

СОДЕРЖАНИЕ

ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ВЫПУСК ДЕСЯТЫЙ
март 2000 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)

В. И. ТРУШЛЯКОВ

д-р техн. наук
(зам. главного редактора)

В. О. БЕРНАЦКИЙ

д-р философии наук
(зам. главного редактора)

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. В. КОНОНОВ

д-р мед. наук

С. В. КОНОНОВ

канд. техн. наук

В. Н. КОСТОКОВ

канд. техн. наук

В. А. МАЙСТРЕНКО

д-р техн. наук

В. И. ПОТАПОВ

д-р техн. наук

О. М. РОЙ

д-р физико-матем. наук

В. Г. ХОМЧЕНКО

д-р техн. наук

Ответственный секретарь

Г. И. Евсеева

Редактор

Т. П. Семин

Компьютерная верстка

Л. А. Плахотный

Макет обложки

А. И. Игнатова

Научная жизнь Омской области. Официальная хроника..... 3

ОБРАЗОВАНИЕ

П. Д. Балакин Контуры современного технического университета..... 4

А. М. Попов Региональный аспект в экологическом образовании и воспитании омских школьников..... 9

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

Л. М. Марцева Социокультурные формы народохозяйственных систем.. 12

Г. А. Порхунев Евразийский проект российской модернизации..... 17

А. В. Сулимов Критерии научности как принципы демаркации научного и вненаучного знания: современное решение проблемы..... 20

Н. П. Корнеева Этика Нового завета в трактовке Ж. Кальвина..... 23

Г. В. Косяков Эстетическое осмысление проблемы духовной смерти и полноты бытия в поздней лирике Лермонтова..... 26

Л. Н. Кибардина. Методология синергетики в подходе к социальным процессам..... 28

Н. В. Миллер. Исследование шаманизма в зарубежной историографии... 31

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В. И. Трушляков, Л. О. Штриплинг. Реализация федеральной программы энергосбережения в образовательных учреждениях Омской области на примере Омского государственного технического университета..... 36

ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА. Заслуженный изобретатель России

В. В. Жильцов..... 38

ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ

В. А. Топчий, В. И. Вершинин. Оценка критического числа совпадений при многократном хроматографировании пробы..... 39

А. А. Гладенко, К. Н. Полещенко, Н. А. Прокудина. Повышение износостойкости композиционных инструментальных материалов комбинированной ионно-лучевой обработкой..... 41

Ю. К. Машков, Л. Ф. Калистратова, А. Н. Леонтьев, О. А. Мамаев, В. А. Егорова. Структурная модификация полимерного композиционного материала на основе политетрафторэтилена..... 43

МЕХАНИКА. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Э. А. Кузнецов, А. Н. Леонтьев, Н. А. Липина, О. А. Мамаев. Повышение износостойкости деталей узлов трения лазерной упрочняющей обработкой..... 47

Ю. К. Машков, А. Н. Леонтьев, О. А. Мамаев. Повышение надежности герметизирующих устройств специальных транспортных машин..... 48

Н. И. Лаврович. Контроль усталостной повреждаемости материалов..... 51

В. В. Маркелов. Анализ тенденций разработок автоматических космических аппаратов..... 53

В. И. Трушляков, В. В. Шалай. Постановка задачи уменьшения остатков жидкого токсичного топлива в баках отделяющейся части ступени ракеты на основе их газификации и разложения до нетоксичных составляющих и выброса в окружающее пространство на участок ее полета до падения в зону отчуждения..... 57

В. И. Кузнецов, В. В. Макаров. Вихревой шелушитель..... 58

А. П. Болштянский. Особенности замены сухого трения в поршневой паре компрессора газовой смазкой..... 60

М. В. Горбенко, А. Е. Беляев. Расчет ошибки положения ведомого звена сферической передачи при погрешности сборки по углу пересечения осей и при учете упругих деформаций элементов..... 65

Ф. Н. Притыкин, Е. В. Чукреев. Исследование точности позиционирования при построении движений шестизвенной плоской манипуляционных систем..... 69

Б. Н. Стихановский. Тормозное устройство испытательного стенда..... 72

А. А. Седых. Определение времени опорожнения емкости произвольной нецилиндрической формы (пруда, водохранилища) через водоспуск в случае отсутствия притока..... 73

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 Windows-95, Word-7.0 шрифтом Times New Roman Cyr в 10 т. (файл должен быть записан в формате *.rtf), распечатать на бумаге форматом А4, установив следующие поля: сверху и снизу - по 2,5, слева и справа - по 2 см. Абзацный отступ 1 см. Межстрочный интервал одинарный. 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 статья на диске 3,5 дюйма.

В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Далее по центру жирным шрифтом Times New Roman Cyr в 12 т. прописными буквами печатается название статьи, ниже обычным шрифтом (в 10 т.) - фамилия, инициалы автора, строкой ниже полное название организации. Далее через строку располагаются слово "Аннотация" и текст аннотации на русском языке. Еще через строку - текст статьи. Если в тексте есть ссылки на литературу, ниже основного текста печатается заглавие "Литература" прописными буквами по центру. Ссылки должны быть последовательно пронумерованы. После списка литературы приводится английский перевод заглавия статьи, фамилии автора, названия организации и аннотации.

В качестве иллюстраций принимаются черно-белые фотографии, рисунки, выполненные черной тушью от руки или на компьютере (сгруппированные и записанные в следующих форматах: *.jpg, *.tif).

Просим прилагать к распечатанному варианту статьи следующие сведения об авторе: фамилия, имя, отчество; ученая степень, звание, должность, место работы, номер телефона.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

- В. Ю. Тэттер, В. И. Щедрин.** Анализ развития систем вибродиагностики и тенденции их развития..... 77
- Ю. А. Бурьян, Ю. Ф. Егоров, М. В. Силков, Г. С. Аверьянов.** Анализ структуры виброзащитных систем насосных станций..... 78
- Ю. К. Машков, М. Ю. Байбарацкая, А. А. Пальянов.** Ионно-лучевая модификация алюминиевых сплавов..... 83
- П. Д. Алексеев, Н. В. Дурманов.** Высокочастотные фильтровые кварцевые резонаторы с улучшенной линейностью..... 86
- А. П. Попов, А. В. Калинин.** Электронный датчик реактивной мощности для оптимального возбуждения СД..... 87
- В. Е. Осипов.** О методе вольтметра и амперметра..... 89

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- В. И. Разумов, В. П. Сизиков, Л. Г. Сизикова.** Подход к инфраструктуре и примеры ее различных воплощений на основе теории динамических информационных систем..... 90
- С. Н. Чуканов.** Визуализация динамических процессов..... 98
- Г. Ф. Нестерук, Ф. Г. Нестерук.** Организация параллельной обработки данных в многофункциональной памяти..... 100

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

- В. П. Рылов.** Проблемы взаимодействия региональных органов власти..... 105
- С. А. Лукьянова, Е. Г. Остащенко.** Управленческие аспекты аудита..... 108
- О. А. Шариков, Ю. О. Шарикова.** Вариант организации сбора первичной информации в промышленном производстве..... 110
- И. В. Кальницкая, Т. А. Яковлева.** Бухгалтерский учет и налогообложение: проблема взаимодействия..... 111
- С. М. Ильченко, Я. В. Круковский.** Применение метаболического подхода к саморегулированию системы франчайзинговых отношений субъектов потребительского рынка..... 112
- Л. З. Шрайбер.** Анализ математических ошибок в экономических учебниках..... 116
- О. М. Рой.** Город как объект государственного управления..... 118
- Информация.** Академический читальный зал знакомит с мировой наукой..... 120

МЕДИЦИНА

- В. М. Яковлев, В. И. Коненков, А. В. Глотов, Л. В. Егорова.** Клинико-иммунологический анализ пролапса митрального клапана..... 121
- З. Ш. Голевцова, Л. В. Овсянникова, Н. В. Овсянников.** Проблема аллергических пневмомикозов в практике врача - интерниста..... 124
- О. Ю. Синевич, М. И. Степнов, Л. А. Кривцова.** Медикаментозная коррекция метаболических нарушений при железодефицитной анемии... 126
- К. К. Козлов, С. И. Филиппов, Л. Ю. Семченко, В. Н. Харитонов, В. Г. Стефановский.** Применение видеолaparоскопической техники и высоковольтного импульсного электрического разряда при перитоните. 128
- М. Г. Чеснокова, В. Т. Долгих, В. Л. Полуэктов.** Роль факторов персистенции в формировании микробного биоценоза толстого кишечника больных полипозом..... 133
- М. А. Ливзан, М. Б. Костенко.** Патоморфоз синдрома раздраженного кишечника при гипофункции щитовидной железы..... 134
- В. Б. Недосеко, И. Л. Горбунова, А. Н. Пятаева.** Влияние массивной местной углеводной нагрузки на органы и ткани полости рта карьерезистентных лиц..... 137
- И. Л. Горбунова, В. А. Дроздов, В. Б. Недосеко, Т. И. Гуляева.** Исследование текстуры зубной эмали лиц с различным уровнем резистентности к кариесу адсорбционно-структурным методом..... 142
- Р. С. Циркин.** Девиз МДС-99: "Слушай, учись, живи!"..... 146
- В. Капралова.** Фитотерапия на практике..... 150

ПЕДАГОГИКА

- В. В. Николин.** Концепция индивидуального обучения..... 152
- А. В. Гидлевский, Ю. М. Сосновский.** Основы проектирования дидактических средств и систем..... 158
- ИЗ ПЕРЕВОДОВ Р. С. Циркина.** Молитва родителя..... 162
- ИНФОРМАЦИЯ.** Основные показатели хода выполнения программы "СибВПКнефтегаз-2000" за 1997-1999 гг..... 163
- Какого рода компьютер?..... 164
- SUMMARY**..... 165

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ. ОФИЦИАЛЬНАЯ ХРОНИКА

28 декабря Законодательным Собранием Омской области рассмотрен во втором чтении и принят закон "О государственном регулировании в сфере научной деятельности и научно-технической политики в Омской области". 6 января 2000 года Закон был подписан главой Администрации (Губернатором) Омской области Л.К. Полежаевым и вступил в силу после опубликования его 3 февраля в газете "Омский вестник".

11 февраля в НПО "Мир" состоялось выездное заседание Координационного совета программы "СибВПКнефтегаз-2000" под председательством заместителя главы Администрации (губернатора) области А.М. Луппова. С докладом об итогах выполнения программы за 1999 год и за три года ее жизненного цикла, задачах развития на текущий год и на период до 2005 года выступил директор программы В.В. Жильцов. Отмечалось, что "СибВПКнефтегаз-2000", перешагнувшая в минувшем году миллиардный рубеж инвестиционного пространства, лидирует среди региональных программ для ТЭК и имеет де-факто федеральное признание. Как существенный позитивный результат расценено расширение связей управляющей компании программы с Сибирским отделением РАН, включение 12 проектов (в том числе и разработок омских вузов) в ГНТП "Сибирь" и открытие федерального финансирования по ряду проектов.

