оценить способности испытуемого к обобщению и выделению существенных признаков. Для изучения уровня развития наглядно-образного мышления мы использовали методику «Матрицы Равена» [11, с.233, 239].

В комплекс изучения уровня развития мышления также был включен математический диктант. В диаграмме 4 уровень развития мышления младших школьников показан по сумме четырех методик. Результаты исследования показали, что уровень развития мышления у учащихся

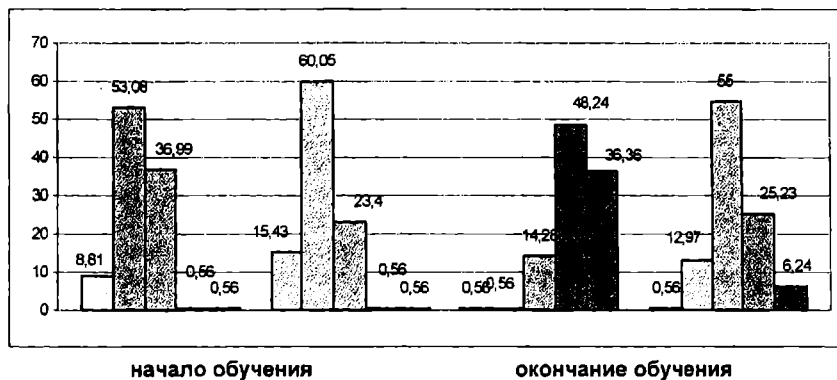


Диаграмма 3. Результаты изучения уровня развития зрительной памяти, %

Условные обозначения уровней развития: в экспериментальных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▥ - средний, ▧ - выше среднего, ▨ - высокий; в контрольных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▥ - средний, ▧ - выше среднего, ▨ - высокий.

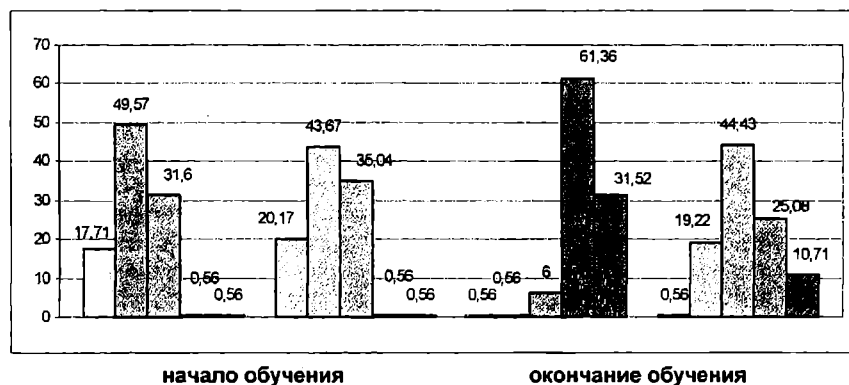


Диаграмма 4. Результаты изучения уровня развития мышления, %

Условные обозначения уровней развития: в экспериментальных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▥ - средний, ▧ - выше среднего, ▨ - высокий; в контрольных группах: □ - низкий, ▤ - ниже среднего, ▥ - средний, ▧ - выше среднего, ▨ - высокий.

еще недостаточно высок, но положительная динамика явно прослеживается. Процесс оперирования образами в начале обучения у учащихся был развит эффективнее, чем вербально-логический мыслительный процесс, что вполне соответствует возрастным особенностям младших школьников. Результаты исследования по окончании эксперимента показали, что количество учащихся, имеющих высокий уровень развития мышления в экспериментальных группах в три раза больше, чем в контрольных группах. Наилучших результатов достигла группа 5, где ученики с самого начала чаще пользовались приемами образного мышления. Они быстрее, по сравнению с другими группами, придумывали героев при рисовании. В ходе специального обучения они не только смогли навестать упущенное, но и продемонстрировать свои достоинства: способность к абстрактному, творческому мышлению.

В конце формирующего эксперимента было проведено исследование уровня развития внутреннего плана действий (ВПД) по методике «Почтальон» у учащихся выпускных классов начальной школы, которая демонстрирует готовность учащихся к дальнейшему обучению в среднем звене общеобразовательной школы (по Д.Б. Эльконину и В.В. Давыдову) [5; 23] и дает возможность выявить у школьника наличие целостного плана действия. В экспериментальных группах высокие и выше среднего показатели ВПД выше, чем в контрольных группах на 27,96%. В экспериментальных группах все учащиеся имеют достаточно высокий уровень подготовленности к обучению в среднем звене и, как следствие, высокий уровень ОУУ, что дает возможность учителю более полно представить развитие каждого ученика по всем основным направлениям и по возможности скорректировать индивидуальный подход в воспитании и обучении младшего школьника.

Проведенный эксперимент показал, что использование предложенных нами средств развития ОУУ младших школьников отвечает их возрастным особенностям, способствует повышению качества знаний по изобразительному искусству и художественному труду, успешному обучению по другим предметам, активизирует их мыслительную деятельность.

В возможностях учеников различают две тесно связанные друг с другом стороны – физические возможности (состояние организма и уровень его развития) и психические (уровень развития мышления, памяти, воображения, восприятия, внимания). Отечественная педагогика исходит из того, что все психические и физически здоровые школьники обладают достаточными возможностями, чтобы успешно учиться в средней общеобразовательной школе и получить полноценное образование. Конкретная реализация этих перспектив опирается на Государственные образовательные стандарты начальной школы. Главное преимущество стандартизированного подхода заключается в том, что в нем заключен полный учет целостности и особенностей познавательных процессов, происходящих у младших школьников, и этот подход способствует адекватному развитию психических процессов, особенно в познавательной деятельности, которая является основой ОУУ младшего школьника.

Соответственно данному термину определены и теоретически обоснованы условия эффективного развития ОУУ младших школьников на уроках изобразительного искусства: овладение опытом творческой деятельности и опытом эмоционально-ценностного отношения к миру; создание культурно-образовательной среды, которая помогает младшему школьнику творчески реализовать себя; интеграция изобразительного искусства на уровне

межпредметного взаимодействия в процессе обучения; личностно-ориентированное изучение культуры и искусства и применение знаний; организация творческой деятельности с помощью системы творческих заданий.

Развитие ОУУ младшего школьника, как двусторонний процесс, включает саморазвитие и самоусовершенствование, составляющие его содержание. Включение в учебные планы школы наряду с предметами базового цикла дисциплин эстетического цикла способствует развитию инициативности, оригинальности мышления, интеллектуального потенциала, эмоциональности ученика.

Нами была разработана экспериментальная программа по изобразительному искусству на базе программы Б.М. Неменского [10]. Программа рассчитана на три (четыре) года обучения в начальной школе. В программу внесены изменения по количеству часов (от 1 до 3 часов в неделю), а также изменен тематический план и введены новые темы, направленные на стимулирование развития психических функций школьника (мышления, памяти, внимания, а также мелкой моторики рук). Приведем примеры новых тем уроков.

В первом классе: 1. Домик для четвероногого друга (бумагопластика, аппликация). 2. Как мы двигаемся? (моделирование фигуры человека в движении; бумагопластика, «человек из квадрата»). 3. Постройка и фантазия. Дом инопланетянина (пластилин, барельеф).

Во втором классе: 1. Коллективная работа «У нас в гостях Искусство» (гуашь; бумагопластика; аппликация; украшаем нашу квартиру). 2. Маски народов мира (пластилин; лепка ритуальных масок).

В третьем классе: 1. Встреча Нового года в разных уголках мира: Сибирь, Прибалтика, Кавказ, Средняя Азия (гуашь; многоплановая композиция). 2. Мифологические сюжеты Древней Греции (гуашь, тонированная бумага; изображение фигур людей в движении). 3. Вазопись (графития; бытовые и спортивные сюжеты). 4. Иероглифическое письмо и искусство владения кистью (черная гуашь, кисть, тонированная бумага).

Базовым положением экспериментальной программы стала идея активизации в процессе обучения всех психических процессов ученика, развитие которых ведет к повышению качества успеваемости школьника, уверенности его в своих силах, благоприятной адаптации в социальной среде, развитию ОУУ младшего школьника. В построении программы использовались принципы деятельности, вариативности, творчества, гуманности. В программу были введены темы, изучение которых способствует развитию внимания, мышления, памяти, мелкой моторики рук. Учебные задания были ориентированы на конкретного ученика, обуславливали характер его учебных действий, благоприятно влияли на его умственное развитие. С этой целью продумывалась последовательность предлагаемых видов заданий, вариативность их формулировок. Сначала это были частично-поисковые, затем поисковые и собственно творческие задания, где процесс их выполнения ученик должен был ориентировать: а) на догадку; б) на собственный жизненный опыт; в) на ранее усвоенные знания, умения и навыки; г) на организацию целенаправленного наблюдения и на возможность учащегося действовать различными способами, включая активную познавательную деятельность, которая непосредственно обуславливала повышение уровня развития ОУУ школьника.

Неподготовленность младших школьников к основной школе чаще всего связана с несформированностью способности к рефлексивным действиям. Психические новообразования отличаются по механизму их возникновения, что необходимо учитывать в организации процесса обучения. Об интеллектуальном развитии в этом случае будут свидетельствовать новообразования, возникающие вследствие постепенного внутреннего движения, самостоятельной переработки информации, впечатлений, что

и является собственно развитием в отличие от усвоения в процессе обучения. Новообразования, возникающие в результате внутренних интегративных процессов, могут проявиться и позже соответствующих педагогических воздействий: излагаемое учителем на уроке в течение определенного времени может не находить никакого отражения в познавательной и эмоционально-волевой сферах ученика. Коррекция ОУУ основана на выявлении внутреннего плана действий (ВПД).

Важная связь прослеживается между рисунком, мышлением и речью. Осознание окружающего мира происходит у школьника быстрее, чем накопление слов и ассоциаций. В рисунке ученик выражает то, что его волнует, что он переживает, отражает то бессознательное, что его волнует. Рисунок может не иметь большого эстетического значения, но изменения, произошедшие в развитии ученика, оказываются гораздо важнее, чем конечный продукт. В этом случае имеет место так называемый терапевтический эффект. Этот прием используется в арттерапии (терапии искусством) [9, с.79].

При выполнении тех или иных заданий по разным предметам эстетического цикла учащиеся обычно отыскивают наилучшие пути их решения, выбирают и сопоставляют варианты действий, планируют их порядок и средства реализации (особенно наглядно эта внутренняя работа проявляется на занятиях изобразительного искусства, художественного труда). Чем больше шагов в своих действиях может предусмотреть учащийся и чем тщательнее может сопоставить их разные варианты, тем более успешно он будет контролировать фактическое решение задачи, что повышает уровень развития его ОУУ. Констатирование результатов развития ОУУ младшего школьника осуществлялось и на предметах базового цикла начальной школы. Проверочные работы по предметам гуманитарного цикла составлялись с учетом пяти уровней обученности школьников по В.П. Симонову [17], с использованием примерных формулировок вопросов, данных в исследованиях С. Селектора [15, с.12-13].

Приведем примеры влияния занятий изобразительной деятельностью учеников на их успехи в обучении по предметам базового цикла начальной школы. Кристина М. с первых уроков показала склонность к изобразительной деятельности. Учителю было рекомендовано побеседовать с родителями девочки и посоветовать им отдать дочь в художественную школу. На очередной выставке после одного года обучения в изостудии ученица Кристина М. заняла первое место и получила поощрительный подарок. Стимулируемая успехом в области изобразительной деятельности, девочка еще больше прилагала усилия в своем обучении в школе и стала лучшей ученицей в классе к концу обучения в начальной школе.

Андрей Д. читает сам с трех лет. Мальчик хорошо успевает по предметам базового цикла начальной школы, но его слабое звено - уровень развития мелкой моторики рук. В связи с этим Андрей отказался заниматься письмом, трудом и изобразительным искусством. Из беседы с родителями выяснилось, что мама обратила внимание на необходимость развития моторики у сына еще в детском саду, но занятия носили насильственный характер. В результате он вообще перестал рисовать, писать и что-либо мастерить. Выяснив причину, на очередной уроке мы предложили интересное задание «Графогрфия» (способ выполнения рисунка путем процарапывания пером или другим острым инструментом бумаги, картона, покрытых воском и залитых черной тушью) по теме «Ночной снегопад». Главное достоинство способа графогрфии состоит в том, что результат можно получить легко и быстро и от навыка он зависит в малой степени. Единственное условие успеха - композиция снежинок на листе. Задание ребенок выполнил и с радостью увидел, учитель его работу похвалил и продемонстрировал всему классу. На следующее занятие мальчик принес вторую работу еще

более интересную, чем выполненную им же на занятии в школе. У Андрея исчез страх перед практическими заданиями, он стал с интересом посещать уроки труда и изобразительного искусства, улучшились и его результаты обучения письму.

Саша Тр. имеет уровень развития интеллекта низкий, плохо развита речь, нарушена моторика, при этом наблюдается неустойчивость нервной системы. На первых же уроках выяснилось, что мальчик не мог просидеть спокойно и пяти минут, легко отвлекался от выполнения заданий, не мог сосредоточиться. Ребенок пришел в школу с желанием учиться, но при первом же столкновении с трудностями в обучении интерес пропал. Единственными уроками, которые ему нравились, стали физкультура, изобразительное искусство и труд, хотя на уроках изобразительного искусства и труда ему тоже необходимо было запоминать, слушать и отвечать на вопросы, сравнивать и анализировать. Обучение носило проблемный характер, особое внимание уделялось развитию кисти руки. Ученик Саша Тр. старался, результатом чего явилось улучшение ОУУ к концу экспериментального обучения.

Различные виды анализа (комплексный, уровневый, сравнительный), данные констатирующего и формирующего этапов эксперимента позволили выявить количественные и качественные изменения показателей развития ОУУ и уровней ее сформированности у младших школьников, сопоставить начальные и конечные результаты экспериментальной работы в контрольных и экспериментальных группах. В экспериментальных группах существенно возросло число учащихся с высоким уровнем развития ОУУ, значительно уменьшилось число учащихся с низким уровнем развития ОУУ. В контрольных группах показатели развития ОУУ младших школьников отличались и были существенно ниже показателей развития ОУУ в экспериментальных группах.

Анализ данных по опытно-экспериментальной работе подтвердил сделанное предположение о том, что уровень общей учебной успешности младшего школьника повысится, если в обучении используется собственный интеллектуально-творческий и эмоциональный опыт школьников, оптимально используется фактор мобильности и зрелости психических процессов ученика, учитываются физиологические особенности младшего школьника, обеспечены условия для самопознания индивидуального стиля деятельности школьников, пересмотрено процентное соотношение времени, отводимого в учебном плане на изучение изобразительного искусства относительно общеучебных дисциплин, разработана методическая база развития творческой активности школьников на занятиях по изобразительному искусству, организована системообразующая деятельность учителя в процессе развития ОУУ младшего школьника.

Таким образом, возможно обеспечить развитие психических функций младшего школьника средствами уроков изобразительного искусства и, как следствие, повысить общую учебную успешность учащихся. В этом случае общая учебная успешность, с одной стороны, выступает средством развития личности школьника, а с другой стороны, является условием эффективной адаптации ученика в современном обществе.

Литература

1. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функция оценки учения школьников. – М.: Педагогика, 1984. – 297 с.
2. Ананьев Б.Г. Психология педагогической оценки. / В кн.: Избранные психологические труды: В 2-х т. – М.: Педагогика, 1980. – Т.2. – 287 с.

3. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. Аспект предупреждения неуспеваемости школьников. – Ростов-на-Дону, 1972. – 347 с.

4. Выготский Л.С. Педагогическая психология. / Под ред. В.В.Давыдова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.

5. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального психологического исследования АПН СССР. – М.: Педагогика, 1986. – 239 с.

6. Есилов Б.П. О роли и характере учета успеваемости в советской школе. // Советская педагогика. – 1955. – № 9. – С.85-94.

7. Зарецкий М.И. Основные вопросы учета успеваемости учащихся. // Советская педагогика. – М., 1946. – № 8. – С.13-26.

8. Лихачев Б.Т. Педагогика: Курс лекций. – М.: Прометей, 1992. – 528 с.

9. Макарова Е.Г. Преодолеть страх, или Искусствотерапия. – М.: Школа-Пресс, 1996. – 303 с., ил.

10. Неменский Б.М. Мудрость красоты. О проблемах эстетического воспитания. – М.: Просвещение, 1987. – 255 с.

11. Немов Р.С. Психология. Кн. 3: Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика. – М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995. – 512 с.

12. Овчарова Р.В. Справочная книга школьного психолога. – М.: «Просвещение», «Учебная литература», 1996. – 352 с.

13. Петровский В.А. К проблеме активности личности в познавательной деятельности. – Ульяновск, 1981. – 89 с.

14. Пинский А.А. Средний балл, процент и статистика. // Советская педагогика. – М. – 1980. – № 12. – С.71-77.

15. Селектор С. Совместные исследования познавательных способностей. // Директор школы. – 1998. – № 4. – С. 11-19.

16. Симановский А.Э. Развитие творческого мышления детей. – Ярославль: «Академия развития», 1996. – 192 с., ил.

17. Симонов В.П. Педагогический менеджмент: 50 ноу-хау в области управления образовательным процессом. – М.: Издательство Российское педагогическое агентство, 1995. – 226 с., 13 рис.

18. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований. – М.: Педагогика, 1986. – 150 с.

19. Тихомирова Л.Ф. Развитие интеллектуальных способностей школьника. – Ярославль: «Академия развития», 1996. – 240 с., ил.

20. Тихомирова Л.Ф., Басов А.В. Развитие логического мышления детей. – Ярославль: ТОО «Гринго», 1995. – 240 с., ил.

21. Федеральная программа развития образования (1999-2005 гг.). // Народное образование. – 1999. – № 9. – С. 29-65.

22. Фохт-Бабушкин Ю.У. Искусство и духовный мир человека. (Об особенностях воздействия искусства на личность). – М.: Издательство «Знание», 1982. – 112 с.

23. Эльконин Д.Б. Психическое развитие в детских возрастах. /Под ред. Д.И.Фельдштейля. М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1995. – 416 с.

24. Якунин В.А. Педагогическая психология. – СПб: изд-во Михайлова В.А., 2000. – 349 с.

МЕДВЕДЕВА Ирина Львовна, старший преподаватель кафедры дизайна, рекламы и технологии полиграфического производства.

В. Д. ПОВЗУН
Н. Н. СИДОРОВА

Сургутский государственный
университет
Высшая гимназия-лаборатория
Салахова, г. Сургут

УДК 37.01

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ В КОРПОРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СТАРШЕКЛАСНИКА

ВАЖНОЙ ПРОБЛЕМОЙ СОВРЕМЕННОГО ГИМНАЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАЛО ВВЕДЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СОВРЕМЕННОЕ ПОЛЕ ИНФОРМАЦИИ И КОММУНИКАЦИИ – СЛОЖНОЕ ПРОСТРАНСТВО, БЕЗ ОСВОЕНИЯ КОТОРОГО КАЧЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НЫНЕШНЕГО ВЫПУСКНИКА И БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА НЕВОЗМОЖНО.

Одной из причин, по которым учебное заведение редко способствует развитию таких качеств личности как инициатива, готовность к сотрудничеству, стремление к взаимопониманию и взаимовлиянию на окружающую жизнь, – является то, что перечисленные качества приобретаются людьми только на практике, в процессе целенаправленной групповой деятельности всего педагогического коллектива.

Быстрое развитие коммуникационных систем, широкий доступ населения к информации требует от молодого человека исследовательских навыков, готовности к принятию решений, навыков двусторонней коммуникации. Умение эффективно работать с информацией способствует формированию конкурентоспособности будущего специалиста.

Эти качества могут приобретаться старшеклассниками в результате осуществления в образовательном процессе свободного выбора различных видов деятельности, которые способствуют формированию качеств конкурентоспособной личности. Ученики в стенах гимназии должны научиться анализировать полученную информацию, читать «невербальные тексты», размышлять, планировать, изобретать, проверять результаты, сотрудничать с другими людьми.

Учащимся нашей гимназии предоставлена возможность пользования библиотекой, интернетом, аудиопрограммами и видеофильмами. Задача преподавателей – научить гимназистов определять цели деятельности в данном информационном поле, планировать ее содержание и формы, обрабатывать результаты, формулировать их в соответствии с требованиями.

На наш взгляд, эту задачу можно решить, положив в основу образовательного процесса технологию проективной деятельности, которая предусматривает готовность: к целеполаганию, оценке, действию, рефлексии.