12 февраля в Омской государственной областной научной библиотеке им. А.С. Пушкина прошла региональная конференция "Наука на рубеже XXI века". Конференция была посвящена Дню российской науки, отмечаемому в соответствии с указом Президента РФ 8 февраля. В числе организаторов конференции – комитет по делам науки и высшей школы Администрации области, Омский научный центр СО РАН, Совет ректоров вузов г. Омска, Омский дом ученых, Омский научно-образовательный комплекс, ряд других общественных организаций. Было заслушано свыше 25 докладов представителей вузовской, академической и отраслевой науки, органов государственной власти и управления.

15 февраля комиссией по организации государственной аккредитации научных организаций при Администрации Омской области под председательством заместителя главы Администрации (губернатора) области А.И. Казанника рассмотрен вопрос о представлении ОАО "Омское специальное конструкторское бюро приборов" к государственной аккредитации. Комиссия признала, что данная организация соответствует условиям получения свидетельства о государственной аккредитации, определенным постановлением Правительства РФ от 11.10.97 №1291. Пред-

ставленные ОАО СКБП материалы легли в основу мотивированного представления, направленного в Министерство науки и технологий РФ для получения свидетельства о государственной аккредитации установленного образца.

3 марта в Омской государственной областной научной библиотеке им. А.С. Пушкина состоялось общее собрание Омского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук. В работе собрания приняли участие первый заместитель председателя Сибирского отделения академик Г.А. Толстикова, генеральный директор Объединенного института катализа СО РАН академик В.Н. Пармон, заместитель главы Администрации (губернатора) Омской области А.И. Казанник, делегаты от коллективов организаций, входящих в Омский научный центр, представители вузовской науки. С докладом "Об итогах работы институтов и организаций в 1999 г. и перспективах развития ОНЦ СО РАН" выступил и. о. председателя Президиума ОНЦ д.ф.-м.н. В.В. Болотов. В соответствии с постановлением Президиума СО РАН от 30.06.99 для воссоздания в полном объеме системы управления Омским научным центром общим собранием ОНЦ должна быть выдвинута кандидатура председателя президиума ОНЦ. На эту должность были выдвинуты две кандидатуры: В.В. Болотова и заместителя генерального директора Объединенного института катализа СО РАН д.х.н. В.А. Лихолобова. Большинством голосов собрание ОНЦ поддержало кандидатуру В.А. Лихолобова. Утверждение кандидатуры председателя президиума Омского научного центра произойдет на общем собрании Сибирского отделения РАН 24-27 апреля.

9 марта в Омском государственном техническом университете состоялось собрание научной общности вуза. В повестку дня заседания были включены вопросы участия ученых ОмГТУ в программе "СибВПКнефтегаз-2000", областной программе энергосбережения, вновь разрабатываемой программе "Индустрия образования". В работе совещания приняли участие представители комитетов по делам региональной энергетической комиссии, по делам науки и высшей школы Администрации области, управляющей компании программы "СибВПКнефтегаз-2000", омских предприятий и организаций. На совещании рассматривались также возможности коллективов подразделений вуза по оказанию научно-производственных услуг, вопросы защиты интеллектуальной собственности.

Комитет по делам науки и высшей школы
Администрации Омской области

ОБРАЗОВАНИЕ

П.Д.БАЛАКИН
Омский государственный
технический университет

КОНТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Отечество переживает кризис. Его основа - неумение (или нежелание) правящей элиты найти гармонию между свободой и справедливостью.

Кризис носит системный характер. Он затронул все слои общества, поскольку рецептура приобщения общества к мировому прогрессу основана на глобальном переделе собственности.

Каждый гражданин бывшего СССР был равнодольным собственником земли, недр, инфраструктуры среды жизнедеятельности, что гарантировало ему (по закону) справедливое распределение благ. Поскольку справедливость советского варианта социализма была близка к абсолютной (допускалась лишь личная и кооперативная собственность), то свобода личности была адекватно ограничена.

Государственная собственность, и это общеизвестно, не всегда эффективна в длительные мирные периоды, когда основная часть населения делает накопления и спрос на потребление становится доминирующим в обществе. Плановая экономика с большими однопрофильными предприятиями не соответствует спросу на товары и услуги, на их ассортимент и качество. В обществе растет неудовлетворенность.

Правящая элита, если она патриотична, находит решение задачи по гармонизации интересов общества без его разрушения путем регулирования соотношения между свободой и справедливостью. Так, в бывшем СССР крайне необходимо было законодательно дать свободу производителям товаров и услуг населению, создать конкурентную среду в этой области с участием импортных товаров и импортных товаропроизводителей (по этому пути идет Китай, прирастая ежегодно более 10% ВВП, сохраняя государственность и конституционные гарантии).

Россия опять избрала свой путь. Она идет по нему уже 15 лет. Свободы много. Суверенитета тоже много. Страна другая. Идет передел собственности. Много проблем.

Образование, на первый взгляд, не особенно кричащая проблема, тем более высшее профессиональное.

Но это на первый взгляд. Образование - это национальная, государственная безопасность (не одновременно, но обязательно), суверенитет, благополучие населения. Это здоровье народа, его будущее. Это единственный источник прогресса.

Кризисы имеют свойство заканчиваться. Надо быть готовым к посткризисному периоду, в надежде что он

будет периодом возрождения страны, разумной справедливости.

Прошло то время, когда все вопросы жизнедеятельности страны и конкретного коллектива в равной степени решали в Москве.

Москве сейчас некогда. Москве не до вузов.

В брошенных вузах формируются негативные тенденции, ведущие к саморазрушению былого и невосприятию мирового опыта, достигнутого в профессиональном образовании.

1. Немного истории

Как известно, первый университет был образован в X веке в Салермо (Италия), второй - в 1119 г. в Болонье. Затем в 1200 г. в Англии были образованы одновременно два университета: Оксфордский и Кембриджский; в Париже университет учрежден в 1215 году, а чуть позже - в Тулузе. Карлов университет (Прага) возник в 1348-м, Краковский (Польша) в 1364-м, Венский (Австрия) - в 1365 году, т.е. Европа открывала университеты в период татаро-монгольского нашествия на Россию, и когда в 1755 году был образован Московский университет, в Европе их было более ста. Европа уже знала И. Кеплера, Н. Коперника, И. Ньютона, Р. Декарта, Мариотта, Гюйгенса, Бойля, Бэкона, Гука, Галилея, Паскаля и других основателей естествознания и точных наук.

Второй после МГУ университет в России появился только в 1800 г. в Вильно (Вильнюс), Казанский - в 1804-м, Харьковский - в 1805-м.

Прикладные (технические, технологические) институты появились в России во времена царствования Николая I. Так, в 1835 г. были организованы сразу четыре: технологический, горный, МВТУ и Лесная академия, а к началу XX века в России было 60 вузов, из них 11 университетов (Петербургский, Московский, Харьковский, Казанский, Киевский, Одесский, Новороссийский, Томский, Юрьевский (Таллин), Варшавский, Саратовский).

Эта краткая историческая справка приведена с целью показать читателю, что университетская традиция в России по сравнению с европейской значительно слабее. Кроме того, во второй половине двадцатого века университеты благополучной Европы и сверхбогатой Америки получили большие государственные инвестиции (после запуска СССР в 1957 году спутника Земли), и либеральные законы их функционирования сделали платную систему профессионального образования бесплатной и доступной для индивидуума, когда бюджет

среднего университета США стал сравнимым с бюджетом среднего государства, и западный университет, не культивируя научных школ, мог позволить себе пригласить на работу, открыть и оснастить научную лабораторию под любого ученого с мировым именем, заплатить за публичную лекцию или брошюру по российским меркам целое состояние, отечественная система высшего технического образования в это время функционировала на иной основе.

2. Особенности отечественной экономики и подготовки специалистов

В СССР в силу его особого положения в мире необходимо было иметь развитую добычу полезных ископаемых в больших объемах, надежный транспорт, промышленность, связь, причем в условиях плановой экономики можно было создавать крупные монопроизводства с высокими объемами выпускаемой однотипной продукции, которая без модернизации неограниченно потреблялась на внутреннем рынке, а внешняя торговля несырьевыми дешевыми изделиями опиралась на неразвитые в промышленном отношении страны и регионы. Отечественная экономика была построена по цеховому (отраслевому) принципу единого завода (государства).

Естественно, что в СССР сформировалась уникальная целостная система профессионального образования по отраслям экономики.

Отраслевой была и отечественная наука, поскольку отраслевые НИИ выполняли 68% объемов научных исследований, Академия наук - только 13,1%, а вузовская наука - 9,9%, остальная часть выполнялась непосредственно в заводских КБ и лабораториях.

Этим объясняется (исключая политический аспект) и относительно небольшое количество российских ученых - лауреатов Нобелевской премии (всего лауреатов в мире более трехсот): И.Павлов (1904); И.Мечников (1908); Н.Семенов (1956); П.Черенков, И.Франк и И.Тамм (1958); А.Прохоров и Н.Басов (1964); В.Леонтьев (1973); Л.Канторович (1975); И.Пригожин (1977); П.Капица (1978), ибо основная часть научных достижений в СССР не носила общечеловеческого использования, а была узкоспециальна, по большей части закрыта и реализовывалась прежде всего в конкурентоспособных изделиях оборонной промышленности, технология которой была дорогой и не тиражировалась в изделиях общего и бытового назначения, на рынке которых внутри страны конкуренции вообще не было.

На Западе и в США основные объемы научных исследований традиционно приходятся на университеты. Научные лаборатории университетов оснащены современным оборудованием, приборами, средствами ВТ. Лаборатории дополняют опытное, модельное производство новых технологий, фирмы заказывают университету исследования и получают результат, как правило, в виде полуфабрикатов, материалов, действующих объектов, макетов и т.д., и их доводят до товара в своих условиях.

Отраслевая отечественная система подготовки кадров была многоуровневой и предусматривала, в частности для студентов вузов, усвоение в первую очередь все больших объемов профессиональных знаний технологии отрасли и организации крупных государственных плановых производств. Такой целевой подготовке соответствовали и способствовали учебные планы с высоким объемом специальных и справочных сведений, приемов, рецептур. На специализацию ориентированы производственные практики на предприятиях -

потребителей (заказчиков) специалистов. Студенты выполняли курсовые и дипломные проекты по «реальной» тематике, доля учебного процесса выносилась на филиалы кафедр при крупных предприятиях. Предприятия назначали стипендии для части студентов, готовили их на конкретные рабочие места, в учебные планы вводились дисциплины Совета вуза, посвященные углублению специализации и даже хоздоговорные НИР способствовали этому, т.е. организация учебного процесса в высших технических учебных заведениях сохранила большой набор элементов целостной, не лишённой логики функционирования системы. Она была массовой, практически одинаковой для всех обычных вузов, для всех студентов одной специальности.

Отрасли через Госплан заказывали, финансировали, контролировали и корректировали через своих представителей в ГЭКах качество подготовки молодых специалистов, а вуз распределял их по предприятиям, согласно утвержденной в Минвузе разрядке. Исключения были редкими, они оговаривались законами.

В настоящее время эта система распалась (сохранились только Министерства путей сообщения, сельского хозяйства, здравоохранения), отрасли растворились в Министерстве экономики. Нет отраслей - нет отраслевого финансирования подготовки кадров, нет распределения. Государство через бюджет лишь поддерживает вузы на уровне выживания, относясь к ним как к учреждениям социального типа. Норматив поддержки определен путем утверждения учебному заведению Московской плана набора абитуриентов на первый курс.

Технические вузы попали в бедственное положение. Государство дало своим 553 вузам (из них добрая половина технические) свободу, заменив директивы регистрациями внутренних изменений в вузах.

Что делать с этой свободой и что сделано за уже обозримый исторический временной интервал?

3. Что уже сделано и как реализована свобода

Российские технические университеты, изменив только названия своих предшественников, - это были, как правило, политехнические институты, но сохранив прежнюю отраслевую структуру подготовки специалистов, не имеют перспектив стать университетами по существу.

Новое название, но отраслевую структуру имеет и Омский государственный технический университет (ОмГТУ).

ОмГТУ, приспособившись к известным условиям и осваивая представленную свободу, встраивал и встраивает новые инженерные специализации с благозвучным названием в прежние факультеты, состав которых и логика обучения в них давно сформировались принципиально в иных условиях. Сейчас даже не отягощенный науками менеджер понимает, что монопредприятия в промышленности неэффективны и не имеют будущего, что в условиях рынка срок «жизни» конкурентоспособного изделия мал, что новые технологии надо либо заимствовать, либо брать в научной лаборатории; ясно, что сохранить квалификацию можно только непрерывно обучаясь самостоятельно или, имея базовую квалификацию, учиться тонкостям конкретного дела, но в сжатые сроки и в полном объеме и на уровне мировых достижений в избранной области.

За годы реформ ОмГТУ адаптировал новые Государственные стандарты многоуровневого высшего профессионального образования под схему усеченного отраслевого, сохранив в основе старые учебные планы и программы обучения отраслевым технологиям, прирос

дополнительно факультетами экономики и управления и гуманитарного образования, отдав тем самым дань искаженному социальному заказу на специалистов, открыл загородные филиалы, начал «зарабатывать» внебюджетные средства, появились энтузиасты подобной трансформации вуза, целые службы, вооруженные компьютерами, для подсчета и дележа этих средств.

Эти преобразования, а именно: расширение номенклатуры специальностей, за дипломы которых население готово платить, а также увеличение набора внебюджетных студентов всех категорий (этот набор вдвое больше бюджетного), а эти студенты довольно специфичны по возможностям и желанию усваивать учебные программы традиционных дисциплин - ни на шаг не продвинули ОмГТУ к учебному заведению университетского типа. Более того, новации способствуют дефундаментализации образовательных программ.

4. Структура технического университета

Общеизвестно, что классическое университетское образование направлено на изучение наук о Вселенной и Земле (астрономия, астрофизика, геология, ботаника, зоология, биология, метеорология, ихтиология, океанология и др.), наук о человеке и обществе (анатомия, медицина, физиология, фармация - часто эти науки в отечестве составляют программы медицинских вузов; философия, история, экономика, политология, психология) или естествознания.

Университетское техническое образование отличается от иного тем, что оно основано на глубоком проникновении в естествознание и соединение естествознания с прикладными техническими дисциплинами общепрофессионального звучания по направлениям и областям техники и технологий.

Именно так устроены известные мировые технические университеты, например, Массачусетский технологический или Иллинойский (Чикаго) и некоторые отечественные «физтех» и «политех» с физико-химико-механико-математико-инженерными факультетами.

Выпускник технического университета свободно владеет основными фундаментальными законами сохранения и превращений, умеет моделировать физические процессы, понимать и принимать допущения, составляет математические модели и умеет извлекать из них полезную информацию.

Он информирован о переднем крае достигнутых мировых технологий в избранной области своей деятельности, способен усвоить в короткий срок особенности конкретной специализации и реализовать ее в технологии в конкретных условиях конкретного производства.

Следовательно, в структуре каждого факультета ОмГТУ должны быть положены одна или несколько кафедр фундаментальной науки. Например, базой факультета химических технологий должна стать кафедра химии и ее модификации. Теплоэнергетический факультет базируется на кафедре термодинамики, факультет автоматизированного машиностроения - на кафедрах физики, математики, механики, электрорадиотехнической - на теории поля, ТОЭ, ТОР.

На каждом новом факультете фундаментальные кафедры целевым образом обрамляются группами кафедр общепрофессиональных дисциплин. Именно такой блок выполняет задачу формирования базовой квалификации обучаемых, способных освоить любые профессиональные знания и адаптироваться к динамичным условиям рынка труда. Особенности содержания рабочих программ общепрофессиональных дисциплин будут раскрыты ниже.

К сожалению, именно эта группа кафедр в условиях реформ пострадала в наибольшей степени, как нерыночная, неспособная «зарабатывать» внебюджетные средства. Часть из них уже исчезла, часть преобразовалась в профилирующие (выпускающие). Такая трансформация - путь в никуда, она временно позволяет материально поддержать сотрудников кафедры при общем снижении качества подготовки.

При непринятии срочных мер оставшиеся общепрофессиональные кафедры скоро деградируют и растворятся в финансово более состоятельных кафедрах отраслевой подготовки, они уже малочисленны, они не имеют средств на совершенствование форм учебного процесса. При их растворении технический вуз окончательно будет дрейфовать в сторону неполноценного ПТУ.

На укрупненные факультеты должны быть собраны все родственные специализации, разбросанные ныне на разные факультеты. Так, на факультет автоматизированного машиностроения могут быть собраны специализации факультетов МСФ, МТФ, ФРКТ, ФХМ, ПГФ, ФА.

Вся профессиональная подготовка, специализация или переподготовка, достижение ученой степени магистра и выше ведутся на каждом факультете, они оформляются контрактом, индивидуальны, подвижны и напрямую связаны с научными достижениями части кафедр факультета в области техники и технологии. В западных университетах нет выпускающих кафедр, в основном специализацией занимаются многочисленные хорошо оснащенные научные лаборатории, достижения которых востребованы деловой сферой, а также отдельные ученые, активно работающие в науке и выполняющие прикладные договорные исследования по заказам фирм, при этом занятие наукой для них первично, а подготовка специалистов является следствием и сопровождением готовых эффективных новых технологий.

В научных лабораториях не обучают технологиям вообще, эти знания студент приобретает сам, поскольку они содержатся в учебной и монографической литературе, с систематизацией знаний в базовом блоке учебных дисциплин.

В научной лаборатории, в рамках контракта по специализации или при выполнении магистерской диссертации, обучаемый становится профессионалом в конкретной области техники и технологии.

Подготовка кандидатов и докторов наук также индивидуальна, ее ведут на всех кафедрах и в научных лабораториях, под руководством известных ученых, каждый факультет университета имеет базовый докторский совет, присуждающий ученые степени.

Ясно, что специализация в этих условиях будет узкой и глубокой, отражающей современное состояние техники и технологии, она дополнительно носит и именно характер. Время, затрачиваемое на специализацию, помимо контрактных временных рамок индивидуально, зависит от способностей и трудолюбия обучаемого, а руководитель не поставит свою подпись под квалификационным документом, если обучаемый не овладел в нужной степени знанием и умением воспроизводства технологии.

Следовательно, в ОмГТУ предстоит создать сеть научных лабораторий, часть из которых может не иметь факультетской принадлежности, но тематика которых уже востребована или потенциально может быть востребована в регионе, РФ, за рубежом. Именно лаборатории будут катализатором установления и закрепления деловых связей университета, подготовки кадров сейчас и в посткризисный период.

5. Основное содержание обще профессиональных дисциплин университетского технического образования

Как отмечалось выше, университетское техническое образование предусматривает, главным образом, приобретение выпускником вуза научной квалификации, овладение основами фундаментальных наук, основными законами материального мира, методами научного познания, средствами измерений и вычислительной техники, способностью получать и правильно использовать информацию, справочные материалы.

Подготовленный таким образом молодой специалист способен усвоить любые профессиональные знания в избранной области своей деятельности, понять и применить современные технологии, усовершенствовать их, адаптироваться к изменяющимся условиям конкурентной среды, получить в короткие сроки второе образование или специализацию в смежной профессии.

Это удастся сделать, когда учебные планы физики, химии, математики, механики, теории поля, термодинамики и обще профессиональных дисциплин взаимосвязаны, а основное содержание обще профессиональных дисциплин: сопротивления материалов, теории механизмов и машин, электротехники, теплотехники, гидравлики и др. - базируется на методах физического и математического моделирования техногенных сред, элементов машин, технологий, рабочих процессов.

Моделирование закрепляет и облакает в прикладную форму фундаментальные законы равновесия, сохранения, непрерывности среды, преобразований видов энергии и движения; предусматривает умелое использование допущений, граничных условий при составлении и разрешении физических и математических моделей, позволяет создавать модели высокой степени достоверности и прогнозировать поведение технических систем. Для разрешения таких моделей используются современная вычислительная техника и пакеты прикладных программ.

При моделировании наиболее ярко проявляется единство математических форм описания разнородных динамических процессов, что свидетельствует о единстве материального мира в его разнообразии, о могуществе науки и человека, овладевшего фундаментальным знанием, поэтому фундаментальное знание и умение моделировать должны составить основу университетского технического образования. В ОмГТУ есть некоторый опыт такого построения учебных курсов на кафедрах сопротивления материалов, теоретической механики, ТММ, электротехники. Совершенно ясно, что это результат долговременной программы перестройки преподавания обще профессиональных дисциплин, главным звеном которой является преподаватель, ученый-профессионал, свободно владеющий соответствующим разделом естествознания и математикой, ученый, способный получить новый научный результат в естествознании.

6. Об организации учебного процесса в условиях сокращения учебного времени

Мировая тенденция сокращения аудиторного времени (живого труда) обусловлена повышением производительности высокооплачиваемого труда, что объективно. В продвинутых западных университетах недельная нагрузка студентов аудиторными занятиями с активной ролью преподавателя составляет (10+12) часов.

Поскольку отечественная образовательная отрасль профессионального образования дрейфует в сторону западных аналогов, то, несмотря на отсутствие запад-

ных условий, Министерство образования РФ, уже начав декретное сокращение доли аудиторного времени посредством нормирования его государственными образовательными стандартами, а теперь и объемом недельной загрузки, вполне может взять за базовую цифру упомянутые 10÷12 часов недельных аудиторных занятий.

Такое механическое действие без глобальной перестройки учебного процесса кроме вреда (сокращение информации студентам и сокращения штатов ППС) ничего не дадут. Это будет распад прежней системы без перспективы ее обновления.

Поскольку технический университет - образовательное учреждение государственное, для которого исполнение московских директив обязательно, то для смягчения вреда от вводимых реформ следует в организацию учебного процесса настойчиво вводить элементы западных моделей, а они существенно отличаются от отечественных.