Успешность проективной деятельности обеспечивается реализацией коммуникативного подхода в образовательном процессе, на основе взаимодействия учащихся в корпоративной группе. Результативность данного процесса можно оценить с помощью таких критериев, как:

- положительный мотив дискуссии,
- положительные изменения в эмоционально-волевой сфере личности,
- осознание ценности знаний как средства самовыражения, проверки собственных идей,
- осознание своей деятельности на уроке личностной ценностью,
- овладение способом участия в дискуссии.

Образовательные программы, как правило, не предусматривают целенаправленного развития устной речи школьников, потому публичные выступления у большинства учащихся вызывают стресс. В гимназии разработаны спецкурсы (риторика, основы книжной культуры, язык делового общения), которые позволяют учащимся овладеть

различными способами работы с информацией, мастерством устной речи. При этом широко используются новые технологии открытого образования, ориентирующие учебный процесс на развитие коммуникативных компетенций школьников.

Метод проектов, нашедший широкое применение в учебном процессе гимназии, позволяет формировать такие личностные качества гимназистов, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально. В первую очередь это относится к групповым проектам, когда небольшой коллектив в процессе совместной деятельности создает совместный продукт (результат) труда. На уроках и во внеурочной деятельности учащиеся учатся: целеполаганию, оценке, действию, рефлексии.

При введении в учебный процесс таких технологий, как групповые исследовательские проекты, в значительной мере учитывались психологические факторы, т.к. происходило смещение роли учителя: из оракула, вещающего истины, он превращался в руководителя поиска. Самообразование учащихся, актуализация необходимых знаний, построение плана деятельности с учетом индивидуальных интересов и мотивов – это далеко не полный перечень проявляющихся позитивных педагогических моментов, открывающихся при вовлечении учащихся и преподавателей в исследовательскую и проективную деятельность.

В ходе проектирования самым сложным для учителя являлось – освоение роли независимого консультанта, особенно если педагог видел, что учащиеся испытывали затруднения в реализации проекта. Учитель в ходе работы над проектом не отвечал на возникающие вопросы (а их ходе проектирования учащиеся только учились выдвигать), а использовал возможности данной технологии для организации мастерских, семинаров, консультаций с целью коллективного рассмотрения проблемы.

Изменилась роль учащихся в учении: они выступали активными участниками процесса, а не пассивными статистами; деятельность в рабочих группах помогла им научиться работать в «команде», сотрудничать в коллективе. При этом неизбежно происходило формирование конструктивного мышления, которому трудно научиться при обычной «урочной» форме обучения. В процессе проектирования учащиеся вырабатывали свой собственный аналитический взгляд на информацию, поэтому уже «не срабатывала» оценочная схема: «это – верно, а это – неверно». Гимназисты почувствовали свободу в выборе способов и видов деятельности для достижения поставленной цели, им никто не говорил, как и что необходимо делать.

Необходимо отметить, что неудачно выполненный проект также имел большое положительное педагогическое значение. Этапы проверки и оценки результатов предполагали определенный самоанализ, а затем на за-

Таблица

| Предмет | Форма работы | Тема проекта | Класс, в котором был выполнен проект |
|----------------|---|--|--------------------------------------|
| Обществознание | Групповая работа (зачетная работа) | Проект создания молодежной организации в Сургуте | 11-класс |
| Летняя школа | Групповая работа (английский язык, история, литература) | Проект «Путешествие по Великобритании с литературными героями и реальными персонажами» | 7 класс ежегодно |
| Русский язык | Групповая работа (зачетная работа) | «Детектив – шоу», проект по теме «Словообразование» | 7 класс 2000-2001 уч. годы |
| Биология | Групповая работа разных классов | Экологический паспорт Центрального района г. Сургута | 8 – 11 класс 1999-2001 уч. годы |
| История | Групповая работа разных классов | Дебат - клуб | 8 класс 2000-2002 уч. годы |
| Математика | Групповая работа | Математический бой по темам: «Математическая индукция», «Решение нестандартных задач» | 10 – 11 класс 1999-2000 уч. год |
| Литература | Индивидуальная работа в рамках общей темы | Сибирь на литературной карте | 8- 11 класс 1999-2002 уч. годы |
| Немецкий язык | Индивидуальная работа в рамках общей темы | «Немцы в России: кто они?» Лингвистические особенности немецкого языка (молодежный сленг, профессиональный язык, различные немецкие диалекты) | 8 класс 2001-2002 уч. год |
| Физика | Групповая работа | Учебный фильм «Лабораторные работы по электричеству для 7, 10 классов» | 11 класс 1999-2000 уч. год |
| Экономика | Индивидуальная работа | Создание сетевых интеллектуальных игр для Интернет-кафе в г. Сургуте | 9 – 10 класс 2000-2002 уч. годы |

щите учитель и учащиеся самым подробным образом анализировали логику, выбранную учащимися, объективные и субъективные причины неудач, неожиданные последствия. Понимание ошибок вызывало у учащихся мотивацию к повторной деятельности (новый проект – но может быть по другому предмету), способствовало формированию личного интереса к новому знанию, т. к. именно неудачно подобранная информация была причиной ситуации «неуспеха». Подобная рефлексия позволяла сформировать у учащихся адекватную оценку окружающего мира и себя в микро – и макросоциуме.

Проектная работа в образовательном процессе гимназии использовалась на уроках как форма промежуточной аттестации. Иллюстрацией данного вида работы служит тематика проектных работ (табл.)

Остановимся на форме проекта – «Летняя школа», который стал самым первым, самым массовым общегимназическим проектом. «Летняя школа» предусматривает целенаправленную деятельность по формированию общекультурной и допрофессиональной компетенции гимназистов и проводится в период летней производственной практики. При подготовке проекта разработчиками были поставлены цели:

- использовать это время для «погружения» в предмет, учитывая избранные гимназистами направления, (гуманитарное, естественно – математическое) и круг их интересов;

- расширить круг преподавателей за счет приглашения специалистов для ведения спецкурсов из различных вузов страны;

- предоставить возможность гимназистам пройти подготовку в выездных физико-математических, экологических школах и на летних сборах.

С самого начала работы было определено, что эта форма работы, с одной стороны, должна решать образовательные цели, с другой – не превращаться по своей форме и содержанию в продолжение учебного года.

10-летний опыт работы «Летней школы» позволил создать банк данных. Определены курсы, которые уже много лет проходят именно в этот период; например – «Развитие творческого воображения», так мы назвали курс, предшествующий предмету логика. Разработал его для восьмиклассников преподаватель Омского технического университета Туполев А. А.

Курс «Основы журналистики» изучался всеми гимназистами-восьмиклассниками независимо от избранного направления. Вели курс преподаватели городских СМИ, это давало возможность ребятам самим участвовать в создании радио- и телепрограмм новостей, стать автором заметки, сюжета, репортажа. «Основы журналистики» - небольшой курс (18 час.), как и все в период летней школы, но он имеет продолжение - ребята активно сотрудничают с газетой «Мир гимназиста», телестудией.

«Античная школа» «переносила» гимназистов-пятиклассников – в Древнюю Грецию, где они составляют головоломки «Танграм» и «Стомахион», узнали, что в Древней Греции были построены первые модели Вселенной, познакомились с идеями атомистического строения материи, с открытиями Евклида и Архимеда.

На народном собрании решались важные вопросы выбора стратегов, а в театр «афиняне» собрались зрители, чтобы увидеть героев древнегреческих мифов.

Июнь - возможность поработать на природе. В 6-х классах было предложено гимназистам два курса: изучение природного комплекса и занятия живописью на пленэре. Результат этих занятий – сбор материала начала работы гимназической лаборатории, по теме «Изучение биогеоциноза Сургута и района». Ежегодно вносились новые элементы в проведение «Летней школы», так в рамках разработки экологического проекта «Паспортизация Центрального района города» была создана разновозрастная исследовательская группа (гимназисты 7-11 классов).

«Летняя школа» позволила разработать межпредметные проекты, такие как «Страноведение», где за 10-11 дней созданы творческие проекты: «Путешествие по Англии с В. Шекспиром, В. Скоттом, Р. Бернсом, Р. Гудом, Ш. Холмсом, королем Артуром. Представление каждой группой своей разработанной программы потребовало знаний литературы, истории, английского языка. Четырехдневная игра по теме «Пути разрешения национальных конфликтов в XXI веке» позволила девятиклассникам не только высказать свою позицию, но и предложить пути выхода из кризиса. Десятиклассники в этот период осваивали практическую часть начальной профессиональной подготовки для получения специальностей оператор ЭВМ, оператор-программист, секретарь-референт.

Дополнительно, по своим направлениям, гимназистам были предложены курсы «Психолингвистика», «Агрохимия», «Лингвистический анализ», «Этнография». Силами гимназистов-десятиклассников был создан электронный каталог всего библиотечного фонда гимназии.

Летняя школа в каждом классе заканчивается не просто зачетом (а он обязательно ставится), а итоговым мероприятием. В сентябрьском номере «Мир гимназиста» ежегодно дается оценка прошедшей «Летней школы», и, как обычно, мнения делятся на ее «противников» (лето есть лето, и заниматься больше не хочется), и «сторонников» (занятия необычные, много нового и полезного).

Преимущества использования метода проектов в учебной деятельности убедили преподавателей в их эффективности, поэтому, если 5 лет назад данным методом активно пользовались 5% учителей постоянно, 10% эпизодически, то с 2000 года этот метод используют в своей работе более половины учителей гимназии.

Гимназисты активно участвуют в проектной работе вне стен гимназии. Так, девятиклассник Илья М. в городском конкурсе «Молодежный проект-2000» получил вторую премию за разработку сети интеллектуальных игр для городского Интернет-кафе. Выпускники гимназии разных лет Александр Т., Татьяна Ч., Ольга М. стали победителями городских и окружных конкурсов «Золотое будущее Югры».

Одно из качеств конкурентоспособной личности, которое успешно формирует проективная деятельность, – это рациональное мышление. Рациональность включает ценностные ориентации, способы обоснования доказательства, методики и средства их трансляции. Таким образом, научное знание становится средством формирования его личности.

Благодаря разработке проектов на уроках и во внеурочной деятельности учащиеся научились:

- работать в группе;
- брать ответственность за выбор, решение и т. п.;
- разделять ответственность;
- анализировать результаты деятельности;
- ощущать себя членом команды (подчинять свой темперамент, характер, время и т. п. интересам общего дела), и это было достигнуто сочетанием проективного метода с организованной корпоративной деятельностью.

Групповая поддержка, действие заодно с другими создавали чувство защищенности личности, которое облегчало любой шаг в ее индивидуальный мир.

ПОВЗУН Вера Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Сургутского государственного университета.

СИДОРОВА Наталья Николаевна, кандидат педагогических наук, заместитель директора высшей гимназии-лаборатории Салахова по НМР, город Сургут.

Календарь памятных дат

Николай Николаевич Ланге (1858-1921)

Создатель теории внимания

Родился в Петербурге в семье профессора Военно-юридической академии. Окончив с золотой медалью гимназию, в 1878 поступил на историко-филологический факультет Петербургского университета. С 1883 работал в психологической лаборатории немецкого психолога В. Вундта (1832 – 1920) в Лейпциге. С 1888 и до самых последних дней преподавал философию в Одесском университете. Ланге был мыслителем широкого гуманитарного профиля. Он написал работы по философии, логике, педагогике, истории культуры. Но приоритетной областью для ученого была психология, которая в его время только выделилась из раздела философии и превратилась в самостоятельную научную дисциплину.

Ученый вошел в историю психологии как автор так называемой моторной теории внимания. Внимание для Ланге – двигательная реакция организма, помогающая воспринимать окружающую действительность. Он сформулировал закон фазового характера процесса восприятия и общее направление смены фаз: человек от обобщенного чувственного образа предмета переходит к более конкретному, дифференцированному его ощущению. Теория внимания выдвигает на первый план внешние двигательные реакции человека, что сближает идеи Ланга с рефлекторной теорией русского физиолога И.М. Сеченова (1829-1905).

Ланге, организовав в Одесском университете первую в стране экспериментальную лабораторию, по праву считается одним из основателей экспериментальной психологии в России.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В. И. ТРУШЛЯКОВ
В. В. ШАЛАЙ
В. В. МАРКЕЛОВ
Н. Н. ИВАНОВ
В. Н. БЛИНОВ

Омский государственный
технический университет

КБ "Полет"

УДК 629.7: 378

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОРБИТАЛЬНОГО СТЕНДА НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ, СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ, ПОВЫШЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТИ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ. ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАССМОТРЕННЫХ ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ В КАЧЕСТВЕ ОДНОГО ИЗ ПРАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРЕДЛАГАЕТСЯ РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОРБИТАЛЬНОГО СТЕНДА (АУИОС) НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМ НАНОСПУТНИКОВ (ДО 10-20 КГ), В ТОМ ЧИСЛЕ И НЕОТДЕЛЯЕМЫХ ОТ ПОСЛЕДНИХ СТУПЕНЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ (РН) В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ КОСМИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ. ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ, ЧТО ВПОСЛЕДСТВИИ ЭТО БУДЕТ ДОСТАТОЧНО ОБШИРНЫЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КЛАСС ЗАДАЧ, ВОСТРЕБОВАННЫЙ СИСТЕМАМИ ОБРАЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН.

Вводные замечания

Для определения проектно-конструкторского облика автоматического учебно-исследовательского орбитального стенда (АУИОС) в связи с нетрадиционностью решаемых задач, необходимо рассмотрение ряда научно-методических и научно-технических проблем, связанных с целью исследования (повышение эффективности, в том числе и космического образования) и задачами исследо-

вания (определение методов и способов реализации цели исследования).

К этим проблемам можно отнести:

1. Какие научно-образовательные задачи целесообразно возложить на АУИОС в общей проблеме повышения эффективности космического образования?

2. Разработка технологии увязки АУИОС в общей системе учебно-лабораторных работ образовательных стандартов среднего и высшего образования.

3. Технологии проведения экспериментов на борту АУИОС, программы экспериментов, доступность получаемых результатов, периодичность их проведения и т.д.

4. Технические, экономические и социальные вопросы создания и эксплуатации серии АУИОС, в том числе программы запуска АУИОС, возможность их коммерциализации и т.д.

Простой неполный перечень проблем научно-методического и научно-технического характера, возникающий при анализе рассматриваемого вопроса, говорит о том, что формируется новый самостоятельный класс задач на разработку специализированной ракетно-космической техники, отличающейся от традиционной. При этом еще не сформированы и сам перечень задач, который должны решать АУИОСы, методология их использования в образовательном процессе достаточно значительной аудитории (школьники, студенты техникумов и вузов, аспиранты).

Разрабатываемые программы, концепции, имеющиеся отдельные эксперименты [1-3] позволяют конкретизировать направления разработок АУИОС.

Постановка задачи исследования

Модернизация содержания преподавания, методик преподавания и учебно-лабораторного оборудования ряда фундаментальных, общепрофессиональных и специальных дисциплин в интересах подготовки широкого круга специалистов, преимущественно ракетно-космического направления (далее космическое образование) предлагается осуществлять на основе использования современных достижений практической космонавтики.

Имеющиеся возможности Омского ракетно-космического комплекса (производство и эксплуатация ракетно-космического комплекса на базе ракеты-носителя "Космос-3М", производство и эксплуатация большой номенклатуры различных космических аппаратов, в том числе и мини-спутников), образовательного потенциала в лице ОмГТУ позволяют рассмотреть практические шаги в направлении модернизации космического образования и разработке конкретных предложений.

В конечном итоге предлагаемые исследования предусматривают создание скорректированных учебных планов, курсов, учебно-лабораторной базы с учетом возможностей задействованных орбитальных и наземных космических средств как промышленных предприятий, так и вузовской научно-исследовательской и учебно-лабораторной базы.

В образовательном стандарте по направлению подготовки, например, 65.26.00 "Ракетостроение и космонавтика" [5] приведены дисциплины космического образования для большинства из которых, по мнению авторов, возможно и целесообразно использование АУИОС, имеющую наземную инфраструктуру – КБ "Полет" и ОмГТУ.

Формулировку задачи предлагаемого направления исследований представим в следующем виде:

- анализ общих тенденций развития космического образования и выявления наиболее эффективных путей его модернизации;

- на основе результатов анализа формирование требований к космическому сегменту (АУИОС, космической платформе, составу оборудования) для реализации сформированной программы экспериментов;

- разработка предложений по модернизации учебных планов, курсов, схем проведения лабораторных работ с учетом наличия космического и наземного учебно-лабораторных стендов, возможностей КБ "Полет" и ОмГТУ.

1. Основные направления повышения эффективности космического образования и вытекающие общие технические требования к АУИОС

Тенденция развития мирового сообщества показывает, что космическая деятельность, стремительно развиваясь, становится определяющим фактором прогрессив-

ного развития цивилизации. Космические знания, космическая техника, космические технологии проникают во все сферы жизни общества. Быстро развивается рентабельность космической деятельности. Космические науки и техника все в большей степени являются фактором национальной безопасности государства, поэтому космическое образование общества становится необходимым, оно позволяет обеспечить согласование достигнутого уровня развития цивилизации и интеллектуального потенциала каждого члена общества.

Повышение эффективности профессионального космического образования имеет особое значение в современных условиях, характеризующихся ограниченным бюджетным финансированием и, как следствие, ограниченными возможностями кадрового и ресурсного обеспечения, а также неустойчивым состоянием предприятий аэрокосмического профиля.

Решение рассматриваемой проблемы (повышение эффективности профессионального космического образования) предлагается осуществлять по следующим направлениям [1]:

- повышение качества всех ступеней космического образования на базе совершенствования и развития методического обеспечения, а также совершенствования деятельности существующих структур космического образования;

- формирование интеграционных взаимодействий учебных заведений и аэрокосмических предприятий и организаций, развитие кооперации и координации деятельности существующих образовательных структур вне зависимости от их ведомственной принадлежности;

- использование инновационных разработок;

- информатизация космического образования.

В дальнейшем, используя эти базисные направления, рассмотрим общие технические требования к АУИОС для реализации проблемы повышения эффективности космического образования.

1.1. Повышение качества космического образования складывается из трех главных составляющих: совершенствования содержания, учебно-методического и материально-технического обеспечения. Учитывая текущее состояние указанных составляющих, предлагается:

- провести анализ общих мировых тенденций в подготовке инженерных кадров для аэрокосмической отрасли;

- проанализировать существующие образовательные стандарты и разработать предложения по их совершенствованию, в том числе корректировку учебных планов, курсов, лабораторных занятий и т.д.

Учитывая цели работы, предусматривающей создание АУИОС на основе последних ступеней ракет-носителей, платформ (нано-, макро-, мини-спутников), естественным образом возникают вопросы содержания, методического и материально-технического обеспечения проводимых экспериментов.

Необходимо провести увязку технических возможностей, представляемых АУИОС, и требований действующих обязательных стандартов, мировых тенденций в подготовке инженерных кадров, целесообразность и востребованность данного направления космического образования. Из этого направления повышения эффективности космического образования в части разработки АУИОС следует сформировать перечень возможных реализуемых лабораторных экспериментов с учетом их содержания, учебно-методического обеспечения (способов реализации этих лабораторных работ на борту АУИОС), материально-технического оснащения АУИОС для многократного проведения экспериментов, обеспечения наглядности и условий доступности этих экспериментов для широкой общественности (школьники, студенты, аспиранты).

Последнее условие накладывает требования как на космический сегмент системы (АУИОС, его орбиты, оборудование), так и на наземный сегмент (доступные по цене

приемные устройства, необходимые объемы информации и т.д.).

1.2. Формирование интеграционного взаимодействия учебных заведений и аэрокосмических предприятий при реализации общей проблемы по повышению эффективности космического образования, в конкретном случае по разработке АУИОС основывается на участии всех партнеров (школа, профессиональное техническое училище, техникум, вуз, завод-изготовитель, конструкторское бюро) в реализации проекта.

С этой целью перечень возможных задач, выносимых для решения на АУИОС, должен входить в разной степени во все ступени космического образования, либо в образовательные стандарты (региональные компоненты), либо в форме дополнительного образования по выбору обучающегося.

Наиболее приемлемой формой интеграционного взаимодействия в рассматриваемом случае может быть ассоциация, центр, территориальная интегрированная научно-производственно-образовательная структура и т.д.

В конкретном виде это направление повышения эффективности космического образования влияет на проектный облик АУИОС, методологию его использования на различных жизненных циклах (проектирование, испытание, эксплуатация), количества привлекаемых задач на борт АУИОС, количества организаций, участвующих в разработке перечня задач и т.д.