Основное отличие состоит в том, что западный студент включается в образовательный процесс не только как потребитель «живой» информации, но и как добывающий ее самостоятельно, а для этого нужно создать условия, вот некоторые (но основные) из них:

1. Студент еще до изучения учебного курса (дисциплины) должен знать все отдельные темы дисциплины, литературу к ним (подробно, с указанием страниц), компьютерный учебник, курсовые работы и проекты, лабораторные работы, задачи, формы отчетности по всем видам самостоятельных работ.
2. Студент должен знать контрольный комплекс по каждой теме (комплекс вариателен и защищен от хакеров), возможность компьютерной оценки своих знаний по каждой теме и учебному курсу. В целом контрольный комплекс включает не менее 10 вопросов по каждой теме, средний курс разбивается обычно на (5-10) тем, потому в комплексе приблизительно 100 вопросов по дисциплине.
3. Вопросы контрольного комплекса обязательно включают:
 - какие законы естествознания положены в раскрытие содержания темы;
 - какой математический аппарат используется для создания математических моделей, допущения при их создании, методика извлечения информации из моделей;
 - какой физический эксперимент(ы) подтверждает получаемые закономерности;
 - в какой связи с известным знанием находятся новые закономерности;
 - какое техническое приложение имеют выявленные закономерности.

4. По каждой теме читается одна, максимум две лекции. Студент знает календарное расписание лекций по темам с указанием лекторов (часто курсы читаются разными лекторами - узкими профессионалами по конкретной теме).

5. К лекции студент должен быть готов. Лектор выделяет главное, обозначает проблему, логику ее решения, моделирование, достигнутый уровень решения, современные технику, технологии.

6. Лабораторный практикум, задачи, курсовые работы и проекты календарно жестко привязаны к изучаемой теме.

Примечание. В некоторых продвинутых университетах студент сам решает, посещать ли ему «живые» лекционные занятия, выполнять ли лабораторные работы (последние, как правило, платные). Выполнение же са-

мостоятельных работ (решение задач, рефераты, курсовые работы, проекты) – обязательно, для их эффективного выполнения планируются «живые» консультации, а зачеты и защиты могут носить как очную, так и заочную формы.

7. Экзамен студент может сдать компьютеру в любое время (после выполнения обязательных самостоятельных работ), получив компьютерную справку об оценке своих знаний. Оценка его знаний по дисциплине регистрируется деканатом. Профессора ежегодно модернизируют учебные курсы и контрольные комплексы, а поскольку курсы, как правило, содержатся в форме электронных учебников, то дополнения в них вносятся без особых затрат.

При такой форме организации учебного процесса (и именно для нее) создаются локальные и крупные университетские компьютерные сети.

8. В том случае, когда студент не может сдать экзамен компьютеру на положительную оценку или он неудовлетворен компьютерной оценкой, то по заявлению студента у него будет принят «живой» экзамен. Таких студентов немного, поэтому «экзаменационная сессия» по всем дисциплинам семестра длится 3-5 дней в конце каждого семестра, т.е. учебное время экономится.

Примечание. Действительно, если учебные курсы перетряхнуть с учетом п.3, то в «чистом осадке» по каждой дисциплине останется немного.

9. Несколько иначе организован учебный курс при изучении базовых дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов. Ввиду того, что они закладывают основы наук, логику научного познания, основы физического и математического моделирования, эти дисциплины также структурируются, однако «живого» труда в этих блоках дисциплин больше, а «свобода» студента при их изучении сильно ограничена, но экономия достигается тем, что учебная работа реализуется в больших потоках и группах по семестровому расписанию.

10. Специализации (конкретный инженер, магистр, вторая специальность) - дело штучное и контрактное под заказ, реализуются в конкретной научной лаборатории под руководством профессионала-специалиста в прикладной области науки, техники, технологии. Материальная база лаборатории служит для получения нового научного результата. Главная задача лабораторий - выполнение исследований по заказам фирм по типу отечественных хоздоговорных работ, а подготовка специалистов - производная от главной задачи. Для исследований и подготовки кадров университеты часто используют оборудование фирм, реальные технологические процессы. Формы учебного процесса при специализациях индивидуальны и не декретируются.

Примечание. Именно так (п.9-10) (или почти так) организован учебный процесс в отечественных медицинских вузах, а именно: жесткая зубрежка на младших курсах и узкая, но глубокая специализация ординатур с последующей персональной ответственностью выпускника за свою практику.

В заключение следует отметить, что предлагаемая глобальная модернизация учебного процесса силами действующего состава ППС без социального напряжения коллектива возможна лишь при ликвидации на время переходного периода жесткой связи объемов «жи-

вого» труда ППС со штатным расписанием кафедр и создания условий для формирования в университете многочисленных научных лабораторий.

Заключение

В кризисный период дальновидно гармонизировать целевую функцию образовательного учреждения к новым формам общественного устройства так, чтобы в послекризисный период заложенные потенциальные источники стали источниками роста и качественного преобразования с приближением к достигнутому мировым опытом уровню.

Общеобразовательное учреждение тогда становится университетом, когда в нем главенствует культ науки, когда его разработки авторитетны, востребованны, хорошо и справедливо оплачены. Университет - это сотни теплых, светлых, оснащенных оборудованием по заказу руководителя лабораторий с необходимыми расходными материалами, это опытное, макетное производство и экспериментальные стенды, на которых помимо нового научного результата готовятся кадры сопровождения новых технологий.

Университет - это хорошая библиотека и ее электронный аналог с новейшими знаниями. Университет - центр научных достижений, дискуссий, конференций по широкому спектру технических и общественных проблем.

В университете имеет место демократическая соревновательная обстановка, это центр культуры, творчества, спорта.

Предложения автора не бесспорны, не претендуют на полноту, но они универсальны, поскольку основаны на некоторых обобщениях мирового опыта. Ясно, что предлагаемые преобразования не одномоментны, они могут быть болезненными, как и всякие глубокие преобразования. Многие определяются желанием общества исправить снижение интеллекта во всех сферах и уход с мирового рынка технологий.

Возможно, что предложения автора (или их элементы) будут интересны руководителям вузов или ученым советам вузов, где серьезно думают о перспективе функционирования вуза в посткризисный период. Естественно, что в каждом вузе преобразования будут иметь особенности, материал статьи только обозначает контур современного технического университета.

Образовательная сфера - дело тонкое. Это компактная форма передачи мирового опыта новому поколению, и в мире давно сформировано убеждение, что образование - единственный источник и двигатель прогресса. Многие страны планируют и конституционно вводят всеохватную систему высшего базового образования. Научные сведения накапливаются в геометрической прогрессии и посредством мировой коммуникационной системы становятся доступными всем, но полезное и эффективное их использование удастся специалисту с добротным базовым фундаментальным образованием и знающим мировой уровень технологии в избранной области.

Надо помнить фразу, сказанную Ф.Жолио-Кюри: «Наука необходима народу. Страна, которая ее не развивает, неизбежно превращается в колонию».

БАЛАКИН Павел Дмитриевич - заведующий кафедрой теории механизмов и машин ОмГТУ, доктор технических наук, профессор.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ И ВОСПИТАНИИ ОМСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ОМСКОМ РЕГИОНЕ, ОСОБЕННОСТИ ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ.

В СВЯЗИ СО СПЕЦИФИКОЙ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ДАННОМ РЕГИОНЕ РАЗРАБОТАН ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ.

Проблемы экологии и охраны окружающей среды, пожалуй, являются одними из насущных проблем человечества. Долгое время считалось, что решить экологические проблемы можно только путем совершенствования технологических процессов, забывая о том, что главной фигурой на производстве является человек, а не машина. Поскольку совершенствуется технология, необходимо интеллектуальное и нравственное совершенствование человека, в данном случае - экологическое.

Целью экологического образования является формирование личности с высокой экологической культурой, способной жить в гармонии с окружающей социоприродной средой. Мировой опыт экологического образования показывает, что достижение этой цели возможно лишь при наличии системы экологического образования, в основу которой заложены принципы гуманизации, научности, интеграции, взаимного рассмотрения глобальных, региональных и локальных аспектов экологии.

Уровень знаний большинства людей об этих проблемах формируется в средней школе, и грамотность в вопросах химии и экологии в первую очередь должна решать школа. В школах РФ, в том числе и г.Омска, осуществляется экологизация школьных дисциплин.

Экологизация школьного курса химии обусловлена необходимостью готовить школьников к активному участию в решении насущных проблем защиты окружающей среды от загрязнения на примерах местного, регионального материалов. В этой связи возникает проблема насытить учебный материал местным экологическим содержанием.

Весомый вклад в загрязнение окружающей среды в г.Омске вносят предприятия нефтехимического комплекса. Но при изучении химических производств в школьном курсе химии недостаточно внимания уделяется экологическим аспектам. В связи с этим представляется важным показать роль технологических процессов, протекающих на конкретных предприятиях, и их влияние на экологию города.

С целью выявления мнения учителей к проблемам изучения в школьном курсе химических производств, а также экологических проблем, связанных с ними, среди учителей города было проведено анкетирование. Оно показало настоятельную необходимость введения регионального компонента в содержание учебного материала, излагаемого учащимся.

Принцип региональности в формировании экологической культуры школьника имеет очень важное значение. Он позволяет выработать у него умение соотно-

сить локальность своих действий с глобальностью их последствий, умение прогнозировать развитие локальных экологических ситуаций в пространстве и времени, ощущать причастность своего «Я» к событиям глобального характера, умение мыслить масштабами своего села, города, региона, страны и планеты в целом. Поэтому в содержании экологического образования должен быть четко выделен региональный компонент, отражающий экологические особенности региона. Целью экологического образования на региональном уровне является воспитание личности адаптированной к природным и экономическим условиям региона, определяющим его экологическую специфику.

Главной особенностью экологического образования в Омском регионе, на мой взгляд, должна стать его практическая направленность: подготовка школьников к конструктивному, творческому решению как повседневных, так и производственных экологических вопросов.

В решении экологических проблем города должны участвовать все омичи от мала до велика. Большая роль в экологическом воспитании и образовании подрастающего поколения принадлежит школе, школьному учителю. Педагоги Омска испытывают трудности в связи с отсутствием местного материала. Учащиеся получают на уроках информацию о причинах возникновения смога. В Лондоне и Лос-Анджелесе и не знают об экологической обстановке в своем регионе, незнакомы со спецификой работы наших нефтехимических предприятий. Когда информация носит отвлеченный характер, она не затрагивает душу и мысли учащихся, не заставляет их задумываться над причинами и последствиями местных экологических бед. Как говорят ученые, мыслить нужно глобально, а действовать локально.

Учащимся городских школ необходимо хорошо знать экологические проблемы г.Омска, сельским ребятам - проблемы, связанные с применением удобрений, загрязнением водоемов сточными водами. Помочь им в этом сможет экологически грамотный учитель химии, если он будет широко использовать на занятиях местный материал. Такой материал содержится в моей книге «Химия и охрана окружающей среды в Омском регионе».

Особенности экологической ситуации в Омском регионе

Город Омск и Омская область относятся к территории экологического неблагополучия. Омск входит в число 16 городов Сибири с наибольшим индексом загрязнения атмосферного воздуха. В Омской области сложилась наиболее неблагоприятная ситуация в Сибири по микробиологическим показателям питьевой воды,

она в реке Иртыше оценивается по химическим показателям в большинстве пунктов наблюдений как «очень грязная», значительно реже - «грязная».

Длительное воздействие экологических нагрузок отрицательно влияет на здоровье населения. Ученые Омской медицинской академии выявили четкую зависимость между уровнем загрязнения атмосферного воздуха в нашем городе, выбросами предприятий нефтехимического комплекса и состоянием здоровья детей. Так, например, в микрорайоне, прилегающем непосредственно к границам санитарно-защитной зоны нефтезавода, детей с ухудшенным и плохим состоянием здоровья оказалось в 2,8 раза больше, чем в контрольной группе в Ленинском округе. Онкологическая заболеваемость жителей нашего города намного выше, чем в целом по Российской Федерации.

В целом можно отметить следующие факторы, определяющие экологическую специфику Омского региона:

- наличие в Омске большого количества крупных промышленных предприятий машино- и приборостроительного, нефтехимического комплексов;
- концентрация многих нефтехимических предприятий в северо-западной части города;
- сжигание большого количества некачественного угля на городских ТЭЦ приводит к значительному загрязнению атмосферного воздуха;
- наличие радиационного загрязнения грунта и строительных материалов, связанное с использованием щебня Макинского месторождения.

Рассмотрим каждый из этих факторов в отдельности. На предприятиях машино- и приборостроительного комплексов (объединение «Полет», МПО им.Баранова, ПО «Завод транспортного машиностроения», завод им.Козицкого, объединение «Релеро», завод «Электроточприбор», завод им.К.Маркса) проводятся электрохимические процессы, составляющие основу гальванических производств. В гальванических цехах этих предприятий широко используются растворы солей тяжелых металлов (таких, как ртуть, свинец, кадмий, никель, медь, кобальт, цинк), кислот и щелочей. Вместе со сточными водами они попадают в почву и водоемы, загрязняя их своими токсичными ионами.

В северо-западной части города расположены главные предприятия нефтехимического комплекса - АО «Нефтеперерабатывающий завод», АО «Омский каучук», АО «Омсхимпром», АО «Омские синтетические моющие средства». Они вносят весомый вклад в загрязнение окружающей среды как прилегающего жилого района - городка Нефтяников, так и города в целом. Размещение этих предприятий обусловлено розой ветров. И хотя в Омске бывает в год более 200 ветреных дней северо-западного направления, это не спасает положение. В тихую безветренную погоду вредные вещества накапливаются в приземном слое и при стечении других погодных условий, также вследствие нарушения технологического режима работы установок нефтехимических предприятий, в городе образуется фотохимический туман (смог). По своему физиологическому воздействию на организм человека он крайне опасен для дыхательной и кровеносной систем.

Смог - это серый комок, часто нависающий над городом, он задерживает около 30% солнечной энергии и поглощает важные для жизни ультрафиолетовые лучи.

Накануне по городу объявляется сигнал «шторм», объявляющий всех загрязнителей атмосферы принять соответствующие меры по уменьшению выбросов вредных веществ.

В июле 1989 г. в Омске в течение двух недель стоял смог, в связи с чем в городе было объявлено чрезвычайное положение. В эти дни участились случаи госпитализации людей с сердечно-сосудистыми, аллергическими и заболеваниями верхних дыхательных путей.

Сжигание на омских ТЭЦ угля и мазута сопровождается выбросами в атмосферу высокотоксичных веществ - мышьяка, ртути, тяжелых металлов, редкоземельных радиоактивных элементов, а также канцерогенных ароматических и полициклических углеводородов. Предприятия электроэнергетики города вносят самый большой вклад в загрязнение атмосферы, например, в 1997 г. эта цифра составляла 56 %. Кроме того, образуется много золы, которая занимает большие участки территории, - золоотвалы.

Они представляют собой большую опасность для живой природы, так как часто расположены вблизи водоемов. Вредные вещества проникают в почву, воду. Остро стоит проблема утилизации золы, использование ее в качестве строительного материала. В связи с этим актуальное значение имеет перевод всех ТЭЦ и котельных города на экологически чистое топливо - природный газ. Работа в этом направлении успешно проводится в нашем городе.

Радиация - это вполне нормальный земной фактор, который, как и многие другие природные факторы, в зависимости от конкретных условий может быть нейтральным, полезным и вредным.

Проблема радиационного загрязнения в нашем городе возникла в связи с использованием строительного щебня из Макинского месторождения, расположенного в Казахстане. В г. Омске естественный радиоактивный фон составляет 7 - 8 микрорентген/час. Указанный щебень, (содержащий радионуклиды, выделяющие радон), в свое время был использован для строительства жилых домов. Для устранения радиоактивного загрязнения в этих домах была проведена дезактивация, установлен контроль за использованием приборов с ионизирующим излучением. К сожалению, очень часто на территории города еще находят «фонящие» приборы и предметы.

Радиационное загрязнение территории города и области возможно также в результате переноса продуктов аварий, происшедших на ядерных объектах на Урале, в Томской и Тюменской областях.

Экологический аспект изучения химических производств в школьном курсе химии

Химические предприятия дают потребителям огромное количество нужных продуктов, применяемых во всех отраслях, во всех сферах деятельности человека. Однако на настоящий момент загрязнение окружающей природы вредными химическими веществами тормозит использование возможностей химии. Поэтому перед образованием стоит задача разъяснять учащимся важность химической науки, разрушить существующий стереотип, о том, что якобы химия является виновником всех бед.

Но это не так: химическая промышленность зани-



Схема 1

мает далеко не первое место в ряду основных «загрязнителей природы», уступая первенство энергетике, транспорту и металлургии. Без продукции химической промышленности - катализаторов, сорбентов, флокулянтов и различных химических реактивов было бы невозможно практическое осуществление природоохранных мероприятий. Именю химии принадлежит ведущая роль в решении экологических проблем, так как все методы очистки, переработки отходов, оценки уровня загрязнения в основе своей химические.

В настоящее время при изучении химических производств в школьном курсе химии учащиеся знакомятся только с процессами, связанными с получением полезной продукции, их химической сущностью, аппаратным оформлением, условиями протекания химических реакций.

Но мало уделяется внимания вопросам, связанным с количеством отходов производства, с воздействием, которое они оказывают на биосферу, в том числе и на человека, попадая в воздух, водоемы и почву со сточными водами, твердыми отходами или газопылевыми выбросами, с тем, какие существуют пути уменьшения количества этих отходов, ликвидации загрязнений.

В настоящее время на страницах методической литературы все чаще поднимается вопрос об изменении содержания образования. Важным становится не только приобретение определенных знаний для интеллектуального развития молодых граждан нашей страны, но востребованность этих знаний в реальной жизни человека и его практической деятельности. Без химии, химических производств и химических продуктов не может существовать ни одно производство, ни одна отрасль современной экономической и социальной

сферы. Изучение местных химических производств в школе позволит учащимся понять процессы получения многих химических продуктов, с которыми они встречаются каждый день, оценить степень загрязнения нефтехимическими предприятиями г. Омска атмосферного воздуха, воды и почвы, узнать способы очистки от этих загрязнений.

В целях введения регионального компонента в содержание учебного материала, излагаемого учителем химии на уроках и внеклассных занятиях, нами были разработаны сценарии уроков, ролевых игр, тексты задач. В их основе использованы данные о работе реальных установок Омского нефтезавода, влиянии его на окружающую среду.

Урок-лекция на тему: «Основные химико-экологические понятия».

Урок-лекция на тему: «Переработка нефти».

Урок-лекция на тему: «Влияние работы ОНПЗ на окружающую среду».

Урок-лекция на тему: «Производство серной кислоты на ОНПЗ».

Урок-лекция на тему: «Химия и окружающая среда в условиях научно-технического прогресса».

Урок-ролевая игра на тему: «Экологические проблемы города Омска».

Урок-ролевая игра на тему: «Охрана окружающей среды на ОНПЗ».

При изучении химических производств в экологическом аспекте в школьном курсе химии рекомендуем использовать схему 1.

ПОПОВ Александр Матвеевич - кандидат химических наук, доцент Омского государственного университета.

ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

Л. М. МАРЦЕВА
Омский государственный
университет путей сообщения

УДК 006

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ФОРМЫ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ

СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ОСНОВОЙ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ЛЮБОГО ОБЩЕСТВА ЯВЛЯЕТСЯ ФОРМА ОБЩЕСТВЕННОГО ТРУДА. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ФОРМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРУДА СОСТАВЛЯЕТ ОПРЕДЕЛЕННЫЙ СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВОКУПНОЙ РАБОЧЕЙ СИЛЫ ОБЩЕСТВА. ИСТОРИЧЕСКИХ ФОРМ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРУДА ИЛИ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ НЕМНОГО. НАИБОЛЕЕ РАЗВИТЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ: КАПИТАЛИСТИЧЕСКАЯ (ЛИБЕРАЛЬНО-ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ), КОММУНО-СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ И НЕКАПИТАЛИСТИЧЕСКАЯ (НЕПОДРАЖАТЕЛЬНАЯ). В СТАТЬЕ ДАЕТСЯ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАЗВАННЫХ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ И ИХ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ. ОБРАЩАЕТСЯ ВНИМАНИЕ НА СЛАБУЮ ИЗУЧЕННОСТЬ НЕКАПИТАЛИСТИЧЕСКОЙ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ, СУТЬ КОТОРОЙ СОСТАВЛЯЕТ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРУДА НА ПРИНЦИПАХ СЕМЕЙНО-ТРУДОВОГО ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ.

Наиболее надежным критерием выбора исторического пути развития для России и для любой другой страны является общественная форма труда. К сожалению, тема труда не проговаривается ясно современными политиками и учеными. Это симптоматично и объяснимо. Ведь тема труда легко опровергает всю мифологию о самоценности и самодостаточности рыночных отношений. В практической плоскости это подтверждается пятнадцатилетними реформами в стране, которая опустилась до регулярной нужды в гуманитарной помощи продуктами питания из залежалых стратегических запасов западных стран. Именно реальная жизнь делает очевидным, что отнюдь не рынок, а труд и налаженное производство являются основой существования и защищенности государства. В сфере труда сосредоточены все главные социально-экономические, и идейно-политические противоречия и, вместе с тем, способы их разрешения. Именно труд был и остается главным условием и источником жизни как отдельного человека, так и общества в целом.

История человечества выработала не так много, как представляется современному синкретическому сознанию, народнохозяйственных систем, заключенных в исторические формы общественного труда. Наиболее полный их анализ содержится в трудах А.В. Чаянова. Применяв систему общеисторических экономических категорий, он составил сводную таблицу наиболее отчетливых исторических форм общественного труда, в которых содержится сущность известных народнохозяйственных систем [1].