1.3. Использование инновационных разработок предусматривает формирование инновационного пути развития космического образования. Возникает необходимость вовлечения вузовских ученых, специалистов, аспирантов и студентов в инновационную деятельность, использования результатов этой деятельности для повышения качества подготовки специалистов, в том числе за счет применения инновационных образовательных технологий.

Возникает дополнительное связующее звено для координации и интеграции вузов с предприятиями аэрокосмической отрасли в сфере инновационных разработок для подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов в условиях современной экономики.

Этот тезис повышения эффективности космического образования оказывает влияние на методологию использования АУИОС, перечень оборудования, программ задач на конкретные АУИОС. Возможно, это будет целая программа пусков АУИОС, решающая задачи коммерциализации инновационных разработок.

1.4. Информатизация космического образования предусматривает:

- формирование информационного пространства, в том числе на основе компьютерных технологий;
- разработка различных типов компьютерных обучающих программ, систем коммуникаций и общения для реализации дистанционного обучения;
- обеспечение непрерывности и преемственности компьютерного образования на всех уровнях обучения.

Для рассматриваемого случая (создание АУИОС) это направление сводится к созданию приемлемых по цене приемопередающих устройств как на борту АУИОС, так и у потребителя (школа-техникум-вуз). На первом этапе это могут быть коллективные центры пользования с требуемым объемом и скоростью передачи информации.

Приведенный обобщенный анализ проблем, сформулированных в [1], в направлении повышения эффективности профессионального космического образования и направления их решений может позволить сформировать элементы технического задания на такой уникальный объект, каким может быть АУИОС.

Этот анализ показывает, что АУИОС должны:

- удовлетворять требованию повышения эффективности всех ступеней образования (школы, техникумы, ПТУ, вузы, система переподготовки кадров и повышения квалификации);

- обеспечивать интеграцию учебных заведений и предприятий аэрокосмического профиля для разработки и эксплуатации АУИОС;

- базироваться на инновационных разработках и давать коммерческий результат;

- позволять реализовывать процесс непрерывного развития информатизации космического образования.

Эти направления впоследствии должны быть формализованы и транслированы в конкретные технические условия, критерии, ограничения для разработки принципов и методов проектирования АУИОС, кроме общетехнических, таких как стоимость, эффективность, надежность и др., используемые при разработке ракетно-космической техники.

Учитывая специфику развития космонавтики, а именно разработку малых спутников, оперативность их создания, сравнительную дешевизну (до 10 кг, до 50 кг и т.д.) наиболее целесообразным является развитие этого направления и для создания АУИОС.

С другой стороны, разработке АУИОС должны предшествовать эксперименты на базе сравнительно дешевых и оперативных разработок. Такие эксперименты можно реализовывать с использованием малых спутников, последних ступеней ракет-носителей. В дальнейшем для этих экспериментов предлагается использование наноспутников, размещаемых на последних ступенях РН «Космос-3М», в том числе и неотделяемых.

2. Анализ основных и реализованных космических образовательных программ

Наиболее характерным с точки зрения системного подхода является российско-австралийский проект «Колибри-2000», который предусматривает создание программы научно-образовательных микроспутников.

В частности, рассматривается три направления:

- образовательное;
- научно-исследовательское;
- техническое, включая технологическое и конструкторское.

Образовательные задачи решаются исходя из того, что микроспутник – это высокотехнологическое учебное пособие, достаточно дорогое и сложное, в первую очередь из-за применения в нем высоких космических технологий, недоступных для обычной системы среднего школьного образования. Участвуя в этой Программе, школьники более углубленно изучают физику, математику, компьютеры, прикладные предметы в форме лабораторного специализированного практикума. Техническая сторона – создание микроспутника – реализуется при прямом участии профессиональных организаций.

Важным звеном программы является развертывание школьных наземных пунктов управления и приема телеметрической информации.

Научно-исследовательские задачи программы, разработка на основе того, что получаемые с микроспутников данные должны:

- давать школьникам дополнительные знания о современных проблемах фундаментальной физики;
- быть привлекательными и доступными для понимания школьниками;
- давать ученым, участвующим в программе, новые данные об исследуемых процессах.

Технические и конструкторские задачи ставятся, в первую очередь, исходя из того, что бортовые высокотехнологические приборы и устройства разрабатываются профессиональными организациями, а школьники привлекаются к постановке образовательных задач. Для каждого микроспутника составляется отдельная программа, которая позволяет оптимально использовать космический ресурс и его приложение к образовательной программе.

В [1] разработана концепция федерально-региональной программы космического образования, предусматривающая создание теоретических и практических направлений деятельности с привлечением Росавиакосмоса, Федерации космонавтики, Минобразования, Минобороны и т.д.

Известен проект «Икарус» разработки студентов аэрокосмического факультета Мичиганского университета, представляющий собой разработку и изготовление спутника для использования по программе НАСА. До этого студенты проводили работы с экспериментальными установками на «Шаттле» и участвовали в разработке субспутников. Основная задача проектируемого аппарата – служить в качестве груза, разматывающего трос длиной 14,5 км с барабана, установленного на второй ступени РН «Дельта 2». [3].

Существует (значительная часть ее уже реализована) большая программа школьных экспериментов на пилотируемых станциях как в США, так и в СССР (РФ). Однако имеются принципиальные различия между пилотируемыми станциями, где эти эксперименты проводят космонавты и АУИОС, специально разрабатываемые для этих целей.

3. Основные требования к учебно-научным лабораторным работам, реализации которых возможна на борту АУИОС. Примерный перечень направлений

В отличие от проекта «Калибри-2000», при разработке АУИОС предполагается привлечение, кроме школьников, преимущественно, студентов аэрокосмического факультета вуза, авиационного техникума, аспирантов.

Сформулируем основные принципы, на основании которых формулируется предлагаемая программа:

1. Востребованность учебно-исследовательских процессов при изучении дисциплин, предусмотренных образовательными стандартами космического образования техникума и вуза аэрокосмического профиля.

2. Возможность реализации эксперимента в условиях ограниченного энергопотребления, габаритов, массовых характеристик.

3. Многократность повторения эксперимента в течение срока активного существования АУИОС (до 2-3 лет и выше).

4. Возможность передачи на наземные станции необходимых результатов измерений, по которым можно судить о результатах проводимых экспериментов.

5. Минимизация элементов, требующих механических приводов, движущихся элементов.

6. Возможность разработки усложняющихся экспериментов на нескольких АУИОС.

7. Кроме задач, имеющих образовательный и научно-исследовательский характер, предполагается самостоятельный класс технических задач, а именно технологические и конструкторские, предусматривающие отработку перспективных проектно-конструкторских решений космических аппаратов.

Отдельные требования предъявляются при разработке специализированных АУИОС, например, для отработки целого комплекса научно-технических и фундаментальных проблем космонавтики, например, тросовым системам, с помощью которых можно решать чрезвычайно широкий круг задач, в том числе маневрирование на орбите, стабилизация и ориентация, получение электричества и т.д.

В качестве основных направлений Программы на первом этапе предлагается рассмотреть следующие: строение магнитного поля Земли, тепловые процессы в космосе, небесная механика, передача информации, наблюдение земной поверхности из космоса, экология, проектно-конструкторские задачи ракетно-космической техники,

технологии управления космическими аппаратами и т.д., т.е. лабораторные работы, выполнение которых в земных условиях затруднено или невозможно.

4. Направления разработки АУИОС на основе космических платформ

Для реализации экспериментов предлагается разработка непосредственно АУИОС, на котором размещается лабораторное оборудование и космической платформы (КП), на которой размещается АУИОС.

КП в своем составе должна иметь следующие служебные бортовые системы:

- управления, включающую в свой состав бортовой комплекс, обеспечивающий ориентацию КП и управление функционированием всей служебной аппаратуры КП;
- энергоснабжения для систем КП и АУИОС;
- терморегулирования (при необходимости);
- передачи информации;
- конструкцию, обеспечивающую механическое соединение всех систем.

АУИОС в своем составе должен иметь:

- целевую аппаратуру, реализующую конкретные эксперименты;
- блок управления целевой аппаратурой (возможно совмещенной с КП);
- адаптеры для соединения систем АУИОС и систем КП (энергоснабжение, прием и передача целевой и управляющей информации);
- другие системы, зависящие от типа используемой В общем случае АУИОС совместно с КП представляет собой космический аппарат (КА), который после отделения от последней ступени РН (а может и не отделяться), выполняет свою целевую функцию.

Отделение КА от последней ступени имеет давнюю традицию, обусловленную рядом объективных и субъективных причин, например:

- выведение нескольких КА в одном пуске;
- конструкция ступени РН снижает эффективность КА;
- наличие неопределенных количеств жидких остатков топлива на борту приводит к ухудшению динамических характеристик ступени и КА;
- газовые выделения из топливного отсека ступени РН негативно воздействуют на системы КА;
- разделение ответственности между ведомствами, решающими разные задачи: средства доставки и целевая аппаратура, что позволяет легче управлять процессами разработки и эксплуатации ракетно-космических комплексов.

Установившаяся схема разработки КА и средств выведения имеет ряд преимуществ и достоинств, что позволило создать унифицированные семейства КА различного назначения и средства выведения полезных нагрузок. Для эффективного использования средств ракетно-космической техники в ряде экспериментов предлагается не отделять ступень РН и использовать остаточные энергетические ресурсы на последней ступени после доставки КА на орбиту функционирования и выключения двигательной установки. К этим ресурсам можно отнести:

- остатки запаса электричества в химических батареях;
- остатки сжатого газа в шар - баллонах;
- остатки жидкого топлива в баках;
- масса ступени, представляющая собой набранный запас кинетической и потенциальной энергии на орбите, который можно использовать для маневров [4];
- конструкция ступени, на которых можно разместить элементы АУИОС;
- система бортовой телеметрии для передачи данных от АУИОС и т.д..

Следует отметить, что практическое использование всех этих ресурсов будет связано со значительными конструктивными доработками, снижением вероятности безотказной работы дорабатываемых бортовых систем ступени РН.

На первых этапах создания КП для АУИОС целесообразно использовать энергетические ресурсы ступени РН в двух направлениях:

- в качестве целевой аппаратуры для проведения экспериментов над бортовыми системами неотделившейся ступени РН. Этот блок экспериментов формируется отдельно при разработке Программы;

- использование в качестве служебных систем КП, например, система телеметрии, конструкция, остатки запасов электричества в аккумуляторных батареях.

В общем случае при доработке бортовых систем последней ступени РН с целью ее использования в качестве элемента КП необходимо руководствоваться следующими принципами:

- сохранение достигнутой надежности функционирования бортовых систем ступеней РН на всех этапах жизненного цикла;

- обеспечение возможности проведения всех штатных операций при подготовке к пуску, пуске РН, выведении на орбиту функционирования без каких-либо ограничений со стороны элементов КП и АУИОС.

Литература

1. Разработка проекта национальной программы космического образования. Отчет по НИР «Базис», Москва, МАИ, 2001 г.

2. Проект «Колибри-2000». МОО Микроспутник, Москва, 2002 г.

3. И. Черный, Л. Александров. «Икар» на проволоке. // Новости космонавтики. 2000, №4 (207).

4. И.М.Сидоров. Принципиальная возможность использования тросовых систем для реализации гравитационных маневров в окрестности планеты. Докл. Академии наук, 2002, том 384, №4, с.483-485.

5. Образовательный стандарт по направлению «Ракетостроение и космонавтика», Москва, Минобразования, 2000 г.

ТРУШЛЯКОВ Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматические установки» Омского государственного технического университета.

ШАЛАЙ Виктор Владимирович, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматические установки», декан аэрокосмического факультета Омского государственного технического университета.

МАРКЕЛОВ Виктор Викторович, кандидат технических наук, главный конструктор КБ «Полет».

ИВАНОВ Николай Николаевич, кандидат технических наук, заместитель главного конструктора КБ «Полет».

БЛИНОВ Виктор Николаевич, доктор технических наук, заместитель главного конструктора КБ «Полет».

С. С. ЕФИМОВ

Омский государственный
технический университет

УДК 681.3.069

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ «СОРТИРОВКА И ПОИСК»

РАССМАТРИВАЮТСЯ ВОЗМОЖНОСТИ И ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ «СОРТИРОВКА И ПОИСК», РЕАЛИЗОВАННОЙ В СРЕДЕ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ DELPHI. ПОЗВОЛЯЕТ СГЕНЕРИРОВАТЬ УНИКАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ ОШИБОК, ВЫСТАВЛЯЕТ ОБЪЕКТИВНУЮ ОЦЕНКУ. ИСПЫТАНА НА ПОТОКЕ ИЗ ТРЕХ СТУДЕНЧЕСКИХ ГРУПП ВО ВРЕМЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ 2002/3 УЧЕБНОГО ГОДА.

Курс «Сортировка и поиск» входит в цикл математических и естественнонаучных дисциплин, относящихся к национально-региональному (вузовскому) компоненту при подготовке специалистов по информационным системам.

Большое влияние на формирование данного курса оказал классический труд известного американского ученого профессора Д.Э.Кнута «Искусство программирования» [1]. Третий том этой книги так и называется - «Сортировка и поиск». В 2000 году было опубликовано второе издание данной монографии. Более четверти века она использовалась автором в качестве учебного пособия для студентов как старших, так и младших курсов Станфордского университета. Билл Гейтс так оценил материал, представленный в книге: «Если вы сможете прочесть весь этот труд, то вам определенно следует отправить мне резюме».

Алгоритмы и методы сортировки и поиска за прошедшие десятилетия не только не потеряли свою значимость, но и, наоборот, стали более актуальными в связи с проникновением вычислительной техники абсолютно во все сферы знаний и области деятельности человечества. В настоящее время сформировалось большое количество систем информационного и справочно-информационного характера. Гигантские объемы информации, которыми

ежедневно оперируют подобные системы, требуют высокой эффективности используемых методов сортировки и поиска данных. Информационные базы многих поисковых серверов глобальной сети Интернет охватывают десятки и сотни миллионов документов.

Качество специалистов по информационным системам различного характера зависит, в частности, и от того, насколько хорошо они владеют арсеналом существующих методов сортировки и поиска данных. Для подготовки качественных специалистов следует уделять должное внимание эффективности процесса их обучения.

Материал дисциплины «Сортировка и поиск» преподавался студентам кафедры «Прикладная математика и информационные системы» Омского государственного технического университета в течение последних четырех учебных лет. Лекционный курс подготовлен и читается с использованием видеопроектора в среде программы для электронных презентаций Power Point. Каждая лекция, по существу, представляет собой электронный слайд-фильм из 10-15 слайдов, содержащих описание методов, их статическую и динамическую иллюстрацию, оценку методов. Изданы методические указания [2] по методам внутренней сортировки и поиска.

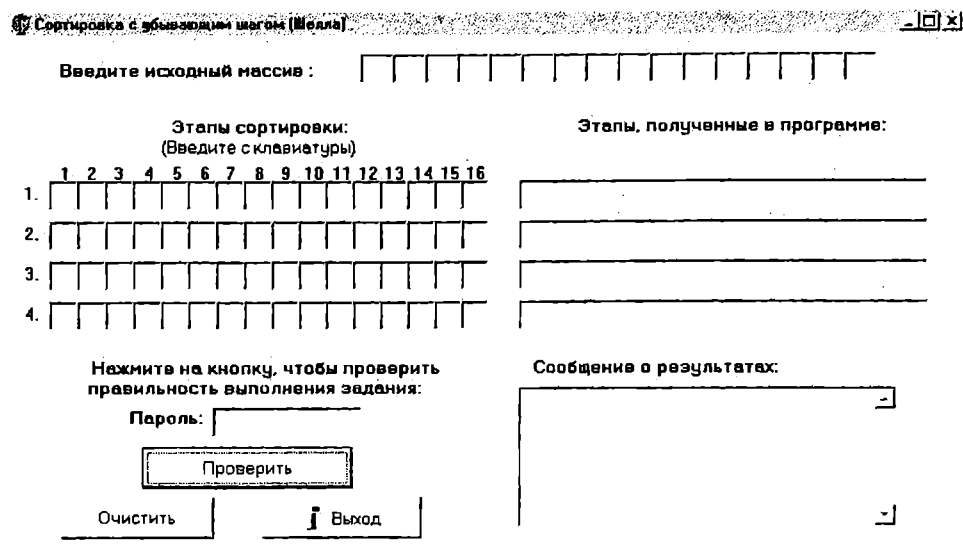


Рис.1. Пример диалогового окна для контроля сортировки методом Шелла.

В 2002 году для экзаменационного контроля знаний по данной дисциплине была спроектирована и реализована автоматизированная система. В качестве инструмента для подготовки системы была использована среда визуального программирования Delphi. Охвачено несколько десятков методов сортировки и поиска, включая следующие группы методов: методы сортировки выбором, вставками, методы обменной сортировки, сортировки распределением, слиянием, подсчетом, методы поиска среди неупорядоченных данных, поиска среди упорядоченных данных.

Система позволяет сгенерировать вариант задания, включающий 10 названий методов и массивы исходных численных данных для обработки. Каждый вариант и исходные данные являются уникальными, что, в частности, исключает возможность подготовки шпаргалок или списывания друг у друга. Задание можно скопировать на принтер или переписать на бумагу для дальнейшей обработки вручную.

После подготовки студент вызывает режим проверки знаний, выбирает по очереди из общего списка методы своего варианта задания и проверяет каждый из них. В процессе проверки методов сортировки набирается массив исходных численных данных и его состояние на конец каждого этапа сортировки, включая полностью упорядоченный массив. После ввода пароля и нажатия на кнопку проверки выполняется программная сортировка массива, верный результат выводится в соответствующее место окна на экране монитора. Ошибочные позиции значений, введенных студентом, выделяются цветом. В окне результата дается оценка по данному методу: либо сортировка выполнена верно, либо она выполнена неверно. В последнем случае сообщается также, на каких этапах допущены ошибки.

Имеется возможность очистки набранных значений, если ошибка допущена не в процессе ручной сортировки, а в процессе набора. В этом случае преподаватель вводит пароль для повторного выполнения задания по данному методу. После закрытия окна метода повторный вход в него блокируется, и коррекция не допускается.

Пример окна, открывающегося при контроле метода Шелла, приведен на представленном рисунке (рис.1).

Работа в диалоговых окнах контроля методов поиска аналогична работе с методами сортировки, однако необходимо указывать номера позиций, с которыми следует сравнить искомый ключ, прежде чем он будет найден в массиве исходных данных.

После выполнения режима проверки всех методов сортировки и поиска, указанных в индивидуальном зада-

нии, следует вызвать режим итоговой оценки. В этом режиме на экран выводится сводный список всех проверенных методов, в котором с помощью знаков «плюс» и «минус» обозначены методы, выполненные соответственно верно или неверно. Выставляется итоговая оценка по четырехбалльной системе: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» или «Приходите в следующий раз». Окно оценки результатов тестирования представлено на рис.2.

Система была использована во время экзаменационной сессии 2002/03 учебного года при тестировании студентов трех групп потока специальности 351400 второго курса факультета автоматизации ОмГТУ. Опыт ее использования оказался очень удачным. Намечался ряд возможных усовершенствований интерфейса системы. Несомненным является то, что система значительно снижает нагрузку на экзаменатора. Последний фактор является весьма существенным, так как во время экзаменационной сессии у студентов очной формы обучения идут экзаменационная и установочная сессии на заочном обучении. Это сочетается с тем, что многие потоки состоят из нескольких групп, а экзамены по учебному плану проходят у одного преподавателя за короткий промежуток времени сразу по нескольким предметам. Таким образом, во время сессии загрузка доцента оказывается больше, чем во время семестра.

Поэтому применение средств автоматизированного контроля представляется очень актуальным. Более того, использование компьютера позволяет снизить влияние субъективного фактора экзаменатора при оценке знаний студента и выставлять объективную оценку по предмету.

Удобство использования системы определяется также и тем, что для запуска ее на выполнение достаточно иметь только файл, откомпилированный в среде Delphi. Наличие среды визуального программирования Delphi на компьютере не требуется. Выполняемый файл занимает в сжатом виде не более 1 Мбайта дисковой памяти, то есть вполне помещается на одной трехдюймовой дискете. Саморазворачивающийся архив требует примерно четверть Мбайта.