Необходимо дать некоторые пояснения к представленной таблице [1]. В феодальной народнохозяйственной системе А.В. Чаянов выделяет отдельно крестьянское и помещичье хозяйства, имея в виду различные системы натурального трудового хозяйства налогооблагаемых крестьян (барщина или оброк) и помещичьего хозяйства, ориентированного на продажу товара и денежно-меновые отношения. Семейно-трудовое хозяйство составляло главный интерес А.В. Чаянова, поскольку оно неизменно присутствует во всех известных исторических формах общественного труда. Коммунизм в представленной таблице А.В. Чаянов понимал широко и обобщенно с социализмом как особую форму всеобщего обязательного труда. В коммуно-социалистической народнохозяйственной системе преобладают (теоретически могут применяться полностью) безденежное производство и обмен, основанные на государственном плане и внеэкономических методах принуждения к труду.

Наконец, из таблицы следует, что капиталистическая народнохозяйственная система в форме свободного общественного труда является не единственной, а только одной из исторических общественных форм труда. Этот факт А.В. Чаянов особенно подчеркивал: "Прежде всего примем бесспорное утверждение о том, что нынешняя капиталистическая форма хозяйства есть лишь частный случай народнохозяйственной жизни и что значимость и сущность возникшей на ее почве и посвященной ее теоретическому изучению научной дисциплины – политичес-

кой экономии в ее современном виде – не могут быть распространены на другие организационные формы экономической жизни. Обобщения, которые делают современные авторы современных политэкономических теорий, порождают лишь фикцию и затемняют понимание сущности некапиталистических формирований как прошлой, так и современной экономической жизни [2].

В настоящее время “порождают фикцию” и “затемняют понимание” современной экономической жизни те политические партии, движения и блоки, которые рассматривают капиталистическую форму хозяйства как единственную, имеющую право на насильственное внедрение в России.

Напомним, что в конце 30-х годов XIX века в Манчестере в Великобритании возникло особое направление экономической мысли, получившее в истории науки название Манчестерской школы или манчестеризма. Основателями этого направления стали английские экономисты и политические деятели Дж. Брайтт и Р. Кобден, которые выступали за полную свободу предпринимательства и неограниченное развитие рыночных отношений. Можно считать, что манчестеризм составляет сущность либерализма, который прежде всего означает именно неограниченную свободу предпринимательства и торговли [3]. Признанный самой апологетической теорией капитализма, домарксистский манчестеризм определяет сегодня идеологию всех либерально-демократических партий и движений в России. Требование неограниченного предпринимательства и рыночных отношений в явной (Союз правых сил, ЛДПР Жириновского, НДР, ОВР) или завуалированной («Яблоко», «Единство», Социал-демократическая партия) форме выдвигают партии и движения либеральной идеологии. Именно либерализация народнохозяйственной системы бывшего СССР означает смену формы общественного труда.

В конце XX века отчетливо видны три из представленных в таблице А.В. Чаянова народнохозяйственные системы, выраженные в определенных формах общественного труда: капиталистическая, которую вполне можно называть либерально-демократической; коммунистическо-социалистическая; некапиталистическая, которой такое название дал сам А.В. Чаянов, полагая ее основой принципы организации семейно-трудовых хозяйств.

Наиболее полно в научной литературе представлены две первые формы общественного труда. Некапиталистический путь развития признавался адекватным для стран третьего мира, характерной особенностью которых считалась доиндустриальная народнохозяйственная система со своей спецификой технико-организационного содержания труда. Однако последнее десятилетие страны некапиталистической формы общественного труда (Индия, Китай и др.) демонстрируют способность к самым передовым технологиям, включая ядерные и космические. Некапиталистическая форма общественного труда менее всего изучена, поскольку априори считается неразвитой до уровня первых двух форм. Не вдаваясь в глубокий анализ, назовем самые характерные особенности названных форм общественного труда.

Форма общественного труда – это способ использования рабочей силы общества. Исходя из этого можно признать, что самым привлекательным в капиталистической форме общественного труда является принцип свободного труда. Формообразующий принцип свободного труда дает право и основание отождествлять капиталистическую и либерально-демократическую формы общественного труда. Название “либерально-демократическая” выполняет в настоящее время роль кокетливого прикрытия капиталистической сущности той формы общественного труда, к которой склоняют российское об-

Народнохозяйственные категории	Народнохозяйственные системы							
	Семейные формы		Рабовладельческое хозяйство	Оброчное крепостное хозяйство	Феодальные формы		Капитализм	Коммунизм
	товарного	натурального			Помещичье хозяйство	Крестьянское хозяйство		
хозяйства								
Цена товара	+	-	+	+	+	-	+	-
Единый неделимый трудовой доход семьи	+	+	-	+	-	+	-	-
Технический процесс производства и воспроизводства средств производства	+	+	+	+	-	+	+	+
Авансируемый предпринимателем капитал, циркулирующий по схеме Д-Т-Д+п	-	-	+	-	-	-	+	-
Процент на капитал в форме дохода рантье	+	-	+	+	+	-	+	-
Заработная плата	-	-	-	-	-	-	+	-
Рабовладельческая и соответственно крепостная рента	-	-	+	+	+	+	-	-
Цена на раба и соответственно на крепостного	-	-	+	+	+	-	-	-
Дифференциальная рента	+	-	+	+	+	-	+	-
Цена на землю	+	-	+	+	+	-	+	-
Государственный и производственный план	-	-	-	-	-	-	-	+
Необходимые для поддержания режима внеэкономические формы принуждения	-	+	+	+	+	+	-	+

щество идеологи либерально-демократических партий и движений. Здесь нет места заблуждениям. Либерально-демократическая или капиталистическая народнохозяйственная система выражается в форме общественного труда, при которой труд человека является основным товаром для продажи. Юридически каждый гражданин свободен делать выбор, работать ему или не работать. При этом рассчитывать он может только на временное пособие по безработице, продолжительность которого в разных государствах устанавливается от нескольких месяцев до года. Таким образом, гражданин, решивший не включаться в общественный труд, может рассчитывать на очень незначительную, а, главное, временную поддержку государства, но отнюдь не на пожизненное государственное содержание. К началу реформ в России в 1985 г. численность полностью безработных в развитых капиталистических странах превышала 31 млн. человек [4], в США в 1990 г. безработица составляла 7,4 млн. человек [5]. Но наших либеральных экономистов и политиков это не смутило.

Не замечается смущения либеральных реформаторов и до сих пор, хотя данные о безработице в России не только смущают, но и возмущают. В 1999 г. численность постоянного населения страны составляла 146,3 млн. человек, из которых 30,3 млн. моложе трудоспособного, а 30,4 млн. человек старше трудоспособного возраста. Трудоспособное население России составляет в настоящее время 85,6 млн. человек, из них 63,6 млн. человек представляют среднегодовую численность занятого в экономике населения [6]. Из оставшихся после вычета 22 млн. человек обучаются в средних и высших учебных заведениях 5,5 млн. студентов [7]. Остается 16,5 млн. людей трудоспособного возраста, из которых только 8,9 млн. указывается как общая численность безработных в стране, куда входят и 1,9 млн. человек, зарегистрированных в органах государственной службы занятости [8]. Где же еще 7,6 млн. человек? Кто они, на что и где живут? Бомжи, беспризорные? Госкомстат не дает объяснений. Между тем, эта цифра почти равняется численности безработных в США, где общее население (267,9 млн.) более чем на 120 млн. превосходит общую численность населения (146,3 млн.) современной России. Около 17 млн. человек без трудовых источников существования. Это официальная статистика. По неофициальным данным численность безработных превышает 20 млн. человек трудоспособного возраста. Есть чем смутиться.

В целом безработица неизбежно сопутствует либерально-демократическим формам общественного труда, основанным на принципе свободного труда. Здесь накопилось множество теоретических оправданий и обоснований. Во-первых, труд свободен, и безработица только подтверждает реальное право граждан работать или нет. Во-вторых, безработицу рассматривают как фактор повышения производительности труда в капиталистических странах. Перспектива остаться без работы заставляет людей интенсифицировать свой труд, что создает "здоровую конкуренцию" и является сильным стимулом трудовой активности. Об этом много писали в конце 1980-х годов отечественные экономисты, обосновывая неповоротливость советской социалистической формы общественного труда и предлагая заменить внеэкономические методы принуждения к труду на экономические. Действительно, суть либерально-демократической формы общественного труда можно и должно определить как экономическое принуждение. Еще два века назад английский философ и политик лорд Таунсенд писал: "Голод приручит самого свирепого зверя. Обучит самых порочных людей хорошим манерам и послушанию. Вообще, только голод может уязвить бедных так, чтобы заставить их

работать. Законы установили, что надо заставлять их работать. Но закон, устанавливаемый силой, вызывает беспорядки и насилие. В то время как сила порождает злую волю и никогда не побуждает к хорошему или приемлемому услужению, голод – это не только средство мирного, неслышного и непрерывного давления, но также и самый естественный побудитель к труду и старательности. Раба следует заставлять работать силой, но свободного человека надо предоставить его собственному решению". При разоренном производстве и отсутствии рабочих мест голод превращается в "неслышное" и "мирное" средство умерщвления.

Надо признать, что либерально-демократическая форма общественного труда имеет серьезные достижения в области производства и вообще технико-организационного развития труда. Правда, здесь имеется большое поле для исследований роли природно-климатических факторов, геополитической стратегии развитых стран, ведущих непрерывную борьбу за источники сырья, рынки дешевой рабочей силы и сбыта продуктов перепроизводства. Успехи в развитии вещественных и личностных элементов труда в либерально-демократической его форме обуславливаются и общей целью народнохозяйственной системы, суть которой – извлечение максимальной прибыли. На эту конечную цель производства ориентированы все доступные способы использования совокупной рабочей силы общества. Такая народнохозяйственная система приемлет в себя разные организационно-технические средства, способствующие возрастанию капитала. История человечества в последнее столетие неопровержимо показала, что эта цель общественного производства принимается не всеми народнохозяйственными системами за эталон, и развивающиеся страны продолжают развивать формы общественного труда, адекватные собственным социокультурным целям.

Кроме либерально-демократической формы общественного труда (капитализм) в мировой истории XX века прочное место заняла коммунистическо-социалистическая форма общественного труда. Справедливости ради надо отметить, что развивались обе эти формы в определенной и тесной взаимосвязи. Уже с XVI столетия по мере развития буржуазного способа производства в западноевропейских странах там же появляются в качестве его альтернативы коммунистические и социалистические утопии, получившие свое теоретическое выражение в марксизме. Иначе говоря, параллельно с практическим развитием капиталистической формы общественного труда мировая общественная мысль вырабатывала теоретическое обоснование противоположной по социокультурным целям народнохозяйственной системы. Современная идеологическая и пропагандистская машина вдалбливает в общественное сознание тезис о том, что капитализм постепенно развивался и эволюционировал, а социализм "строился" насильственными и кровавыми методами. Здесь бессмысленно возражать. Но стоит отметить, что жертвы "строительства капитализма" в России конца XX века уже перекрывают жертвы "строительства социализма" в СССР. Общеизвестны данные, что ежегодное сокращение населения в России составляет более 700 тыс. человек, а общее число безвременной смертности взрослого населения за 1989-1999 годы оценивается в 20 млн. человек. В то же время в XX веке социалистическая форма общественного труда получила практическое воплощение в целом ряде стран и продолжает оставаться основой народнохозяйственных систем Китая, Кубы, Белоруссии, Северной Кореи и ряда других стран.

Социалистическая форма общественного труда основывает всю народнохозяйственную систему на прин-

ципе всеобщего обязательного труда. Само понятие "свободного труда" наполняется иным значением. Если в либерально-демократической народнохозяйственной системе гражданин свободен в праве продать свой труд с наибольшей выгодой для себя или вообще жить на нетрудовые источники доходов, то при социалистической форме граждане свободны только в выборе профессии, т.е. своего места в системе общественного труда. Для свободного гражданина в народнохозяйственной системе, основанной на свободном труде, источником существования может быть рента. Рентой является всякий регулярно получаемый доход с капитала, имущества или земли, не требующий от своих получателей трудовой деятельности. Однако, даже в самых развитых странах рента, т.е. граждане, живущие на проценты с отдаваемого в ссуду капитала или с ценных бумаг, не составляют большинства населения. Социалистическая форма общественного труда полностью исключает все источники существования, кроме трудового дохода. Можно сказать, что история России советского периода прямо связана с историей осуществления на практике принципа всеобщего обязательного труда.

Уже в Конституции РСФСР 1918 г. в ст. 3 (пункт "е") говорится: "В целях уничтожения паразитических слоев общества и организации хозяйства вводится всеобщая трудовая повинность", а в ст. 18 уточняется, что труд является обязанностью всех граждан и провозглашается лозунг "Нетрудящийся да не ест". Конституция СССР 1924 г. распространила это положение на всех граждан СССР, введя общесоюзное законодательство и утвердив в ст. 1 (пункт "р") установление законов о труде. В Конституции СССР 1936 г. в ст. 12 было записано: "Труд в СССР является обязанностью и делом чести каждого способного к труду гражданина по принципу "кто не работает, тот не ест", а в ст. 118 разъяснялось, что право на труд обеспечивается социалистической организацией народного хозяйства, неуклонным ростом производительных сил, устранением кризисов и ликвидацией безработицы. В Конституции СССР 1977 г. в ст. 14 сказано, что государство осуществляет контроль за мерой труда и потребления, а в ст. 60 еще раз подтверждается всеобщий обязательный труд как ведущий принцип социалистического государства [9]. Этот принцип обеспечивался Трудовым, Гражданским и Уголовным кодексами. К примеру в ст. 209 Уголовного кодекса СССР указывалось, что лица, не работающие более трех месяцев подряд или в течение года, привлекаются к уголовной ответственности за тунеядство.

Социалистическая форма общественного труда держится на внеэкономическом принуждении всех трудоспособных граждан к труду. в этом суть социалистического тоталитаризма. В этом же принципиальное отличие от либеральной формы общественного труда, основанной на экономическом принуждении. Созидательный потенциал социалистической формы труда не может не поражать воображения. С 1917 г. по 1987 г. страна в границах СССР действительно прошла путь "от сохи до космических ракет". При этом надо вычесть годы революции, гражданской войны, второй мировой и Отечественной войн, да еще годы, ушедшие на восстановление народного хозяйства после всех этих бедствий. Всего сорок с небольшим лет социалистическая форма труда существовала в относительно благоприятных условиях даже с учетом "холодной войны". Ее созидательный потенциал до конца не раскрылся. Теперь нам необходимо наблюдать развитие социалистической формы общественного труда в других странах и, прежде всего, в Китае. Сегодня при изменившейся конъюнктуре в науках крупнейшие наши ученые находят в себе мужество не зачеркивать прошлое, а признать неисчерпанный потенциал социалистической

народнохозяйственной системы. Руткевич М.Н. пишет: "Возобновление развития по этому пути нам представляется неизбежным, но он будет проходить в совершенно новых геополитических условиях, на более высокой технологической базе и в иных общественных формах. Когда и как это возобновление свершится, мы сегодня не знаем, но для нас не подлежит сомнению колоссальное всемирно-историческое значение более чем 70-летнего периода развития советского варианта раннего социалистического общества, обладавшего значительными особенностями"...[10].

Одной из главных особенностей народнохозяйственной системы в социалистической форме общественного труда, основанной на принципе всеобщего обязательного труда, является ее экстенсивный характер развития. Именно здесь надо искать противоречия между количеством и качеством вырабатываемой продукции, диспропорциями потребительского спроса и предложения, жесткостью форм внеэкономического принуждения и полной гарантией работы для всех. Цель народнохозяйственной системы состояла в предоставлении каждому гражданину социально гарантированного минимума общественных благ, получаемых через трудовые источники дохода. Такая цель требовала от государства создания необходимого количества рабочих мест, которое реально обеспечивало бы каждому право на труд. В особенно драматические периоды нашей истории рост численности работающих, по подсчетам Г.А. Пруденского, опережал "рост численности всего трудового населения в 1,34 раза" [11]. Это случалось в военные и послевоенные периоды, когда созданные рабочие места в народном хозяйстве занимали пожилые люди и дети ушедших на фронт родных.

Социалистическая форма общественного труда закрепляла всех трудоспособных граждан по месту работы и получения трудового источника существования. Именно этот факт дает основание критикам социализма сравнивать его с крепостничеством. Но здесь не все так просто. Поскольку в любом обществе есть люди, которые не хотят работать по разным причинам, в СССР была создана уникальная в своем роде система исправительно-трудовых учреждений различного образца. Цель их состояла в том, чтобы принудительно вовлечь нерадивых или провинившихся перед законом граждан в общественный труд и дать им шанс получить "трудовое воспитание". Сейчас эту тему много изучают, но необходимо иметь в виду, что лагеря и колонии не просто "страшилка" социализма, а вынужденная и крайняя форма принуждения к обязательному для всех труду. "Лагерный" сектор экономики давал до 12% валового внутреннего продукта страны. Другой стороной системы исправительно-трудовых учреждений было то, что с определенной разницей по годам в целом в СССР преступность была в 10 раз ниже, чем с США и в современной России. Особенно это касается тяжких преступлений, которые были сведены к минимуму. Противоречия социалистической формы труда не отменяют ее исторического права на существование.

Некапиталистическая форма общественного труда получила свое название в работах А.В. Чаянова и под этим именем вошла в научный оборот. Работа "К вопросу теории некапиталистических систем хозяйства" опубликована в указанной ниже книге А.В. Чаянова. Концепцию некапиталистического ("неподражательного") пути развития хозяйства России развивали еще в 1880-е годы экономисты-народники, многие из которых знали марксизм, были лично знакомы с Марксом и Энгельсом или находились с ними в переписке. Сложность концепции некапиталистической народнохозяйственной системы состоит в том, что она соединяет формационный и цивилизационный

подходы, рассматривая капитализм не как универсальную формацию, а как определенный тип хозяйствования, существенно модифицируемый в условиях конкретных цивилизаций. Большой вклад в теорию некапиталистической народнохозяйственной системы внесли В.П. Воронцов, Н.Д. Кондратьев, А.Н. Челинцев, И.Д. Менделеев и многие другие ученые, труды которых до сих пор обходятся вниманием нашими экономистами.

Некапиталистическая форма общественного труда, по мысли Чаянова, должна выражать пропорциональность и стремление народнохозяйственной системы к предельному равновесию производства и потребления. Такое общество, основанное на соизмеримости и балансе труда и потребления, строится в соответствии с метафорой семьи. Общество – семья существенно и даже принципиально отличается от общества – рынка. Хозяйство общества – семьи ведется для потребления, а не для извлечения дохода. Поэтому оно, в принципе, стремится не допускать голода. В обществах, основанных по принципу семьи, каждый имеет право на пищу и минимальные средства к существованию. Это общество может быть и тираническим, и тоталитарным, но распределение труда и потребления даже при самых скудных возможностях организовывается здесь по принципу “один за всех и все за одного”. Вплоть до продуктовых карточек, поскольку общество – семья заботится о каждом из своих членов. Хозяйственную этику таких обществ Макс Вебер назвал этикой братства, объяснив ее сущность нравственными основаниями различных религий. Некапиталистическая народнохозяйственная система, развивающаяся на принципах общества – семьи и этике братства отличается от общества – рынка до сих пор тем же, на что обращал внимание заведующий первой в истории кафедрой политэкономии Мальтус. Он писал, что “человек, пришедший в занятый уже мир, если общество не в состоянии воспользоваться его трудом, не имеет ни малейшего права требовать какого бы то ни было пропитания и в действительности он лишний на земле. Природа повелевает ему удалиться, и не замедлит сама привести в исполнение свой приговор”. То есть общество – рынок не несет ответственности за тех людей, которых отвергает рынок. В обществе – семье это невозможно.

Образцом равновесия между трудом и потреблением Чаянов и его единомышленники считали семейно-трудовое хозяйство. Теоретические взгляды самого А.В. Чаянова формировались под большим влиянием экономического учения о предельной производительности Бем-Баверка и австрийской экономической школы. Теоретические разработки Чаянова касались, прежде всего, различных форм кооперации, которые исторически выработались в крестьянском хозяйстве. Само крестьянское хозяйство является прообразом различных народнохозяйственных коопераций, суть которых состоит в максимальной экономии труда путем его рациональной организации в процессе производства. Поэтому учение А.В. Чаянова о некапиталистической народнохозяйственной системе получило название организационно-производственного направления в экономической науке.

Экономия трудозатрат в некапиталистической форме труда происходит в результате соединения общественных и личных интересов участников производственного цикла. Совпадение интересов лежит в плоскости соизмерения потребностей в сфере труда и потребления. По существу теория крестьянского хозяйства основывается на расчетах трудопотребительского баланса. Внимание к трудовому семейному хозяйству нельзя считать надуманным. Его историческая устойчивость не может вызы-

вать сомнений. К примеру, занимая в послевоенный период 1,2-1,3% угодий при крайне низком уровне технической оснащенности и вопреки административным препонам, крестьянский двор давал в конце 1950-х годов 30-40% производимого в стране мяса, 30-60% яиц, 60-65% картофеля, 30-45% молока и овощей, 22-26% шерсти и многое другое [9]. Трудно представить, что было бы с экономикой современной России, если бы не семейные трудовые хозяйства, которые в городе и селе несут сегодня на себе главную заботу за снабжение населения страны продуктами питания, и не только ими.