Справедливости ради следует отметить, что применение созданной системы не следует ограничивать только курсом «Сортировка и поиск». Она может быть использована при изучении дисциплин «Информатика», «Основы алгоритмизации и программирования» и других, связанных с программированием курсов. Ведь развитие алгоритмического стиля мышления является первостепенной задачей обучения программированию. Способность мыслить точно, формально становится одним из важных признаков общей культуры человека в современном высоко-

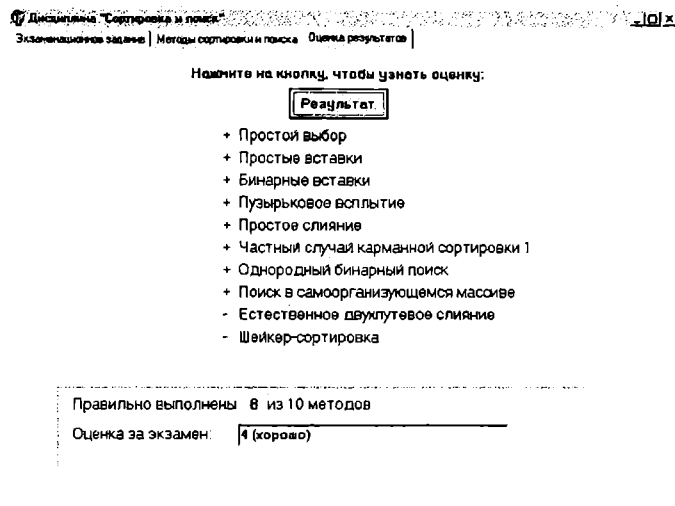


Рис.2. Окно оценки результатов тестирования.

технологизированном мире. Эта способность приобретает весомое значение при освоении многих современных профессий. Алгоритмический стиль мышления позволяет решать задачи, возникающие в любой сфере деятельности человека. Решая большинство практических задач, человек, в той или иной мере применяет алгоритмический подход. Алгоритмический подход, рассматривая взаимосвязь действий, способствует развитию логического мышления у человека.

Одним из наиболее важных результатов курса «Сортировка и поиск» является выработка у обучаемых алгоритмического стиля мышления. Этому как раз и способствует представленная в статье автоматизированная система.

Хотя первый опыт использования рассмотренной системы связан с процессом автоматизированного контроля на экзаменах, она, несомненно, может быть и будет использована в течение учебного семестра для промежуточной проверки знаний во время контрольных недель, а также для активизации процесса обучения. Использование ее студентами для самоконтроля дает им воз-

можность увидеть свои ошибки и в следующий раз не допускать их снова. Ведь ошибки, допущенные студентом, выделяются самой системой с помощью цвета. Кроме того, приводится правильный вариант выполнения каждого задания.

Дальнейшее развитие системы предполагает усовершенствование ее интерфейса, расширение количества тестируемых методов сортировки и поиска, создание демонстрационной версии программы, подключение Help-возможностей ко всем диалоговым окнам системы.

Литература

1. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 2-е изд.: пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. - 832 с.
2. Ефимов С.С. Сортировка и поиск: Методические указания. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001. - 32 с.

ЕФИМОВ Сергей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информационных систем.

В. А. МУХИН
И. М. ЗЫРЯНОВА
Е. С. ЧАПКЕВИЧ

Омский государственный
университет

Омский государственный
университет путей сообщения

УДК 378.147, 681.3

КОМПЬЮТЕРНАЯ КОНТРОЛИРУЮЩЕ-ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА «КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ». РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

К РАССМОТРЕНИЮ ПРЕДЛАГАЕТСЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБУЧАЮЩЕ-КОНТРОЛИРУЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ «КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ». ПРОГРАММА ИМЕЕТ БЛОЧНО-МОДУЛЬНУЮ СТРУКТУРУ, КОТОРАЯ МОЖЕТ РАБОТАТЬ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНО, ТАКИ В ЕДИНОМ КОМПЛЕКТЕ. БЛОКИ СОДЕРЖАТ НЕОБХОДИМЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, НАБОР УПРАЖНЕНИЙ И ЗАДАНИЙ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ. МОДУЛЬ НАСТРОЙКИ ПОЗВОЛЯЕТ ВАРЬИРОВАТЬ ВРЕМЯ ОТВЕТА НА ВОПРОСЫ. ПРОГРАММА РАБОТАЕТ В ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ WINDOWS 95; 98; NT; 2000; ME (MILLENNIUM); ПРОГРАММА РАЗРАБОТАНА В СРЕДЕ C++ BUILDER 5. МИНИМАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ: P - 133; RAM - 16 MB.

Компьютеризация процесса обучения предусматривает применение автоматизированной диалоговой формы общения учащегося и компьютера для достижения поставленной дидактической цели [1]. Самостоятельная, индивидуальная деятельность студента, при использова-

нии ПЭВМ, направлена на получение знаний, выработку умений, навыков в соответствии с технологией образовательного процесса.

Использование компьютерных технологий позволяет:

- интенсифицировать процесс обучения;

- внедрить эффективные методы обучения;
- реализовать постоянный контроль над деятельностью каждого студента;
- сократить время на выработку практических умений и навыков у обучаемых, что приводит к совершенствованию учебного процесса и повышения качества подготовки студентов [2].

Современные средства вычислительной техники позволяют разрабатывать компьютерные системы, которые могут сочетать контролирующие и обучающие функции. Главная задача таких систем заключается в предоставлении обучаемому новой информации, по возможности в наглядной и доступной форме; в закреплении теоретического материала при выполнении упражнений, контрольных заданий, в самоконтроле, в контроле со стороны преподавателя [3, 4, 5].

При условии использования таких программ на практических занятиях, в лабораторном практикуме снимаются следующие проблемы:

1. Появляется возможность моделирования и демонстрации объектов, явлений, процессов, которые невозможно или трудно организовать в обычных условиях, например, опасные опыты; трудоемкие или опыты, требующие дорогой аппаратуры [6, 7, 8].

2. Снимается проблема «субъективности» оценки, осуществляется переход к независимому автоматизированному промежуточному и текущему контролю знаний, умений. Использование компьютерных средств контроля знаний *способствует объективности*, поскольку имеются:

- одинаковые инструкции для испытуемых;
- одинаковая система оценки знаний;
- автоматизированный подсчет баллов испытуемых.

Существенный обучающий эффект достигается, когда ПЭВМ не только выставляет оценку, но и отслеживает действия учащегося, снабжая его необходимой информацией, позволяя скорректировать обучение.

Для решения указанных задач была разработана контролирующе-обучающая программа «Коррозия и защита металлов». Программа предназначена для обучения студентов по одному из важнейших разделов химии – «Коррозии металлов». Проблема коррозии металлических сооружений во всем мире привлекает большое внимание из-за огромных потерь в результате коррозионных разрушений, достигающих многих десятков тысяч тонн в год. Поэтому защита металлов от коррозии является одной из важнейших задач всей производственной деятельности [9, 10]. Таким образом, будущему инженеру – химику необходимо знание причин возникновения коррозионных процессов, механизмов их протекания, факторов, влияющих на скорость коррозии.

Компьютерная программа «Коррозия и защита металлов» состоит из следующих блоков:

- 1) изучение предмета;
- 2) сдача экзамена.

Она имеет разветвленную блочно-модульную структуру, которая может работать как самостоятельно, так и в едином комплекте.

Блок «Изучение предмета» включает следующие модули:

- а) информационно-теоретический;
- б) вопросно-разъяснительный.

Программа включает необходимый теоретический материал, набор упражнений и заданий различной степени сложности.

- Блок «Сдача экзамена» включает следующие модули:
- а) экзаменационный модуль;
 - б) модуль настройки.

Экзаменационный модуль содержит набор контрольных упражнений различной степени сложности, предъявляемых студенту по усмотрению преподавателя. Модуль настройки позволяет варьировать время ответа на вопросы (без ограничения; от 1-й до 25 мин.).

Вопросно-разъяснительный и экзаменационный модули имеют следующие этапы своего функционирования:

- непосредственно предъявление вопросов и фиксирование ответов на них;

- представление протокола работы обучаемого с соответствующим рейтингом;
- фиксирование времени, необходимого для ответа на контрольные вопросы (при ограничении времени).

Компьютерная программа работает в следующих режимах: «Обучение» и «Контроль». В зависимости от сценария занятия программа может выполнять различные функции: обучение (путь А); самоконтроль (путь В); обучение и контроль (путь А, Б, С); контроль (путь С). На рис. 1 представлена функциональная схема компьютерной контролирующе-обучающей программы.

Программа легко устанавливается, имеет стандартный пользовательский интерфейс, работает в операционных системах Windows 95; 98; NT; 2000; ME (Millennium). Минимальные технические требования: P-133; RAM-16 MB; программный продукт разработан в среде C++ Builder 5.

Работа с обучающе-контролирующей программой начинается с запуска, после чего на экране монитора появляется заставка. Все функции и возможности данной программы сделаны с таким расчетом, что для ее использования требуются лишь элементарные навыки работы с ПЭВМ и операционной системой Windows. Программа снабжена необходимым справочным материалом, в случае необходимости при нажатии клавиши «Помощь» появляется опция, содержащая разъяснения и методические рекомендации (рис. 2).

При работе в режиме «Обучение» студент нажатием клавиши «Темы» может выбрать интересующий материал согласно содержанию:

1. Виды коррозионных процессов.
2. Классификация процессов коррозии.
3. Термодинамический аспект.
4. Химическая коррозия.
5. Электрохимическая коррозия.
6. Механизм электрохимической коррозии.
7. Коррозия металлов с деполяризацией.
8. Поляризация коррозионных гальванических элементов.
9. Важнейшие примеры электрохимической коррозии.
10. Методы защиты металлов от коррозии.

Информационно-теоретический модуль содержит основные понятия, определения, примеры, при необходимости можно вызвать рисунки (рис. 3), поясняющие учебный материал:

Закрепление полученных знаний осуществляется в разделе «Тесты». При нажатии на клавишу «Тест» учебник автоматически сворачивается, и предлагаются варианты упражнений. Программа содержит 12 вариантов тестовых заданий по пять вопросов в каждом (предусмотрено 5 вариантов ответов, из них один единственно верный). Щелчком мыши по нумерованным кнопкам выбирается правильный ответ. По окончании выполнения упражнения появляется опция с указанием количества правильных ответов из числа предложенных (рис. 4).

В режиме обучения студенту доступны некоторые опции: можно искать подсказку в текстах по соответствующей теме (выбрав закладку «Темы»). Таким образом, при работе в данном режиме учащийся имеет возможность возврата к информационно-теоретическому модулю, при переходе в режим экзамена вход в теоретические разделы блокируется. При запуске программы по умолчанию устанавливается режим обучения. Время ответа не ограничено (рис. 5). Следовательно, работая в этом режиме, обучаемый может самостоятельно поработать с учебным материалом, выполнить все предложенные упражнения (нажатием клавиши «Новый тест»), а затем приступить к сдаче экзамена (контрольного упражнения).

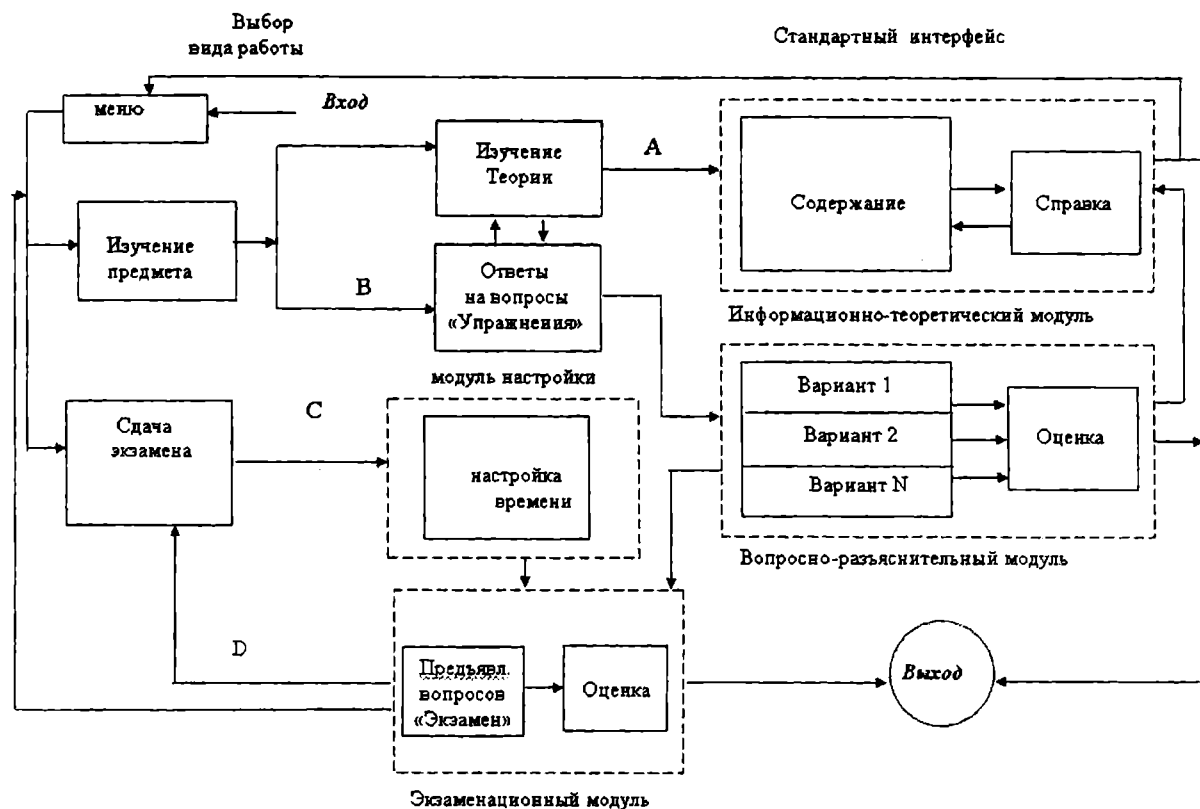


Рис. 1. Функциональная схема компьютерной программы «Коррозия и защита металлов».

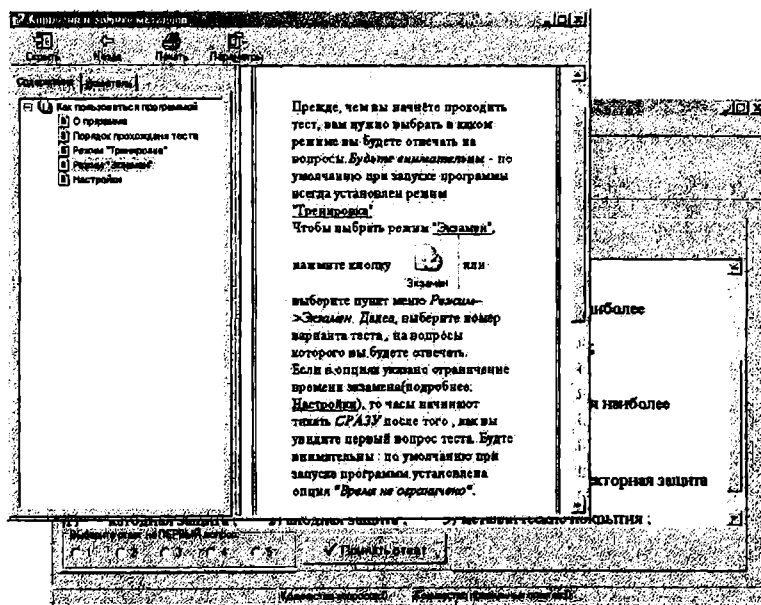


Рис. 2. Опция «Помощь».

При переходе в блок «Сдача экзамена» предусмотрена настройка временного режима, для этого необходимо нажать клавишу «Настройка» и выставить необходимое время (рис. 5). После настройки программы на вкладке «Тест» выбирается номер варианта. В режиме экзамена (с ограничением времени) сразу после предъявления вопросов запускаются часы, начинающие отсчитывать время. На вопросы необходимо отвечать строго в том порядке, как они пронумерованы. Одновременно по мере ответов на вопросы фиксируется результат в полосе статуса, что сразу позволяет отследить ошибки (рис. 6). По окончании сдачи контрольного упражнения выставляется оценка (рис. 4).

Если преподаватель предложил дополнительные контрольные задания, необходимо нажать клавишу «Но-

вый тест», либо сразу щелкнуть нужный вариант в выпадающем списке выбора (путь D).

В качестве методического обеспечения предлагается следующее контрольное упражнение:

Вариант 7

1. При повреждении медного покрытия на стали в нейтральной среде на катоде (К) и аноде (А) протекают процессы:



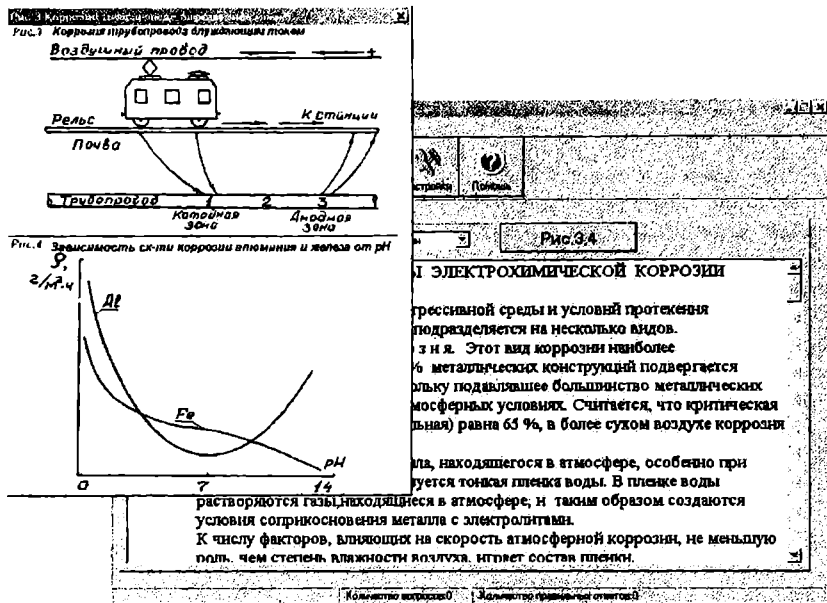


Рис. 3. Электронный учебник.

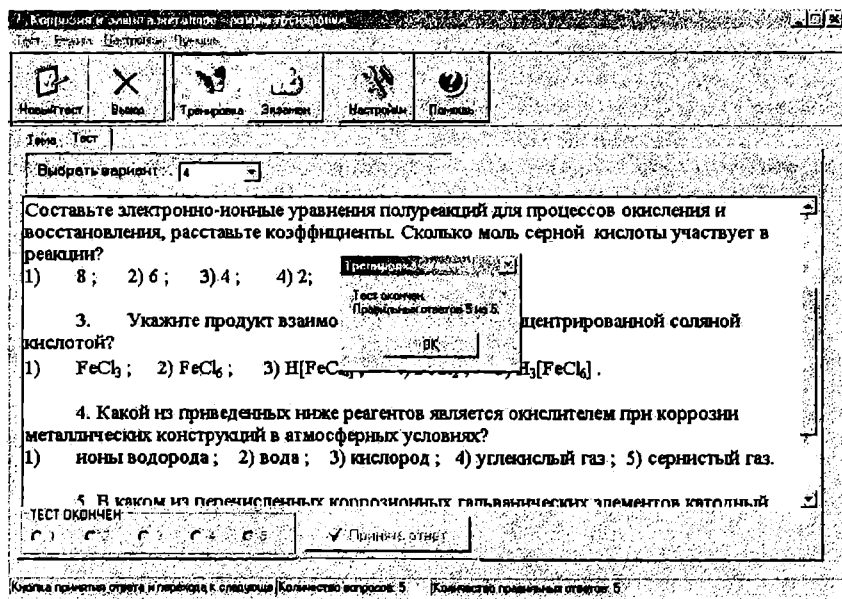


Рис. 4. Опция «Результат».

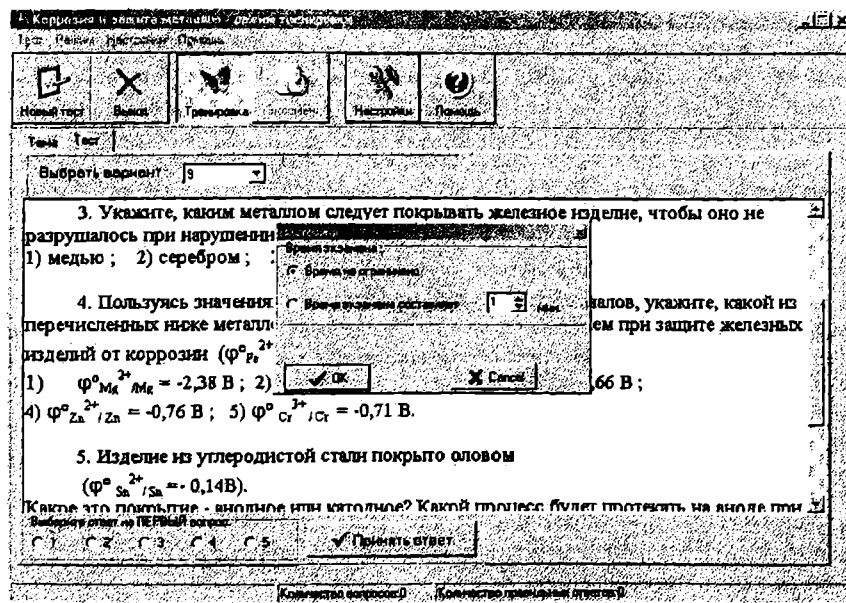


Рис. 5. Блок настройки.

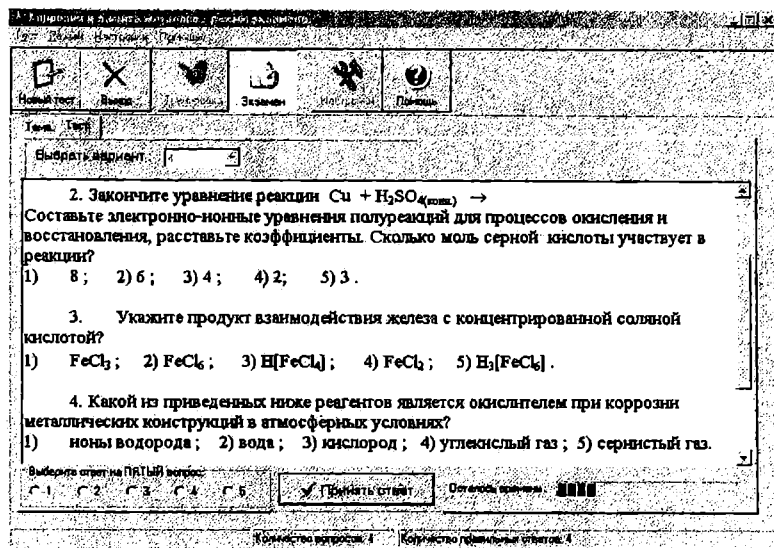


Рис. 6. Выполнение контрольного упражнения.

- б) К $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ г) Mg Ni Zn д) Ti Mn Fe
 А $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$
- в) К $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$
 А $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$
- г) К $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$
 А $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
- д) К $\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}$
 А $\text{Cu} - 2\text{e} = \text{Cu}^{2+}$

2. Вычислите толщину защитного цинкового гальванопокрытия, нанесенного на сталь площадью 5 см² за 1 час при силе тока 0,58 А. Плотность цинка равна 7,1 г/см³.

- а) 0,01 см б) 0,02 см в) 0,5 см
 г) 0,25 см д) 0,1 см

3. Рассчитайте Э.Д.С. гальванопары (В), образованной кадмием и цинком, если кадмий находится в стандартных условиях, а цинк в 0,01М растворе сульфата цинка?

- а) + 0,361 б) - 1,22 в) + 0,419
 г) + 1,22 д) + 0,819

4. Укажите анодный (А) и катодный (К) процессы при катодной защите стальной трубы, если положительный электрод – старый стальной рельс.

- а) К $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} = \text{Fe}^0$
 А $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$
- б) К $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
 А $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$
- в) К $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} = \text{Fe}^0$
 А $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$
- г) К $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
 А $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$
- д) К $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
 А $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$

5. Выберите три металла, образующих плотную оксидную защитную пленку в условиях атмосферной коррозии?

- а) Al Zn Cd б) Co Cr Ca в) Ni Al Cr

Схематично структура компьютерной программы «Коррозия и защита металлов» может быть представлена следующим образом (см. таблицу).

Таблица
Структура программы «Коррозия и защита металлов»

| ЗАСТАВКА | |
|--|--|
| Режим «Обучения» | Режим «Экзамена» |
| Время не ограничено | Время по выбору |
| Теоретический блок | Тестирование (блокировка) (Отсутствует возможность возврата к учебному материалу) |
| Содержание | |
| Тестирование (возможность возврата к учебному материалу) | 12 вариантов вопросов по 5 вопросов в каждом |
| 12 вариантов вопросов по 5 вопросов в каждом | фиксирование результатов по мере выполнения задания |
| Результаты тестирования | |
| о программе, помощь | |

Программа апробирована и используется на лабораторно-практических занятиях по общей и неорганической химии в ОмГУПС, а также при изучении спецкурса «Коррозия и защита металлов» студентами старших курсов ОмГУ и работниками проектного института на курсах повышения квалификации. Обобщая полученный опыт, можно сделать следующие рекомендации: при подготовке к занятиям необходимо изучить теоретический материал, используя соответствующую литературу, самостоятельно или под руководством преподавателя выполнить необходимые упражнения традиционным образом, а затем (если позволяет сценарий занятия) проработать электронный учебник, выполнить упражнения для самоконтроля, добиться положительных результатов и перейти к контрольному тестированию. Большинство опрошенных преподавателей, использующих ПЭВМ в учебном процессе, считают обоснованным применение компьютера при изучении теории и отмечают, что использование компьютерного контролирующе-обучающего средства повышает эффективность обучения студентов и экономит время, затрачиваемое на изучение предмета. На занятиях с применением компьютерных технологий учебный материал усваивается большинством учащихся, о чем свидетельствуют проводимые тесты и контрольные работы.

Сравнение традиционного обучения и обучения с использованием ПК

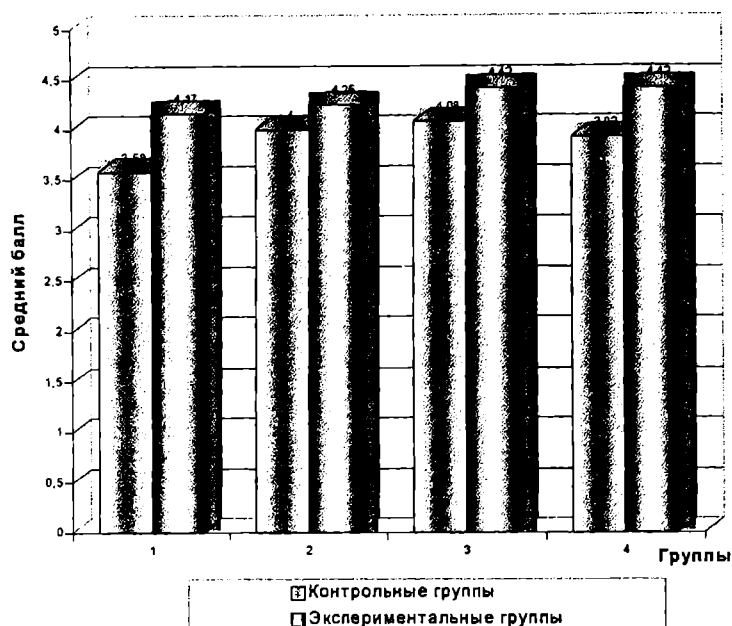


Рис.7. «Сравнение традиционного обучения и контроля с обучением при использовании ПЭВМ».

Уровень подготовленности студентов выявляется при анализе их ответов на задания теста. Чем больше правильных ответов, тем выше индивидуальный тестовый балл. Обычно этот тестовый балл ассоциируется с понятием «уровень усвоения знаний». Однако правильнее говорить о подготовленности, включающей в себя владение требуемыми знаниями, умениями, навыками и представлениями (кто по данному набору заданий оказался выше или ниже) [11]. В процессе принятия зачетов и экзаменов (ОмГУ) было проведено сравнение традиционного обучения и способа приема экзамена и с использованием данной программы. Если в традиционном способе студенты просто пересказывали текст, отвечая на вопросы билета, то успешное контрольное тестирование с применением программы возможно только в том случае, если студент не только досконально разобрался во всех теоретических вопросах, но и умеет применять свои знания при решении конкретных задач, получил прочные навыки расчетов и способен с требуемой точностью выдать числовые данные. Это качественно более высокий уровень контроля, что подтверждается следующими данными (рис. 7), полученными при сравнении результатов контрольных и экспериментальных групп (8 групп из 12 студентов). Статистическая обработка и интерпретация результатов проверки знаний показали, что они согласуются с предположением о нормальном распределении, корреляция результатов ($P = 0,95$). Расчеты производили с помощью компьютерной программы «Статистика» [12]. Проведенный педагогический эксперимент показал, что переход к новым информационным технологиям заметно повышает качество знаний и активизирует творческую активность студентов.

Литература

1. Благовещенская М.М., Мануйлов В.Ф., Федоров И.В. Компьютерные наукоемкие технологии образования и их внедрение в процесс управления обучением / Труды X Международной конференции. Таганрог – Москва, ТРТУ, 2001, 25 с.
2. Концепция развития межвузовской комплексной программы «Наукоемкие технологии образования» (МКП НТО). М.: МГУПП, 2001, 65 с.

3. Дрождина Е. Возможности компьютерных технологий обучения. Народное образование. №9, 1997, с. 52-59.

4. Зырянова И.М., Бахтызин П.М. Разработка компьютерной контролирующе-обучающей программы «Строение атома и периодическая система элементов» / Омский научный вестник. Вып. 18, 2001, ОмГТУ, с. 201-204.

5. Зырянова И.М., Имашов М.А. Компьютерные контролирующе-обучающие программы по общей химии. // Тезисы докладов. Всероссийская научно – методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе», 2001, Екатеринбург, с. 39.

6. Смердин С.Н. Использование компьютерных демонстрационных программ в курсе общей физики // Отчет по НИР / Использование компьютерных технологий при изучении общей химии и физики в ОмГУПС. Омск, ОмГУПС, 2001, с. 27.

7. Интерактивный курс «Открытая химия», МИФИ, 2002.

8. Дмитриев В.М., Дмитриев И. В., Ушаков В.М., Шутенков А.В. Автоматизированное рабочее место студента-педагога технологического профиля. Открытое и дистанционное образование. Томск: ТомГУ, 2000, №2, с.73-78.

9. Мухин В.А., Зырянова И.М., Кандаев В.А. Исследование рабочих характеристик активатора для протектора сплава Zn – Mg. Сборник научных трудов. Электроснабжение, энергосбережение, электрификация и автоматика предприятий и речных судов. НГАВТ, 2001, с. 28-36.

10. Красноярский В.В. Электрохимический метод защиты металлов от коррозии. М.: ГНТИ, 1961, 84 с.

11. Аванесов В.С. «Научные основы тестового контроля знаний». М.: Иссл. центр, 1994, 135 с.

12. Вершинин В.И., Галкин В.В., Чиркова Е.А., Надыкто Д.Г. Компьютерная программа «Статистика», ОмГУ, 1991.

МУХИН Валерий Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры неорганической химии Омского государственного университета.

ЗЫРЯНОВА Ирина Михайловна, старший преподаватель кафедры физики и химии Омского государственного университета путей сообщения.

ЧАПКЕВИЧ Елена Сергеевна, студентка группы М-85 Омского государственного университета.

С. А. ГЕЛЬВЕР
И. М. ЗЫРЯНОВА

Омский государственный
университет путей сообщения

УДК 378.147, 681.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ MATHCAD В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ И ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН БОЛЬШОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ ПРИОБРЕТЕНИЕ НАВЫКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ, ПОЗВОЛЯЮЩИМ ЭФФЕКТИВНО РЕШАТЬ ЗАДАЧУ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗМЕРЕНИЙ, ЯВЛЯЕТСЯ MATHCAD. ЭТА ПРОГРАММА ЯВЛЯЕТСЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ И ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ВСЕМ РАЗДЕЛАМ КУРСА ФИЗИКИ И ХИМИИ. АВТОРАМИ РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОМПЛЕКС ПРОГРАММИРОВАННЫХ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ, ВЫПОЛНЯЕМЫМ В СРЕДЕ MATHCAD. СОГЛАСНО ДАННЫМ, ПРИМЕНЕНИЕ ПЭВМ ПОВЫШАЕТ ИНТЕРЕС К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ, ПОЗВОЛЯЕТ БЫСТРЕЕ ОСВОИТЬ УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ, ПОЛОЖИТЕЛЬНО СКАЗЫВАЕТСЯ НА РЕЗУЛЬТАТАХ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ.

В соответствии с новыми требованиями к содержанию обучения современного специалиста возрастает роль практических занятий в образовательном процессе, причем эффективность и продуктивность учебного процесса повышается при внедрении компьютерных технологий в лабораторный практикум. При этом компьютерные средства обучения должны рассматриваться, с одной стороны, как источник информации, а с другой – как техническое средство, позволяющее значительно усовершенствовать и облегчить исследования в различных областях науки и техники, решение практических задач, расширить представления об изучаемых процессах и явлениях.

Постоянное увеличение потока информации и уменьшение доли часов, отведенных на изучение естественнонаучных дисциплин (в частности, химии и физики), приводит к перераспределению учебной нагрузки и перестройке учебного процесса в целом. По учебным планам 2002/03 уч. года на всех факультетах общая химия изучается в 1(2) семестре и общий объем часов составляет 68-136 часов; общая физика, соответственно, в 1, 2, 3, 4 семестрах в пределах 408-544 часов; причем варьируется количество и лекционных часов, и практических, и лабораторных занятий, а также количество часов, отведенных на контрольно-самостоятельные работы [1]. В этих условиях необходимо определить объем, состав и структуру учебного материала, разработать технологию обучения, определить пути и способы управления учебным процессом.

Лабораторный практикум – одна из важных и обязательных форм вузовского обучения, причем на него отводится достаточно большое количество (по сравнению с другими формами обучения) часов и возлагаются следующие функции: овладение экспериментальными методами и средствами изучаемой естественнонаучной дисциплины. Выполнение лабораторных работ по традиционной методике малоэффективно, поскольку выполнение опытов часто носит формальный характер: не раскрывается смысл работы, отсутствует, на первый взгляд, связь теории и практики; и, по мнению студентов, экспериментальные умения и навыки не учитываются на экзамене. С другой стороны, студенты младших курсов, как правило, слабо владеют навыками самостоятельной работы, в том числе и экспериментальными. Возникают затруднения при работе с учебной литературой и другими методическими разработками [2].

Поэтому на кафедре физики и химии в ОмГУПС с целью интенсификации учебного процесса разрабатываются и внедряются в лабораторный практикум компьютерные программы различного типа [3, 4, 5].

Вычислительная мощь компьютера позволяет использовать его как средство автоматизации научной работы, где встречается широкий спектр задач ограничен-

ной сложности, для решения которых можно использовать универсальные средства.

Например:

- подготовка документов содержащих текст и формулы, записанные в привычной для специалистов форме;
- вычисление результатов математических операций, в которых участвуют числовые константы, переменные и размерные физические величины;
- операции с векторами и матрицами;
- решение уравнений и систем уравнений;
- статистические расчеты и анализ данных;
- построение двумерных и трехмерных графиков;
- тождественное преобразование выражений, аналитическое решение уравнений и систем;
- дифференцирование и интегрирование, аналитическое и численное;
- решение дифференциальных уравнений [6].

К универсальным программам, пригодным для решения таких задач, относится программа MathCAD, которая представляет собой автоматизированную систему, позволяющую динамически обрабатывать данные в числовом и аналитическом (формульном) виде.

При изучении естественнонаучных дисциплин большое значение имеет приобретение навыков проведения измерений и обработки результатов при выполнении лабораторных работ. Знакомство со статистическими методами обработки результатов помогает студентам быстро вычислить ошибку опыта, представить полученные результаты с определенной степенью надежности. Решение этой проблемы нередко связано с трудоемкими процедурами. Вычислительным средством, позволяющим эффективно решать задачу математической обработки измерений, является MathCAD. Преимуществом среды является то, что при программировании выражения представляются в доступном, хорошо знакомом алгебраическом виде. Мощным вычислительным средством, позволяющим решать задачу математической обработки измерений, является MathCAD во всех существующих версиях. Преимуществом среды MathCAD является то, что при программировании выражения представляются в доступном, хорошо знакомом алгебраическом виде. Важнейшим преимуществом этой среды программирования является также возможность осуществления символьных операций. Программа MathCAD легко устанавливается на ПЭВМ, ею оснащены компьютерные классы университета, и она имеется у немалого числа студентов на домашних персональных компьютерах. Этими соображениями объясняется выбор среды MathCAD для разработки программы математической обработки результатов измерений [7].

Эта программа является универсальной и позволяет производить математическую обработку результатов ла-

бораторных работ по всем разделам курса физики и химии. Результаты работы программы отражаются всего на нескольких рабочих листах MathCAD, которые могут быть распечатаны и приложены к отчету по выполнению работы. Работа с программой начинается с того, что анализируется расчетная формула косвенного измерения, погрешность которого необходимо определить. Определяется количество переменных в расчетной формуле, которыми могут быть результаты прямых измерений, входящих в расчетную формулу, а также приближенные числа. Расчетная формула вводится как функция этих переменных $f(x, y, z, \dots)$

Используя возможности символьных операций среды MathCAD, задаются выражения для частных производных:

$$\frac{d \ln f(x, y, z, \dots)}{dx} \rightarrow \frac{d \ln f(x, y, z, \dots)}{dy} \rightarrow \frac{d \ln f(x, y, z, \dots)}{dz} \rightarrow \dots \quad (1)$$

$$\frac{df(x, y, z, \dots)}{dx} \rightarrow \frac{df(x, y, z, \dots)}{dy} \rightarrow \frac{df(x, y, z, \dots)}{dz} \rightarrow \dots$$

В следующем блоке программы вводятся результаты первого прямого измерения x_i и осуществляется математическая обработка по известной процедуре обработки прямых измерений

- вычисляется среднее значение:

$$\langle x \rangle = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2)$$

- вычисляются абсолютные погрешности однократных измерений:

$$\Delta x_i = \langle x \rangle - x_i \quad (3)$$

- вычисляется абсолютная случайная погрешность серии измерений:

$$\Delta x_{ср} = \frac{\sum \Delta x_i}{n} \quad (4)$$

- вводится приборная погрешность первого прямого измерения $\Delta x_{пр}$,

- вычисляется абсолютная суммарная погрешность первого прямого измерения:

$$\Delta x = \Delta x_{ср} + \Delta x_{пр} \quad (5)$$

Блок обработки результатов прямых измерений повторяется столько раз, сколько прямых измерений входит в расчетную формулу, в результате чего получают значения $\Delta y, \Delta z, \dots$

В следующем блоке программы рассчитывается среднее значение косвенного измерения:

$$\langle f \rangle = f(\langle x \rangle, \langle y \rangle, \langle z \rangle, \dots) \quad (6)$$

В последнем блоке программы производится расчет абсолютной погрешности косвенного измерения Δf по двум вариантам.

По первому варианту абсолютная погрешность определяется по формуле:

$$\Delta f = \left| \frac{df(x, y, z, \dots)}{dx} \right|_{x=\langle x \rangle} \cdot \Delta x + \left| \frac{df(x, y, z, \dots)}{dy} \right|_{y=\langle y \rangle} \cdot \Delta y + \left| \frac{df(x, y, z, \dots)}{dz} \right|_{z=\langle z \rangle} \cdot \Delta z + \dots \quad (7)$$

По второму варианту абсолютная погрешность Δf определяется по формуле:

$$\Delta f = \langle f \rangle \cdot \varepsilon_f \quad (8)$$

в которой относительная погрешность ε_f определяется из выражения:

$$\varepsilon_f = \left| \frac{d \ln f(x, y, z, \dots)}{dx} \right|_{x=\langle x \rangle} \cdot \Delta x + \left| \frac{d \ln f(x, y, z, \dots)}{dy} \right|_{y=\langle y \rangle} \cdot \Delta y + \left| \frac{d \ln f(x, y, z, \dots)}{dz} \right|_{z=\langle z \rangle} \cdot \Delta z + \dots \quad (9)$$

Например, при выполнении лабораторной работы "Скорость химических реакций. Равновесие" студенты-первокурсники обрабатывают полученные результаты, строят графические зависимости в системе MathCAD (как на плоскости рис. 1, так в пространстве).

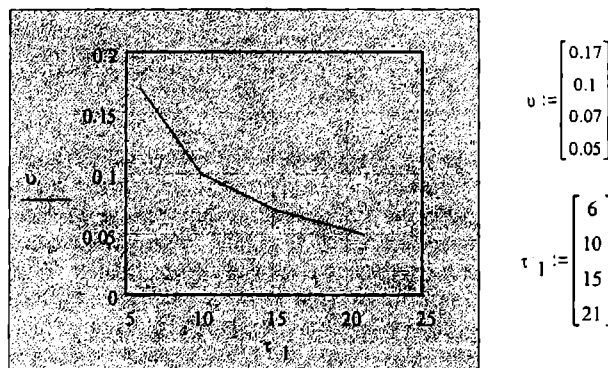


Рис. 1. Построение графика на плоскости. «Зависимость скорости химической реакции от времени».

В настоящее время авторами разрабатывается комплекс программированных расчетных заданий по темам: "Электрохимия", "Энергетика химических реакций", выполняемых в среде MathCAD [8].

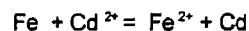
В качестве примера методического обеспечения предлагаются упражнения:

Вариант 1

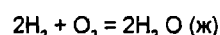
1. Вычисление электродных потенциалов металлов. Вычислите электродный потенциал цинка, опущенный в раствор его соли с концентрацией ионов Zn^{2+} 0,001 моль/л.

2. Гальванический элемент состоит из металлического цинка, погруженного в 0,1 М раствор нитрата цинка, и металлического свинца, погруженного в 0,02 М раствор нитрата свинца. Вычислить э. д. с. элемента, написать уравнения электродных процессов, составить схему элемента.

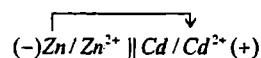
3. Исходя из величин стандартных электродных потенциалов и значения ΔG_{298}^0 укажите, можно ли в гальваническом элементе осуществить следующую реакцию:



4. Рассчитайте стандартную э. д. с. элемента, в котором при 298 К протекает реакция по уравнению:



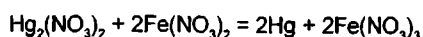
5. Вычисление потенциала электрода по величине константы равновесия реакции. Константа равновесия реакции, протекающей в гальваническом элементе:



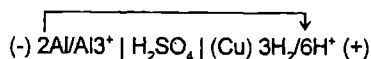
равна $2,022 \cdot 10^5$. Определите электродный потенциал кадмия, если электродный потенциал цинка:

$$\varphi_{Zn^{2+}/Zn} \text{ равен } 0,789 \text{ В.}$$

6. Найти при 25 °С константу равновесия реакции:



7. При нарушении целостности поверхностного слоя медного покрытия на алюминии будет коррозия вследствие работы гальванопары:



За 45 с работы этой гальванопары на катоде выделилось 0,09 л водорода (измеренного при н.у.).

Сколько граммов алюминия растворилось за это время и какую силу тока дает эта гальванопара?

8. При электролизе водного раствора AgNO_3 с нерастворимым анодом в течение 25 мин при силе тока 3 А на катоде выделилось 4,8 г серебра. Рассчитайте выход по току.

9. Ток 6 А пропускали через водный раствор серной кислоты в течение 1,5 ч. Вычислить массу разложившейся воды и объем выделившихся газов (условия нормальные).

Программа позволяет проводить расчеты по определению электродных потенциалов, э.д.с. гальванических элементов, масс (объемов) продуктов электролиза по закону Фарадея и т.д. Например, подставляя значения стандартных электродных потенциалов φ^0 в уравнение Нернста (10); n - число электронов, участвующих в обратимом протекающем окислительно-восстановительном процессе; C - концентрацию катионов металла в растворе, моль/л; можно вычислить электродный потенциал металла:

$$\varphi = \varphi^0 + \frac{0,059}{n} \lg C \quad (10)$$

Вычислите электродный потенциал цинка, опущенный в раствор его соли с концентрацией ионов цинка 0,001 моль/л. $\varphi^0 = -0,76$ В, $n = 2$:

$$\varphi_0 := -0.76 \quad c := 0.001 \quad n := 2$$

$$\varphi := \varphi_0 + \log(c) \cdot \frac{0.059}{n}$$

$$\varphi = -0.848$$

В качестве примера использования среды MathCAD на занятиях по физике можно привести задание для моделированию изопроцессов в идеальном газе.

Цель работы: В среде MathCAD для заданной массы определенного газа научиться строить и анализировать графики изопроцессов: изотермического, изохорного и изобарного (рис. 2-4).

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона) задается соотношением

$$pV = \frac{m}{\mu} RT \quad (11)$$

При изотермическом процессе ($T = \text{const}$) зависимость давления от объема может быть описана соотношением

$$p = \frac{mRT}{\mu V} \quad (12)$$

Для изобарного процесса ($p = \text{const}$) зависимость объема от температуры имеет вид:

$$V = \frac{mR}{\mu p} \cdot T \quad (13)$$

Для изохорного процесса ($V = \text{const}$) зависимость давления от температуры представляется формулой

$$p = \frac{mR}{\mu \cdot V} \cdot T \quad (14)$$

Задания для моделирования изопроцессов

Исследуется аргон массой 20 г. На всех представленных зависимостях давления представлено в атмосферах, объем в литрах, температура по шкале Кельвина.

Задание 1. Моделирование изотермического процесса

1. Открыть программу MathCAD и построить при двух значениях температуры графики функции $p(V)$ по формуле (12). Результат работы программы будет аналогичен графику представленному на рис. 2.

2. Используя представленные зависимости и формулу (11) не менее трех раз определить температуры T_1 и T_2 , а также их средние значения $\langle T_1 \rangle$ и $\langle T_2 \rangle$ и абсолютные случайные погрешности.

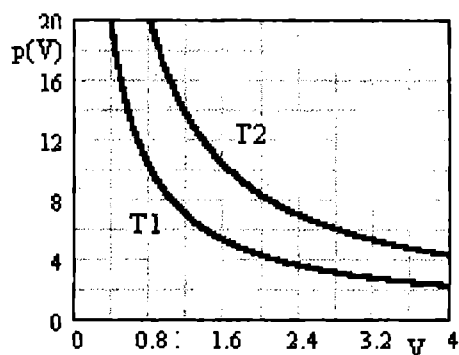


Рис. 2. Моделирование изотермического процесса.

Задание 2. Моделирование изобарного процесса

1. Открыть программу MathCAD и построить при двух значениях давления графики функции $V(T)$ по формуле (13). Результат работы программы будет аналогичен графику, представленному на рис. 3.

2. Используя представленные зависимости и формулу (11) не менее трех раз определить давления P_1 и P_2 , а также их средние значения $\langle P_1 \rangle$ и $\langle P_2 \rangle$, абсолютные случайные погрешности.

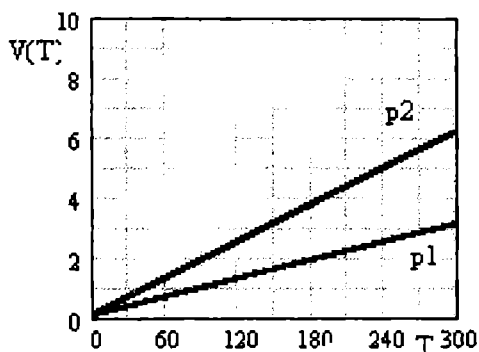


Рис. 3. Моделирование изобарного процесса.

Задание 3. Моделирование изохорного процесса

1. Открыть программу MathCAD и построить при двух значениях объема графики функции $p(T)$ по формуле (14). Результат работы программы будет аналогичен графику представленному на рис. 4.

2. Используя представленные зависимости и формулу (11) не менее трех раз определить объемы V_1 и V_2 , а также их средние значения $\langle V_1 \rangle$ и $\langle V_2 \rangle$, абсолютные случайные погрешности.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

| $\langle T1 \rangle$, К | $\Delta T1$, К | $\langle T2 \rangle$, К | $\Delta T2$, К | $\langle p_1 \rangle$, атм | Δp_1 , атм | $\langle p_2 \rangle$, атм | Δp_2 , атм | $\langle V_1 \rangle$, л | ΔV_1 , л | $\langle V_2 \rangle$, л | ΔV_2 , л |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| | | | | | | | | | | | |

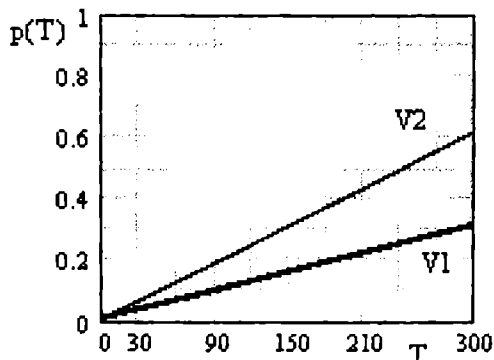


Рис. 4. Моделирование изохорного процесса.

Программа апробирована и используется в Омском государственном университете путей сообщения. Согласно данным применение компьютерных средств обучения повышает интерес к образовательному процессу, позволяет обучаемым быстрее освоить необходимый учебный материал, положительно сказывается на результатах итогового контроля. Таким образом, использование новых информационных технологий является мощным средством интенсификации учебного процесса, улучшения фундаментальной и профессиональной подготовки будущего специалиста.

Литература

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста. 650800 - Теплоэнергетика. Москва, 05.04.2000. 61 с.
2. Дубенский Ю.П., Зырянова И. М., Тодер Г.Б. Проблемы психологической адаптации студентов младших курсов при изучении общей химии и физики в профильном университете // Материалы конференции. Международная конференция "Университетская наука - образованию России", 2002, Санкт -Петербург, с.84 - 85.

3. Дубенский Ю.П., Зырянова И. М., Гельвер С.А. Изучение интенсификации учебного процесса при использовании компьютерных программ (на примере общей химии и физики) в профильном университете // Материалы конференции. Международная конференция "Университетская наука - образованию России", 2002, Санкт-Петербург, с. 80 - 81.

4. Зырянова И.М., Имашов М.А. Компьютерные контролирующие - обучающие программы по общей химии. // Тезисы докладов. Всероссийская научно-методическая конференция "Новые образовательные технологии в вузе" 2001, Екатеринбург, с. 39.

5. Зырянова И.М., Гельвер С.А. Дистанционное обучение как форма самостоятельной работы студентов // Тезисы докладов. Подготовка кадров для системы открытого и дистанционного образования: Международный научно-практический семинар. Томск ТомГУ, 2001, с. 111-115.

6. MathCAD.

7. Гельвер С.А., Смердин С.Н. Расчет погрешностей результатов измерений при выполнении лабораторных работ по физике с использованием ПЭВМ // Сборник научных статей с международным участием в четырех частях. Новые технологии - железнодорожному транспорту: подготовка специалистов, организация перевозочного процесса, эксплуатация технических средств: Ч. - 1. - Омск, ОмГУПС, 2000. с.63 - 65.

8. Зырянова И.М, Гельвер С.А. Использование ПЭВМ в лабораторном практикуме по химии и физике как фактор повышения качества профессиональной подготовки инженера // Сборник материалов. Всероссийская научно-практическая конференция "Проблемы модернизации образования: региональный аспект", 2002, Пенза, с. 149-151.

ГЕЛЬВЕР Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры физики и химии.

ЗЫРЯНОВА Ирина Михайловна, старший преподаватель кафедры физики и химии.

И. Н. ДЕРГАЧЕВА

Омский государственный
институт сервиса

УДК 372.854

ОТКРОЙ МИР ФАНТАСТИКИ А. АЗИМОВА И Р. БРЕДБЕРИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ (КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

СЕГОДНЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ АКТУАЛЬНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА УРОКАХ, ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЯХ ИДЕИ ВЗАИМОСВЯЗИ (ИНТЕГРАЦИИ) ХИМИИ И НАУЧНОЙ ФАНТАСТИКИ.

Проведем анализ произведений А. Азимова и Р. Бредбери с целью поиска, выявления рационального зерна, определенного смысла. Попытаемся ответить на вопросы: «что дает учебному предмету «химия»... научная фантастика?», «почему современному школьнику нужно и даже необходимо ее изучать?» Попробуем порассуждать.

Фантастика отражает желания, тревоги, страхи и надежды, внутреннюю и внешнюю напряженность нашего

времени. Фантастика не монотонна. Она пестра, как радуга, и так же, как радуга, меняет цвета, переходя от реализма к самой буйной игре ума. Известно семь основных цветов в спектре американской фантастики: Т. Драйзер, Э. По, Э. Берроуз, Р. Бредбери, А. Азимов, М. Твен, Саймак, в спектре русской фантастики – А. Толстой, А. Беляев, И. Ефремов, Л. Толстой, М. Булгаков, Н. Гоголь, Ф. Достоевский. Любопытно, что фантастика подразделяется на три вида [6]:

а) научная («сайнс фикшн»);

- б) игра воображения («фэнтези»);
- в) сказка («космическая опера»).

Особый интерес в нашем исследовании представляет творчество великих фантастов: А. Азимова и Р. Бредбери. Проблемы, которые они поднимают, способны воздействовать на наше представление о мире, обществе и самом себе. Научная фантастика – это предупреждение человека о каких-либо опасностях (глобальные экологические проблемы, потеря нравственного облика и т.д.), и размышления о будущем, некий прогноз дальнейшего развития цивилизации.

Научная фантастика непременно содержит в себе научные сюжеты из области различных наук (химии, биологии, математики, физики, техники и т.д.). Выделим некоторые **преимущества** такой **взаимосвязи**, а именно **химии и научной фантастики**. Такая взаимосвязь позволяет:

- в новом качестве и смысле воспринимать и понимать некоторые химические проблемы, абстрактные химические понятия;
- рассматривать в динамике и развитии химические достижения современной цивилизации, их пользу и вред, конфликт и согласие;
- развивать воображение ребенка, помогает «мыслить образами»;
- не уводит ребенка от реальности, а учит переживать и чувствовать;
- поможет ребенку по-другому взглянуть на окружающий мир и самого себя.
- данная инверсия делает знания значимыми для ребенка.

Необходимо учитывать при отборе содержания материала химико-фантастического содержания возрастные особенности ребенка.

Перенесемся в «фантастический мир» Рея Дугласа Бредбери (род. в 1920 г.). Им написано более 800 произведений – это несколько романов, повестей, пьес, сотни рассказов, интервью, заметок, кино-, теле-, радиосценариев, а также множество стихов. Его называют «самым выдающимся из ныне живущих фантастов». Сам же Бредбери предпочитает называть себя «моралистом и впередсмотрящим». Он заглядывает в будущее и пытается нам оттуда передать весть. Поступить в университет ему помешала бедность, и молодому Рэю пришлось начать трудовую жизнь продавцом газет. Писатель занимался самообразованием, работал часами в библиотеке. «К 20-ти годам я уже прочитал все пьесы, знал американскую, французскую, итальянскую, английскую историю, знаменитые повести и рассказы» [5, с. 646]. Уже первые работы 18-летнего Бредбери (1938 г.) серьезны, наполнены определенным нравственно-этическим смыслом. Его мастерство росло с каждым новым произведением, а главное, что автор нашел свой стиль. «Перенести на бумагу то, что чувствуешь – это мой стиль, а стиль – это выражение правды» [5, с. 647].

Главная поставленная в произведениях писателя проблема – это драматичность человеческого существования, *поиск путей преодоления* духовного отчуждения человека от мира, природы и самого себя. В человеке борются «нет» самоотречения от мира и «да» самоутверждения для мира. Он всегда обречен выбирать Зло или Добро. И Рэй Бредбери средствами научной фантастики подвергает «существо разумное» неожиданным нравственным испытаниям.

Особый интерес в данном аспекте представляет роман «451° по Фаренгейту» (1953 г.), содержащий этические, нравственные, культурологические смыслы. На наш взгляд, этот *роман-предостережение* актуален и сегодня, поскольку в нем поднята *проблема необходимости возрождения духовности человека* и формирования его личностной духовной картины мира.

Это *роман-помощь* сегодняшнему подростку, испытывающему большую потребность в самоутверждении, самопознании, самовоспитании.

В центре романа *проблема взаимоотношений, конфликтов и сосуществования Человека-машины и Человека-достоинства*. Человек, по Бредбери, двойственен. Это связано с противоречивостью окружающего мира. В том мире, который рисует Бредбери в романе, нет места для человеческого самовыражения. «Мы живем в век, когда люди, как бумажные салфетки, не имеют своего лица» [5, с. 19-20].

Индивидуальность и «людская масса» – ключевые понятия романа. Тьма и свет, огонь и вода переплетены в романе. «Люди больше похожи на *факелы*, которые полыхают во всю мощь, пока их не потушат. Но как редко на лице другого человека можно увидеть отражение твоего собственного лица, твоих сокровенных и трепетных мыслей!» [5, с. 15].

Роман насыщен глубокой символикой и контрастами, множественными сравнениями. Автор сравнивает человека с *огнем*, лицо с маской, а человеческую жизнь с *глиной*. *Вода* противостоит *огню*, общение – убийству, человек – роботу. Философские размышления о судьбе человека и цивилизации в обществе массового потребления, в постиндустриальную эпоху. Бредбери считает, что он чутко ощущает реальную *опасность* дегуманизации человека и общества в эпоху глобального наступления «машин». «Я, – пишет Бредбери, – оптимистичен и вижу перед человечеством простор, свободу для творчества и инициативы» [5, с. 644]. Эта мысль подтверждается словами: «Выжить – вот наш девиз!» [5, с. 97]. «Где-то человек должен вновь начать процесс сбережения ценностей...» [5, с. 129].

Это произведение содержит интересные *химические* сюжеты о веществах и их превращениях, о некоторых химических реакциях (например, горение). «Жечь было наслаждением. Какое-то особое наслаждение видеть, как огонь пожирает вещи, как они чернеют и меняются» [5, с. 7]. Автор наделяет огонь двойственной функцией, показывает его пользу (тепло) и вред (уничтожение). Такой контраст позволяет эмоционально сопереживать (!) герою романа.

В этой работе поставлена также *проблема освоения человеком пространства*. «Вселенная несется по кругу, время сжигает годы и людей, а если я, Монтег (главный герой романа) вместе с другими пожарниками буду сжигать то, что создано людьми, то не останется ничего – все сгорит. Кто-то должен остановиться. Кто-то должен снова собрать и сберечь то, что создано человеком, сберечь это в книгах, в головах людей, уберечь любой ценой от плесени, ржавчины и людей со спичками» [5, с. 129].

Этическими аспектами наполнены и многие рассказы Р. Бредбери: «Превращение», «Ветер», «Бетонномешалка», «Электрическое тело покою», «О скитаниях вечных и о Земле» и др. Следует учащимся порекомендовать также чтение романа «451° по Фаренгейту». Затем провести дискуссию.

Творчество другого научного фантаста А. Азимова (1920-1992 гг.) также уникально. Азимов – «первый среди первых», даровитый писатель. Его называют подлинным классиком научной фантастики, широко эрудированным ученым. Его книги посвящены не только химии, биологии, где он является специалистом, но и математике, астрономии, физике, географии. Нам известны его книги, написанные живым увлекательным языком: «Мир азота», «Мир углерода», «Краткая история химии», «Химические агенты жизни» и др.

Автор более 400 книг – романов, сборников научно-популярной литературы, учебников. Писал также для детей под псевдонимом Поль Френч. Родился в России (Смоленская губерния), затем его семья иммигрировала в США, где он принял американское гражданство. Азимов

окончил Колумбийский университет в Нью-Йорке по специальности химия, после аспирантуры и службы в армии защитил диссертацию по биохимии. В 1963 г. получил премию «Хьюго» за деятельность в области научной фантастики. Наиболее значительными произведениями являются серия новелл «Я, робот», «Вид с высоты», а также романы о галактической цивилизации.

Особенность стиля Азимова, по сравнению с Бредбери, – способность переноса основного внимания с характеров на идеи. Провозглашение темы науки и ее будущих возможностей: пользы (благо) и вреда (зло) в использовании тех или иных веществ и материалов.

Ставит проблему безопасности мира, ее зависимости от химической науки. С помощью последней можно осуществлять в будущем переустройство мира. (Впервые проблему переустройства мира поднял в американской литературе Э. По, а затем и Кэмбелл).

А связывала работы Азимова и Бредбери – общность видения мира. Главные понятия, используемые Азимовым – это «этическая ответственность», «добро» и «зло», «счастье», «человеческая уникальность», «нравственные законы», «прогноз будущего». Он ставит и решает в своих работах те же проблемы, что и Бредбери: *проблему конфликта и сосуществования Человека и Машины*. Поиск путей, утраченной человеком индивидуальности, уникальности (роман «На пути к основанию»).

Наибольший интерес для сегодняшнего школьника представляют произведения «Я, робот», главные герои которого не люди, а высокоорганизованные, думающие машины. Действие разворачивается во время атомной войны. А также рассказы «Тиотимолин и космический век», «Паштет из гусиной печени», «Химические агенты жизни» и др., содержат в себе любопытные химические сюжеты [2, 6]. Учащимся можно порекомендовать книгу «Язык науки», в которой автор показал корни современной научной лексики, ее тесную связь с латинским и греческим языками, языками древних цивилизаций [4].

Приведем некоторые их примеры о веществах и их необыкновенных превращениях, а также химических реакциях. В рассказе «Тиотимолин и космический век». Азимов описывает странные свойства этого вещества: оно растворяется раньше, чем соприкоснется с водой [2, с. 404].

Важным нашим наблюдением является то, что автор рассматривает химические понятия, проблемы через призму истории. Даже происхождение слова «тиоти-

молин» от «time» – время. Это вещество, в котором углерод имеет 4 валентности. Вся фантастичность его в том, что одна валентность направлена в прошлое, две находятся в настоящем, а четвертая валентность устремлена в будущее. Свойства этого вещества просто необходимы человечеству.

Особенностью творчества Азимова является постановка проблемы и незамедлительное ее решение.

В рассказе «Паштет из гусиной печени» также можно встретить необыкновенные химические сюжеты, которые можно использовать в обучении химии. «Скорлупа состояла из карбоната кальция, само же яйцо было золотое, напоминало по цвету латуни» [2, с. 170]. Далее мы встречаем у Азимова такие химические термины и понятия, как «белок», «гемоглобин», «ферменты», «витамины», «неорганические вещества», «изотопы золота» и даже замечания автора по поводу «что полезней для белов золото или свинец?». Следует подчеркнуть, что чтение подобных рассказов научно-популярного характера учит ребенка быть исследователем, рассуждать и открывать.

В заключение следует сказать словами Р. Бредбери, подчеркивающими еще раз актуальность выбранной нами проблемы, что... «люди не должны забывать, что они живут в окружении природы, которая легко может взять обратно все, что дала человеку. Человек не так всемогущ, как он думает. Посмотри же вокруг, оглянись, что лежит перед тобой!» [5, с. 149].

Использование взаимосвязи химии и научной фантастики в обучении содержит в себе мощный развивающий и воспитывающий потенциал, имеющий культурологические смыслы.

Литература

1. Азимов А. На пути к основанию. М.: Мир, 1985. – 458 с.
2. Азимов А. Паштет из гусиной печени. В сб. Калейдоскоп. Алма-Ата.: Жалын, 1980. – 432 с.
3. Азимов А. Сердобольные стервятники. В сб.: Экспедиция на Землю. М.: Мир, 1965. – с. 104-130.
4. Азимов А. Язык науки. М.: Мир, 1995. – 280 с.
5. Бредбери Р. О скитаниях вечных и о Земле. М.: Правда, 1987. – 656 с.
6. Калейдоскоп: научно-фантастические повести и рассказы. Алма-Ата.: Жалын, 1990. – 432 с.

ДЕРГАЧЕВА Ирина Николаевна, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин.

Н. В. РОМАНОВ

Омский государственный институт сервиса

УДК 37: 331.001.85

РОЛЬ И МЕСТО СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ (CASE METHOD) ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЭКОНОМИСТОВ-МЕНЕДЖЕРОВ

ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРОВ ДЛЯ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА МОЖНО ПРЕЖДЕ ВСЕГО С ПОМОЩЬЮ АДЕКВАТНЫХ МЕТОДОВ ПРЕПОДАВАНИЯ. В РАМКАХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРЕДЛАГАЕТСЯ ОРИГИНАЛЬНАЯ СХЕМА ОБУЧЕНИЯ, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ТРЕХ ЭТАПОВ И ВКЛЮЧАЮЩАЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ "CASE METHOD" (АНАЛИЗ ДЕЛОВЫХ СИТУАЦИЙ).

Несмотря на большое количество российских вузов, занятых подготовкой экономистов-менеджеров, в стране наблюдается недостаток предпринимательских кадров.

На рынке труда «обращаются» одни и те же люди, переходящие из корпорации в корпорацию со все большей зарплатой. Выпускники же вузов не готовы решать реальные проблемы предприятия, а собственно предпринимательству вообще нигде не учат.

В начале 2002 года в России стартовала программа массового производства предпринимателей. Была создана специальная структура – Первый Национальный фонд кадровых инвестиций (НФКИ). Он поставил перед собой цель – создать-таки в России настоящий рынок кадров для решения задач управления любого уровня. Прежде всего, необходимо ликвидировать острейший дефицит и начать штамповать поточным методом из студентов-

старшекурсников настоящих предпринимателей. Причем в сжатые сроки – буквально за полгода. То есть создать такую фабрику “новых людей”. [1, с.72].

Подготовка кадров будет вестись по трем направлениям: подготовка менеджеров среднего звена, топ-менеджеров и госуправленцев.

Подготовка менеджеров среднего звена по программе НФКИ рассчитана на студентов выпускных курсов экономических и юридических специальностей. Основная задача всех российских вузов состоит в том, чтобы подготовить экономистов-менеджеров, способных дальше учиться по таким специальным учебным программам. На решение этой задачи и направлено более активное использование в курсах по менеджменту таких методов преподавания как case method (анализ деловых ситуаций) и action learning (активное обучение).

Прежде чем переходить к подробному изучению данных методов обучения, рассмотрим некоторые особенности российского бизнеса и менеджмента на современном этапе.

Одним из характерных недостатков российских компаний является то, что предприниматели, их создавшие и раскрутившие, застревают в оперативном управлении. Западная схема, когда компания, достигнув определенного размера или масштаба деятельности, акционируется, превращаясь из частной в публичную, а далее работает под началом команды наемных управленцев, в России распространяется крайне медленно, в том числе из-за отсутствия реального фондового рынка. Поэтому прекрасные предприниматели, полные энергии и идей, вынуждены становиться посредственными менеджерами.

Естественным выходом из данной ситуации может быть следующее решение: собственники должны привлекать профессиональных наемных менеджеров для оперативного управления бизнесом. Однако данное решение наталкивается на барьер недоверия – весь деловой опыт страны порождает решительный скептицизм в отношении возможности передать управление бизнесом в чужие руки и при этом не потерять его. Это не вина российского бизнеса, а его беда. И пытаясь с ней справиться, российский бизнес начинает нащупывать свои оригинальные версии менеджмента.

Очень часто в российских компаниях возникает такая ситуация: в компании есть и собственники, и наемные менеджеры, однако их полномочия жестко не разделены. Наряду с менеджментом, занимающимся оперативным управлением, действует институт “кураторов менеджмента” со стороны собственника. Эти кураторы, по сути, дублируют управленческую структуру верхнего уровня, имея единственную цель – контролировать деятельность подопечного менеджера, с тем чтобы он работал в интересах собственника.

Особенности переходного периода российской экономики не позволяют рассчитывать на большую дисциплину во внутрикорпоративном управлении.

Государственное регулирование и экономическая политика несистемны и слишком быстро и легко меняют вектор своих усилий под влиянием текущих политических интересов. Это создает для бизнеса высокий уровень неопределенности и непредсказуемости и оказывает на внутренние процессы корпоративного управления исключительно дезорганизующее воздействие.

Финансовые рынки недостаточно развиты, а потому курсы ценных бумаг не отражают реальной стоимости компаний. Не существует финансовых инструментов, доходность которых можно было бы взять за точку отсчета при определении ставки дисконтирования. Из-за этого очень трудно определить стоимость компании и ее динамику, а значит, практически отсутствует один из важных дисциплинирующих менеджмент индикаторов – рыночная стоимость компании.

Однако, несмотря на отмеченные объективные трудности и недостатки, появляется все больше примеров успешного корпоративного управления. Предпринимательская функция может быть, например, перехвачена профессиональной – в управленческом смысле – и позитивно ориентированной группой. В этом случае бизнес может быть очень успешным. Тем не менее создать устойчивые конкурентные преимущества в рамках предпринимательской модели корпоративного управления чрезвычайно трудно. В каком направлении следует совершенствовать данную модель управления?

Менеджер в силу специфики своей деятельности принимает несколько десятков решений в день, многие из которых связаны с высоким персональным риском. С опытом вырабатывается привычка быстро трансформировать проблему в ясно понимаемую цель и немедленно делать шаги в направлении этой цели. Приходит так называемая деловая хватка, высоко ценящаяся в бизнесе. Однако вместе со всеми этими плюсами становятся привычными и ориентация на слишком короткий горизонт планирования и достаточно узкий специализированный подход к принятию решений. Оба фактора со временем превращаются в недостатки для развития и ведут к застреванию в текущих проблемах, к отрыву от стратегии развития компании.

В целом опытный и успешный менеджер никогда не должен забывать о диалектическом характере опыта: с одной стороны, а он придает нам уверенность и позволяет экономить усилия, нервы и средства, с другой – является фундаментальным ограничителем при поиске альтернатив.

Пока российские менеджеры не имели опыта, их конкурентное преимущество заключалось как раз в предельной широте воззрений. Известно, что российские менеджеры часто с легкостью справлялись с ситуациями, перед которыми пасовали опытные западные управленцы.

Как сохранить это конкурентное преимущество, набравшись опыта?

Простой ответ на этот вопрос заключается в том, что надо понять: творческий подход к управлению – это умение регулярно отказываться от устаревших уроков прошлого. При этом необходимо признать, что видение будущего – это невольная фантазия ума, а сложная интеллектуальная работа, направленная на то, чтобы понять, как соотносится сегодняшняя практика ведения бизнеса с будущим. Прагматическая сторона этого процесса – умение соизмерять уровень неопределенности с имеющимися ресурсами для ее преодоления. Такая работа требует определенных знаний и навыков, то есть способности к более широкому взгляду на процессы в окружающем мире и к адаптации в зависимости от изменения привычной окружающей ситуации. В этом отношении в российской действительности наблюдаются две противоречивые тенденции.

Первая, позитивная, состоит в переходе в бизнес людей, имеющих “непрофессиональное” базовое образование. Среди успешных российских менеджеров доминируют люди с инженерно-техническим и естественнонаучным образованием. Многие из них обладают искомой широтой воззрений и ума.

Вторая, отрицательная, тенденция состоит в преувеличении негативного опыта, приобретенного в советскую эпоху и в начальный период экономических реформ. Вследствие этого многие менеджеры в возрасте от тридцати до сорока лет скептически воспринимают разговоры об этическом или социально ответственном бизнесе либо о возможности реализации долгосрочной стратегии развития бизнеса.

Тем не менее творческий потенциал россиян, вовлеченных в менеджмент, используется недостаточно эффективно. В настоящий момент его можно рассматривать

как определенный скрытый ресурс, требующий высвобождения. Надо только научиться тому, как это делать.

Российский бизнес остро нуждается в менеджерах, способных системно взглянуть на вещи и принять решение на основе комплексного рассмотрения проблемы. Как и где можно подготовить таких менеджеров?

Большинство проблем российского менеджмента отражает определенный этап развития российского бизнеса. Не будем отрицать, что в развитых странах накоплен огромный опыт, который может пригодиться россиянам. Однако многие трудности, которые необходимо преодолеть нам, просто никогда не возникали в других странах и, следовательно, требуют оригинального решения. Как можно осуществить синтез чужого опыта и национальной специфики?

Преодоление барьеров для широты и открытости мышления возможно не только за счет содержания курса "Менеджмент", но прежде всего с помощью адекватных методов преподавания.

Например, развитие открытого мышления связано с методиками обучения действием (action learning) и анализом деловых ситуаций (case method). Они позволяют погрузить слушателя программы в проблемную ситуацию, но в ином, существенно отличающемся от привычного контексте, продемонстрировать стереотипы в принятии решений и научить выявлению истинных проблем и нестандартным подходам к их решению.

Преодолев ментальные барьеры, слушатель получает навыки построения баланса между краткосрочными и долгосрочными целями, умение видеть мир под разными углами зрения, работать с неопределенностью, сценариями развития и неоднозначными решениями.

Зарубежный опыт обучения менеджеров свидетельствует о том, что именно конкретные ситуации (case) составляют основу программ обучения для всех групп специалистов по менеджменту.

В рамках совершенствования учебного процесса при подготовке экономистов-менеджеров предлагается следующая схема обучения с использованием "case method" (анализ деловых ситуаций), состоящая из трех этапов.

На первом этапе происходит теоретическое и практическое изучение самой методики (учебно-методической литературы) и пакета деловых, конкретных ситуаций. На первом этапе важно создать для всестороннего изучения конкретную ситуацию, максимально приближенную к реальной действительности. Это можно сделать, взяв в качестве объекта изучения и анализа конкретное действующее предприятие. Усилить приближение к реальной ситуации можно, пригласив на аудиторные занятия менеджера действующего предприятия, знакомого с использованием такого метода обучения в учебных целях. Для предотвращения утечки информации о конкретном действующем предприятии возможна маскировка ситуации –

в этом случае изменяются статистические данные, имена, даты и т.п.; при этом не искажается суть поставленной управленческой проблемы. Информация о ситуации должна быть представлена в упорядоченном виде с помощью ведущего преподавателя и приглашенного менеджера.

На первом этапе в процессе обучения каждый участник должен освоить определенную методологию; он учится логически рассуждать и формулировать рекомендации. При этом изучается широкий спектр управленческих ситуаций. Обсуждение деловых ситуаций позволяет обобщить имеющийся у слушателей опыт решения управленческих проблем, их наблюдения и эмпирические приемы работы. При использовании ситуаций все участники располагают одними и теми же базовыми материалами, на основе которых приходится принимать решения, т.е. они имеют равные исходные возможности сформулировать "принципы бизнеса".

После окончания первого этапа студент получает задания, ориентированные на анализ конкретных ситуаций на действующих предприятиях. Второй этап представляет самостоятельную работу студента - анализ деловых ситуаций на конкретном предприятии. В ходе выполнения заданий на данном этапе происходит активизация творческого потенциала студента и закрепление на практике знаний, полученных на первом этапе обучения. Второй этап может быть периодом учебной практики для студентов дневной формы обучения, или приходится на промежутки времени между сессиями для студентов заочного отделения.

Третий этап обучения с использованием анализа деловых ситуаций (case method) проходит после завершения второго этапа на аудиторных занятиях в вузе. Возможно коллективное обсуждение подготовленных каждым студентом ответов на выданные задания по деловым ситуациям в группах от 8 до 10 человек. Такое обсуждение создает в учебной группе атмосферу "мозгового штурма", по типу обсуждения в рамках "круглого стола". После коллективного обсуждения возможна корректировка ответов на анализ конкретных деловых ситуаций и подготовка окончательных вариантов ответа. Данные материалы можно использовать при обучении следующей группы студентов, слушателей курсов на первом этапе обучения. Тем самым поддерживается непрерывность процесса обучения и преемственность использования анализа конкретных ситуаций на действующих предприятиях.

Литература

1. Рыцарева Е. Фабрика новых людей // Эксперт, 2002. № 34. С.72-73.

РОМАНОВ Николай Васильевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства.

Л. А. МАМЫКИНА

Омский государственный
технический университет

УДК 517

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БОЛЕЕ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ЗНАНИЙ ПО ПРЕДМЕТУ.

В одном старом определении математики говорится, что это наука о числах и фигурах. Безусловно, такие разные понятия, как числа и фигуры, объединены в один предмет потому, что фигуры могут быть измерены и ре-

зультат измерения охарактеризован определенным числом. С тех пор как Р. Декарт ввел в употребление систему координат, стало возможным перевести любую геометрическую задачу на язык алгебры, язык математического

анализа. Главная ценность идеи Декарта заключается в том, что она позволяет переходить от аналитического языка к геометрическим образам и обратно. Часто смысл алгебраического результата виден гораздо лучше, если перевести его на язык геометрии, так как геометрия позволяет увидеть или представить алгебраические абстракции наглядно - в виде графических моделей. С другой стороны геометрические результаты поясняются и уточняются, когда они принимают аналитическую форму.

Соблюдение принципа наглядности в преподавании математики всегда было одним из требований реформаторов математического образования, в том числе и Ф. Клейна, который был сторонником рационализации фузионизма в преподавании арифметики, алгебры, анализа и геометрии. В одной из своих работ [1, С. 49] он писал: "...я выступаю ... поборником той тенденции, которую я охотнее всего обозначаю словами фузионизм в преподавании арифметики и геометрии. Понимая при этом "арифметику" как область, к которой принадлежит не только учение о целых числах, но и вся алгебра и анализ... Дело в том, что с давних пор принято как в школе, так и в университете сперва излагать геометрию плоскости, а затем уже совершенно отдельно геометрию пространства, но при этом, к сожалению, геометрию пространства часто слишком урезают, и благородная способность к пространственной интуиции, с которой учащиеся приходят в школу, утрачивается. В противоположность этому "фузионисты" хотят с самого начала одновременно трактовать плоскость и пространство рядом друг с другом, чтобы не начинать с искусственного ограничения нашего мышления двумя измерениями. Я присоединяюсь к этим стремлениям, но в то же время имею в виду, как сказано выше, еще далее идущий фузионизм: в прошлом семестре я постоянно оживлял абстрактные теории арифметики, алгебры, анализа чертежами и графическими методами, которые делают для иного излагаемые вещи гораздо более доступными и часто впервые позволяют понять, зачем ими занимаются, аналогично, я буду теперь с самого начала сопровождать пространственную интуицию, которая, конечно, должна занимать первое место, аналитическими формулами, которые в высшей степени облегчают точную формулировку геометрических фактов".

Ориентация человека в пространстве (что и дают пространственные представления) является основой, которая необходима для практической деятельности по многим специальностям: архитектор, строитель, инженер, оператор, чертежник и др. Способность создавать и оперировать пространственным образами характеризует уровень общего интеллектуального развития человека.

Следуя И.С. Якиманской [2, С. 169], можно дать следующее определение пространственного мышления: "пространственное мышление является специфическим видом мыслительной деятельности, которая имеет место в решении задач, требующих ориентации в практическом и теоретическом пространстве (как в видимом, так и в воображаемом). В своих наиболее развитых формах это есть мышление образами, в которых фиксируются пространственные свойства и отношения. Оперирова исходными образами, созданными на различной наглядной основе, мышление обеспечивает их видоизменение, трансформацию и создание новых образов, отличных от исходных".

Образ опосредуется деятельностью. Причем в пространственных представлениях следует различать две их стороны: создание образов и оперирование ими. Как показали исследования психологов [3], оперирование образами есть основное содержание пространственных представлений и является критерием их развития, хотя у многих обучающихся эта сторона вызывает большие трудности.

Графический язык является важным средством преодоления формализма в знаниях. Он способствует фор-

мированию прикладных и политехнических умений, эффективное применение которых в процессе обучения позволяет учащимся создавать или оперировать готовыми графическими моделями.

Вообще математическое моделирование - это процесс опосредованного применения математических знаний как в самой математике, так и в других областях знаний и производства. Для иллюстрации математических объектов используются символические, физические, графические и другие модели.

Говоря о курсе математического анализа, можно выделить три основных, используемых в обучении языка:

- естественный, словесный язык;
- язык аналитических выражений;
- язык графических изображений.

При решении различных общетеоретических задач курса приобретаются полезные умения описывать явления по готовым моделям, строить графические модели, аналитически считывать графическую информацию (от простейших случаев: "по графику функции $f(x)$ найти $f(1)$ " до перебора параметров и самостоятельного конструирования формул, задающих функции графически). При этом задачи графического содержания в соответствии с возможным сочетанием языков выражения условия и ответа условно можно разделить на пять классов [4]:

- словесное описание - графический образ;
- аналитическое описание - графический образ;
- графический образ - словесное описание;
- графический образ - аналитическое описание;
- графический образ - графический образ.

Проиллюстрируем выделенные классы примерами соответствующих задач, в которых встречаются и более сложные сочетания.

Задача 1 класса

Изобразить область интегрирования D , ограниченную осью Ox , биссектрисой первого и третьего координатных углов и дугой центральной окружности радиуса 1 (рис. 1).

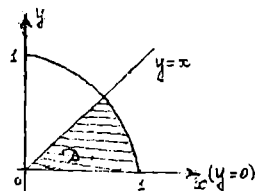


Рис. 1.

Уравнение оси Ox $y=0$, уравнение биссектрисы $y=x$ и окружности $x^2+y^2=1$.

Задача 2 класса

Теорема, позволяющая вычислять "неудобные" интегралы от некоторых функций, осуществляя замену заданного интеграла интегралом от обратной функции. Суть этой теоремы выражается равенством:

$$\int_a^b f(x) dx = b \cdot f(b) - a \cdot f(a) - \int_{f(a)}^{f(b)} g(y) dy \quad (1)$$

Аналитическое описание равенство легко подтверждается графическим путем (рис. 2):

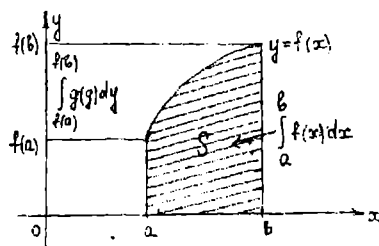


Рис. 2.

По этой формуле может быть вычислен, например, $\int_0^1 \arcsin x dx$. И меем: $y = \arcsin x \Rightarrow x = \sin y$; $f(a) = f(0) = 0$, $f(b) = f(1) = \frac{\pi}{2}$.

Тогда:

$$\int_0^1 \arcsin x dx = 1 \cdot \frac{\pi}{2} - 0 \cdot 0 - \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin y dy = \frac{\pi}{2} + \cos y \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{2} - 1.$$

Задача 3 класса

По данному рисунку области охарактеризовать эту область и записать уравнения ее границ:

Решения:

а) область V - трехмерная, ограничена координатными плоскостями $x=0$, $y=0$, $z=0$, плоскостью $x=4$, параллельной координатной плоскости zOy ($y=0$) и параболы $z=9-y^2$ ($y \geq 0$) (рис. 3а).

б) область D - двумерная, ограничена пересекающимися прямыми $x+y=6$ и $y=2x$ и полуокружностью с центром $(0,3)$ и радиусом $r=3$ (рис. 3б).

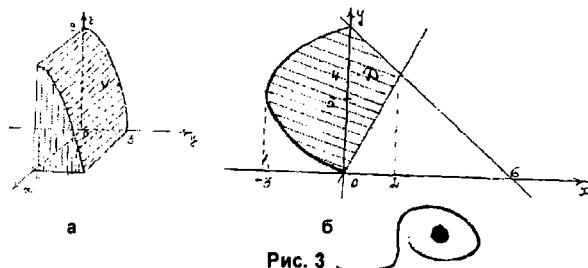


Рис. 3

Задача 4 класса

По графику функции $y=f(x)$ (рис. 4) найти $\int_0^a (f'(x)) dx$.

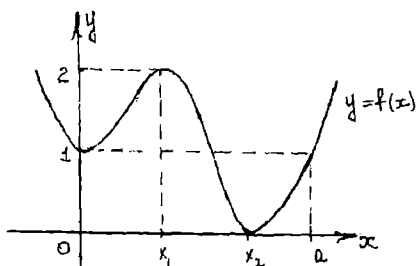


Рис. 4.

Решение:

$$\begin{aligned} \int_0^a f'(x) dx &= \int_0^{x_1} f'(x) dx + \int_{x_1}^{x_2} f'(x) dx + \int_{x_2}^a f'(x) dx = \\ &= \int_0^{x_1} f'(x) dx - \int_{x_1}^{x_2} f'(x) dx + \int_{x_2}^a f'(x) dx = \\ &= f(x_1) - f(0) - f(x_2) + f(x_1) + f(a) - f(x_2) = \\ &= 2f(x_1) - 2f(x_2) = 4 \end{aligned} \quad (2)$$

Задача 5 класса

Найти ортогональные проекции заданной графически области (рис. 5) на координатные плоскости:

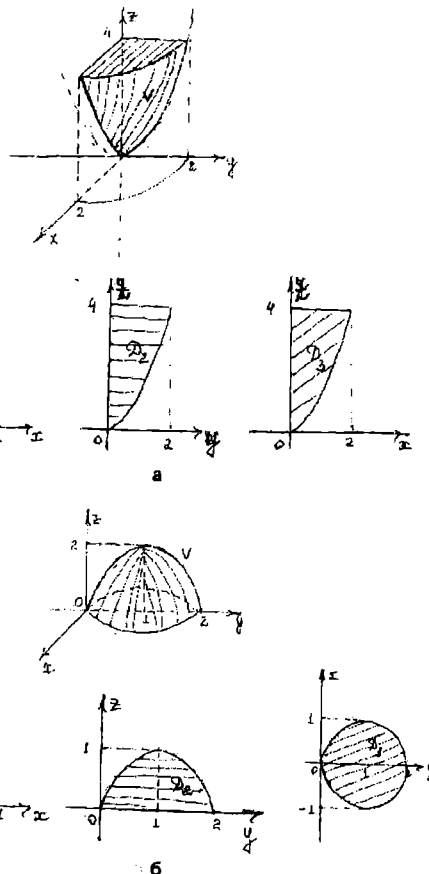


Рис. 5.

Использование графических моделей в курсе анализа позволяет визуализировать обучение, что, в свою очередь, ведет к более углубленному, осмысленному пониманию многих очень важных вопросов теории и практики, приводит знание в систему, они становятся более объемными и унифицированными. Широкое применение графических моделей развивает абстрактное, визуальное, графическое мышление [5], которое необходимо при изучении не только математического анализа.

Литература

1. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Т.1,2, 4-е изд. - М.: Наука, 1987.
2. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. - 239 с.
3. Арнхейм Р. Визуальное мышление // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. - М.: Изд-во МГУ, 1981.
4. Баврин И.И. Начала анализа и математические модели в естествознании // Математика в школе. - 1993. - №4. - С. 43-48.
5. Болтянский В.Г. Как развивать графическое мышление // Математика в школе. - 1978. - №3. - С. 12-15.

МАМЫКИНА Людмила Алексеевна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры высшей математики.

ШКОЛА МОЛОДОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

С. Н. ЯКОВЛЕВ

Омский государственный
технический университет

УДК 947.084.2 (571.13)

МЕНЬШЕВИКИ- ИНТЕРНАЦИОНАЛИСТЫ ГОРОДА ОМСКА НАКАНУНЕ И В ПЕРИОД ВЫБОРОВ В УЧРЕДИТЕЛЬНОЕ СОБРАНИЕ

СТАТЬЯ ПОВЕСТВУЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОМСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МЕНЬШЕВИКОВ-ИНТЕРНАЦИОНАЛИСТОВ НАКАНУНЕ И В ПЕРИОД ВЫБОРОВ В УЧРЕДИТЕЛЬНОЕ СОБРАНИЕ.

Политическая деятельность партии меньшевиков-интернационалистов является в настоящее время мало изученной областью исторических знаний. В 1917-м – первой половине 1918 года существовало несколько региональных организаций партии меньшевиков-интернационалистов. Одной из самых авторитетных была омская организация. Для того чтобы описать историю партии меньшевиков-интернационалистов, да и партии меньшевиков в целом совершенно необходимо изучение омской организации, особенно в переломные периоды политической жизни партии. Таким переломным периодом для омских меньшевиков-интернационалистов было время подготовки и участие в выборах в Учредительное Собрание. Кроме того, воссоздание картины политической жизни страны, ее идейно-политической структуры на различных этапах способствуют преодолению одномерного подхода к отечественной истории, выявлению альтернатив исторического процесса. В этом смысле вполне закономерен интерес к той концепции социального прогресса, которую в 1917 году предложила партия меньшевиков-интернационалистов.

В период выборов в Учредительное Собрание, которые начались 12 ноября 1917-го и проходили в некоторых

избирательных округах по январь 1918 года, в Петрограде собрался первый объединительный съезд Российской партии меньшевиков-интернационалистов. Региональные организации на нем представляли 30 делегатов из центральных областей страны, юга России и Сибири. Присутствовало, по оценкам президиума, лишь 1/3 из общего числа провинциальных организаций.

На съезде разбиралась новая политическая стратегия в условиях революции и проходящих выборов в Учредительное Собрание, а также координация деятельности центральных и региональных отделов партии. Идеологическая доктрина партии не предусматривала подрывной антиправительственной деятельности. В сложившейся ситуации предполагалось завоевание доверия большого количества избирателей, путем использования мирной агитации. Для проведения избирательной кампании, съездом было принято несколько резолюций.

По отношению к прошедшей революции в России отмечался ее буржуазно-демократический характер. Указывалось на гибельность всей политики Совета народных комиссаров, направленной к насаждению «так называемого социализма». Устанавливалось, что Советы были не способны разрешить стоящие перед революцией задачи

Распределение голосов пяти ведущих партий на выборах в Учредительное Собрание по городу Омску и пригородам

| Номер списков | г. Омск | | | | | По Омску и пригородам | |
|---------------|------------------------------|-----------------------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | списки | гражданское население | гарнизон | всего | в % | количество голосов | в % |
| 1 | Большевики | 5687 | 689 | 6376 | 28.8 | 11681 | 31.7 |
| 2 | Меньшевики-интернационалисты | 1108 | 57 | 1165 | 5.3 | 1660 | 5.4 |
| 3 | Кадеты | 4499 | 151 | 4650 | 21.0 | 4925 | 15.9 |
| 4 | Эсеры | 2233 | 305 | 2538 | 11.5 | 4018 | 12.9 |
| 5 | Социалистический блок | 4136 | 145 | 4281 | 19.3 | 4712 | 15.2 |

ликвидации разрухи, и в качестве лозунга было выдвинуто требование о необходимости объединения всех демократических партий и созыва Учредительного Собрания.

Вместе с тем метод насильственного подавления большевиков решительно отвергался как губительный для всей революции. Съезд выражал надежду на то, что меньшевики-интернационалисты и здоровые элементы большевистской партии, «пойдут навстречу необходимому в интересах рабочего класса слиянию революционно-интернационалистических рядов российской социал-демократии, в мощную единую организацию»¹.

На выборах в Учредительное Собрание было решено не вступать в коалиции с другими социалистическими партиями, а действовать самостоятельно. Но на первом объединительном съезде не была принята программа, составляющая основной документ любой партийной организации. И именно это объясняет несогласованность принимаемых решений центральными и местными органами партии.

Но тем не менее решения Общероссийского съезда омские меньшевики-интернационалисты восприняли как своеобразное руководство к действию и пользовались ими в дальнейшем.

Ход избирательной кампании в Омске большой активностью не отличался. Агитационные мероприятия в виде митингов и собраний проводились в основном на крупных предприятиях города. Меньшевики-интернационалисты выступили на выборах в качестве самостоятельной партии, они были уверены, что получат большинство голосов. В партийной газете «Пролетарий» публикуется ряд статей антибольшевистской направленности. Лидер омских меньшевиков-интернационалистов Константин Андреевич Попов выступает с протестом по поводу решения Омского Совета рабочих и солдатских депутатов о реорганизации судов.

В январе 1918 года результаты выборов в Учредительное Собрание по Омску и пригородам были опубликованы. Всего в городе приняло участие 22058 избирателей, в пригородах 9016 избирателей. Этот показатель явки избирателей был довольно низким, в Омске проживало в 1917 году около 100 тыс. жителей. Город был в основном торгово-чиновничий и мещанский, рабочее население в нем составляло меньшинство, в пригородах же большинство населения составляли рабочие и их семьи. Это были традиционные рабочие районы. Большинство голосов получили Социалистические партии, по городу 64,9% голосов, по пригородам – 87,6%. Партии буржуазного толка получили соответственно 35,1% голосов по городу и 12,4% по пригородам. Меньшевики-интернационалисты получают 5,3% в городе и 5,4 % в пригородах, занимая в целом по партийным спискам 5 место.

Результаты выборов оказались для меньшевиков-интернационалистов полной неожиданностью. Они потерпели

поражение и среди рабочих и среди солдат омского гарнизона, оставшись далеко позади всех социалистических партий и коалиций. В целом победу на выборах одержали большевики, получив большинство голосов в городе и пригородах. Из буржуазных партий в первую пятерку попали только кадеты, заняв второе место.

Но, одержав победу в Омске, большевики в целом по России набрали около 25%, а по Сибири еще меньше – примерно 10%, не получив большинства в Учредительном Собрании.

В этой ситуации Омским Советом рабочих и солдатских депутатов была принята резолюция по вопросу о роспуске Учредительного Собрания, единодушно поддержанная большевиками. В ней говорилось что «Учредительное Собрание настоящего созыва имеет тенденцию далеко уклониться от формы Советской республики. Перегруппировка сил дает такой результат, что Учредительное Собрание, выбранное по спискам партий, существовавших до пролетарско-крестьянской революции, неминуемо приходит в столкновение с волей и интересами трудящихся и эксплуатируемых классов. Интересы этой революции стоят выше формальных прав Учредительного Собрания». Меньшевики-интернационалисты голосовали против такой резолюции. К. А. Попов, выступая в Совете рабочих и солдатских депутатов, говорил: «Учредительное Собрание, как и всякий другой парламент, не может быть для революционного пролетариата идолом, перед которым нужно преклоняться, но пока это собрание не выявило своего истинного лица, оно должно беспрепятственно работать»². Меньшевики-интернационалисты считали, что пролетариат только посредством давления на Учредительное Собрание может добиться своего преобладания в нем, протестуя против незаконного разгона Учредительного Собрания.

Выразив довольно пассивный протест против роспуска большевиками Учредительного Собрания, Омская организация меньшевиков-интернационалистов меняет свою политическую стратегию в отношении большевиков, склоняясь скорее к сотрудничеству, чем к резкой критике. Это привело к тому, что после падения в Омске власти большевиков в мае 1918 года группа меньшевики-интернационалисты вместе с большевиками участвовала в подпольной борьбе с правительством Колчака, а после окончания Гражданской войны была реабилитирована и принята в ВКП(б).

Источники

«Пролетарий». 1918. № 1, 3, 4, 5, 6.

Омские большевики в борьбе за власть Советов (1917-1920), под. ред. А. И. Можеевой и И. Д. Клеткина. Омск, 1952.

¹ Омские большевики в период Октябрьской революции и упорочения Советской власти. Омск, 1958. С. 117.

² Пролетарий. 1918. 20 янв.

Омские большевики в период Октябрьской революции и упрочнения Советской власти (март 1917 – май 1918). Сборник документальных материалов. Омск, 1958.

Литература

История Западной Сибири в Советский период. Омская областная научная конференция «История краеведения и музееведения Западной Сибири». Омск, 1988.

История Сибири. Т. 3- 4., Л. 1968.

Красильников С. А., Соскин В. П. Интеллигенция Сибири в период борьбы за победу и утверждение Советской власти, 1917 – лето 1918, отв. ред. А. С. Московский. Новосибирск.: Наука 1985.

Клеткин И. Д. Борьба за установление Советской власти в Омске и области. Омск, 1957.

Омск, XX век. Вехи истории., (Краеведческий сборник),

Под. ред. А. П. Толочко, Омск: ОмГУ, 2001.

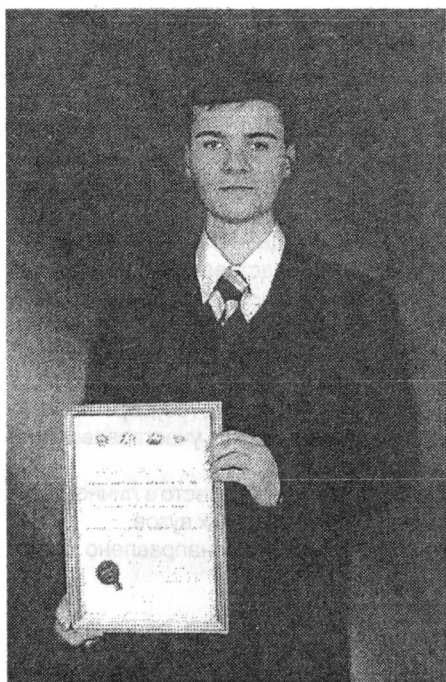
Фабричный А. В. Борьба за Советы. Омск, 1917 – 1918, под. ред. и с предисловием Е. М. Тетерева. Омск: ОмГИЗ, 1942.

Хайрулин Н. Б. Большевики Омска в период Октябрьской революции. Омск, 1957.

ЯКОВЛЕВ Сергей Николаевич, аспирант кафедры «Отечественная история».

Информация

ИНЖЕНЕР ГОДА- 2002



Сертификат профессионального инженера России в номинации "Информатика, информационные сети, вычислительная техника" вручен в декабре 2002 года омичу Павлу Прохорову. Павел окончил Омский государственный университет путей сообщения в 1999 году и стал инженером-программистом 1-й категории в Омском НИИ приборостроения. Учеба в заочной аспирантуре Омского государственного технического университета завершилась успешной защитой диссертации «Разработка методов оценивания качества и эффективности защиты операционной системы Windows NT». Ныне молодой кандидат наук продолжает исследовательскую работу.

Всероссийский конкурс проводится ежегодно Международным и Российским союзами научных и инженерных общественных организаций и Общероссийской общественной организацией "Академия инженерных наук имени А.М. Прохорова" в Москве. В конкурсе оцениваются научные и профессиональные достижения (описание проектов и отразить участие в них соискателя, список трудов, отзыв с места работы и т.д.). Всего на конкурс было подано около 50000 заявок, сертификаты были выданы 200 соискателям, в указанной номинации награждены 14 человек, в том числе и наш земляк.

Информация

Успех студентов-экологов ОмГТУ на региональной олимпиаде

12 марта 2003 г. в городе Новокузнецке прошла региональная олимпиада по экологии. Студенты химико-полиграфического факультета Татьяна Рудько (ОС-310), Евгения Быкова (ОС-310) и Сергей Волотовский (ОС-221) приняли активное участие в этом мероприятии.

В течение месяца команда готовилась к двум турам олимпиады. Первый тур – теоретический - проходил в форме компьютерного тестирования, второй - состоял из компьютерной эколого-экономической игры «Чистый воздух». В первом туре студентам предлагалось ответить на вопросы, охватывающие основные разделы и направления экологии: «Биосфера», «Экосистемы», «Показатели качества окружающей среды», «Функционирование системы «Человек-Природа», «Техногенная нагрузка на экосистемы», «Экологические принципы, экономика и правовые вопросы природопользования» (около 600 вопросов).

Наиболее эмоциональным и творческим был второй тур – командное первенство - компьютерная игра «Чистый воздух», разработанная Сибирским государственным индустриальным университетом (хозяевами и организаторами олимпиады).

В ходе игры каждая команда создавала фирму, занимающуюся «поставкой» топлива населению. Фирме безвозмездно выделялся небольшой стартовый капитал, который использовался на покупку топлива (предлагалось на выбор 9 марок угля с разными показателями производительности, стоимости и технологическими характеристиками) и оборудования для охлаждения и очистки продуктов горения. Целью игры являлось получение за отчетный период (12 месяцев) максимальной прибыли от производственной деятельности, которая зависела от количества произведенного тепла, затрат на топливо и оборудования, выплат за выброс продуктов горения и поощрений за минимальный ущерб, наносимый окружающей среде. В ходе игры необходимо было учитывать, что при сжигании топлива образуются высокотемпературные продукты горения, загрязненные пылью и вредными газами. Их очистка в большинстве препаратов (предлагалось на выбор 8 препаратов) происходит неэффективно при высоких температурах. Для этого предлагалось установить охладители: воздушные или мокрые. Плата за выбросы отражала месячное производство и штраф за пыль, CO , SO_2 , NO_2 . Количество выбросов могло быть уменьшено за счет применения очистителей. На основе анализа данных параметров участники могли определить эффективность своей работы и возможные санкции: штраф или поощрение. При производстве выброса в пределах предельно допустимого выброса (ПДВ) - временно согласованного выброса (ВСВ) плата увеличивалась в 5 раз, при превышении ВСВ – в 25 раз.

По итогам олимпиады в личном первенстве Волотовский Сергей занял 2 место, а в командном первенстве команда ОмГТУ – 8 место. И это с учетом того, что в олимпиаде участвовали лучшие вузы региона, представленные командами Сибирского государственного индустриального университета, Горно-Алтайского государственного университета, Новосибирского государственного университета, Новокузнецкого филиала института Кемеровского государственного университета, Восточно-Сибирского технического университета (г. Улан-Удэ), Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск), Сибирского филиала международного института экономики и права (г. Новокузнецк), Томского государственного университета, Кузбасской государственной педагогической академии, Хакасского государственного университета и Кемеровского сельско-хозяйственного института. Такой широкий диапазон команд, участвовавших на олимпиаде, говорит об интересе к экологии, актуальности экологических проблем.

Кроме того что студенты ОмГТУ показали хороший уровень подготовки в области экологии (2 место в личном первенстве из 36 участников – тому яркое подтверждение), но и познакомились со студентами других вузов.

За успешное участие в олимпиаде студентов ОмГТУ ректору нашего университета было направлено благодарственное письмо.

*Е.В. Решетникова,
руководитель команды ОмГТУ по экологии
кандидат исторических наук,
ассистент кафедры физической химии.*