Не случайно научные работы Чаянова получают распространение в Индии, имеющей всего 12% пахотных земель, или в Китае, где пахотных угодий всего 7%. Внедрение семейных трудовых хозяйств в народнохозяйственные системы разных стран оказывается исключительно эффективным делом. Не только Индия, Китай, но и Япония, и скандинавские страны, которые мы совсем недавно считали образцами “шведской” или “финской” моделей социализма, успешно применяют организационно-производственные принципы семейного трудового хозяйства. Это способствует увеличению занятости населения, снижению трудозатрат, характерных для крупных производств, сбалансированности в развитии производства и потребления. Пока некапиталистическая народнохозяйственная система не проговаривается учеными достаточно четко и в основном ограничивается “многоукладностью”, понимаемой очень неопределенно. Надо надеяться, что пророки в лице А.В. Чаянова и его сподвижников будут услышаны в своем отечестве и рожденная естественным историческим путем некапиталистическая форма общественного труда с учетом достоинств социалистического опыта, получит официальное право на развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чаянов А.В. Крестьянское хозяйство. М.: Экономика, 1989. С. 140.
2. Чаянов А.В. Крестьянское хозяйство. М.: Экономика, 1989. С. 140-141.
3. Словарь иностранных слов. М., 1964. С. 363; Философский энциклопедический словарь. М., 1989. С. 310; Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М., 1992. С. 326.
4. Социализм и труд. Словарь-справочник. М., 1985. С. 15.
5. Марцева Л.М. Распределение труда в СССР// Социологические исследования. 1990. № 8. С. 10.
6. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник/ Госкомстат России. М., 1999. С. 26-27.
7. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник/ Госкомстат России. М., 1999. С. 127-128.
8. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник/ Госкомстат России. М., 1999. С. 87.
9. Сборник Конституций СССР. М., 1978. С. 115, 124, 200, 215, 227, 241.
10. Руткевич М.Н. О социальной структуре советского общества// Социологические исследования. 1999. № 4. С. 28.
11. Пруденский Г.А. Время и труд. М., 1964. С. 19.
12. Народное хозяйство СССР в 1985 г.: Статистический ежегодник. М., 1986. С. 185, 202.

МАРЦЕВА Лидия Михайловна - д. и. н., профессор, кафедра “История, философия и культурология” Омского государственного университета путей сообщения.

ЕВРАЗИЙСКИЙ ПРОЕКТ РОССИЙСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ

РАССМАТРИВАЕТСЯ ЕВРАЗИЙСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ СТАНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА И ЕГО МОДЕРНИЗАЦИЯ В XX ВЕКЕ.

В XX веке проблема отношения России к Западу и Востоку продолжала оставаться одной из важнейших тем в исследованиях русских ученых, многие из которых пришли к определенному выводу, что географически Россия лежит между Западом и Востоком, однако культурологически - она ни Запад, ни Восток. На Западе считали, что русские не западный и не восточный народ - «разговариваешь с русским - и он европеец, а только отвернулся - он опять русский». Ф.М.Достоевский видел Россию не в одной только Европе, но и в Азии, потому что русский не только европеец, но и азиат. «В грядущих судьбах наших, - писал он, - может быть, Азия-то и есть наш главный исход».

В 20-е годы XX века появляется новая концепция о месте России в мировой истории под названием «евразийство», вызванная к жизни изменениями в стране после октября 1917 года. Это было время «великого исхода» в Европу, когда группа молодых русских ученых, не принявших идей советской власти и, оказавшись в эмиграции, мобилизовали свои научные изыскания на разработку данной концепции.

Евразийцы выражали настроения той части эмиграции, которая осознала, что к прошлому возврата не будет, и русская революция октября 1917 г. ведет к рождению новой России. Она представлялась им как завершение насильственной европеизации России, начатой еще Петром I, и как окончание европейского эксперимента над ней. Революция расчистила почву для развития новой русской культуры, активное участие в становлении которой евразийцы считали своим патристическим долгом. Таким образом, евразийцы отбросили реставраторские иллюзии старшего поколения русской эмиграции, лишенные, по их мнению, практического значения в будущем.

Видными теоретиками евразийской концепции были русские ученые: филолог и лингвист Н.С.Трубецкой, географ и экономист П.Н.Савицкий, философ-богослов Г.В.Флоровский, историки Г.В.Вернадский, М.М.Шахматов, Л.П.Карсавин, музыковед и публицист П.П.Сувчинский, правоведы В.Н.Ильин, Н.Н.Алексеев и другие. Они то и объявили о новом идейно-философском направлении в русской эмиграции. В политическом плане евразийство представляло собой одну из ветвей широкого движения, получившего название сменовеховства, но только с более четкой теоретической концепцией и программой.

Истоки евразийства следует отнести к первой половине XIX века. О месте России в мировом историческом процессе в евразийском понимании впервые задумался П.Я.Чаадаев. В 1836 г. он писал: «Раскинувшись между великих делений мира, между Востоком и Западом, опираясь одним локтем на Китай, другим - на Германию, мы бы должны были сочетать в себе две великие основы духовной природы - воображение и разум и объединить в своем просвещении исторические судьбы всего земного шара». Близки к такой оценке были и ученые начала XX века, в том числе представитель русской религиозно-философской школы Н.А.Бердяев. Он считал, что Российская империя «стоит в центре Востока и Запада» и представляет собой «Востоко-Запад» - восточные ворота Запада и западные - Востока. В начале своего движения евразийство имело немало сторонников и пользовалось значительным успехом особенно среди эмигрантской молодежи.

Парадигма нового учения определилась четырьмя основными идеями: особым путем развития России как Евразии; развитием культуры всесторонней личности;

учением об идеократическом государстве и обновлении российских идеалов на началах православной веры. Евразийская теория была основана на соединении этнических, политических и социальных черт Востока и Запада. П.Н.Савицкий писал, что «евразийцы - это представители нового начала в мышлении и жизни». Имя их - «географического происхождения, где прежняя география различала два материка - Европу и Азию - они стали различать третий, соединенный материк «Евразию» и от последнего обозначения получили свое имя».

П.Н.Савицкий в культурное наследие России включает отдельные черты различных культур: Юга, Востока и Запада. Юг - это византийская культура, влияние которой ощущалось с X - XIII вв. В XIII - XV вв. получила распространение степная азиатская цивилизация Востока, в том числе монголо-татарская государственность. Нарастание влияния европейской культуры на Русь относится к XV - XVIII вв. Поэтому русская культура не является ни европейской, ни азиатской. Она сводит к единству эти явления, являясь «евразийской».

Некоторые представители евразийского направления были не согласны с Савицким. По мнению историка А.Кизеветтера, синтез различных культур мог вести только к взаимному столкновению враждебных начал: европейского и азиатского. По сути дела, утверждал он, евразийство есть призыв к борьбе против европейских элементов в русской культуре. Но и стремление к общечеловеческой культуре, с точки зрения евразийцев, является несостоятельным. Это свелось бы к удовлетворению чисто материальных потребностей при полном игнорировании духовных либо навязывало бы всем народам форм жизни, выработанных из национального характера какой-нибудь одной «этнографической особи». Евразийские мыслители в выработке своей концепции не отвергали марксистской теории, хотя и считали ее пригодной только для Запада. Они находили в ней некоторые положения, созвучные своим идеям. Особенно высоко ценили объективность К.Маркса в изучении буржуазного общества. Естественно, не все идеи марксовой теории разделяли евразийцы, но и сам К.Маркс не претендовал своей теорией объяснять всеобщий путь, «по которому роковым образом обречены идти все народы, каковы бы ни были их исторические условия, в которых они оказываются... Это было бы одновременно и слишком лестно и слишком постыдно для меня».

Теория К.Маркса была создана для государств Западной Европы периода становления капиталистических отношений, что и учитывали евразийцы в подходе к марксизму. Основываясь на этом понятии, евразийцы считали, что марксизм не приживется в стране ибо принадлежит к романо-германской культуре, отличающейся от славянской, а по сему отвергали коммунизм, как прозападный, но поддерживали большевизм как «ниспровергателя» западной культуры. По теории евразийцев с начала XX века взаимодействие евразийской и европейской культур перемещается из области политической жизни в сферу мирозерцания. А поэтому «мы должны привыкнуть к мысли, что романо-германский мир со своей культурой - наш злейший враг» - формулирует позицию евразийцев Н.С.Трубецкой.

Евразийцы в своих теоретических изысканиях стремились прежде всего оценить изменения в России с точки зрения русской культуры и могущества русской государственности, выработав на этой основе стратегию и тактику своих действий по отношению к советской власти. Перед мыслителями встали непростые вопросы: во-первых, определить свое отношение к свершившейся в ок-

тябре 1917 г. революции в России - является ли она разрушительницей культуры и государственности или же она является судьбой страны; во-вторых, есть связь этой революции с духовным кризисом Запада?

Оценка большевистской революции 1917 г. у евразийцев не расходилась с их идейными устремлениями. Они считали, что это была трагедия давнего духовного кризиса, которая принесла унижение и несчастье народу. Истоки трагедии они видели в подражании европейским идеям, когда на все российские вопросы искали ответ в теориях, выработанных чужой мыслью. «Безоглядное западничество заразило нас всех болезнями Запада», писал один из активных сторонников евразийства Я.Д. Садовский, - рационализмом, позитивизмом, социализмом и другими «измами».

Евразийцы надеялись на смещение истории России к Востоку, а не к безнадежно «заболевшему» Западу, не смотря на то что большевики объявили о богоборчестве и земном рае «без неба». По признанию евразийцев, они спасли русскую великодержавность и сохранили единство Евразии. Советская Россия стала верной союзницей азиатских стран в их борьбе с «латинской» цивилизацией. Однако евразийцы были уверены во временном характере господства большевиков. После их свержения произойдет поворот русской культуры к своим истокам - православию, соборному идеалу, религиозности.

Взгляды евразийцев на общественно-политическое и социально-экономическое развитие России - Евразии были заложены в их программе. Суть «евразийства» сводилась к концепции о замкнутом, самодостаточном пространстве где встречается Европа о Азией, объединяясь в особый мир «Евразии», в котором только и можно сглаживать различия России как от Европы, так и от Азии. Россия представлялась исторически сложившейся евразийской державой, в которой существует неразрывная связь культуры и жизни народа.

Особое место в истории человечества и особая историческая миссия России евразийцами обосновывалась ее «месторазвитием», на котором взаимодействовали славяне с тюркскими и угро-финскими племенами, населявшими единое пространство. На этом пространстве осуществлялось и культурное единство народов страны в их географической и этнографической целостности. Исторически Россия оказалась расположенной между двумя центрами цивилизованного влияния - Востоком и Западом, а в ее состав входили народы, принявшие как западные, так и восточные ценности, то есть «евразийцы», как их называли авторы новой концепции. Все российское общество оказалось под влиянием этих двух направлений развития.

«Месторазвитие» Евразии обеспечивалось, по мнению евразийцев, географической спецификой, а именно: почти, все реки Евразии текут в меридиальном направлении - на юг или на север, а с Запада на Восток ее объединяет и пронизывает непрерывная степная полоса. Учитывались огромные размеры страны, прилегающее с двух сторон водное пространство, наличие естественных богатств - все это, считали евразийцы, постоянно подталкивает Евразию к осознанию экономической самостоятельности, превращению ее в автономный «континент-океан».

Описывая в подробностях географические особенности России, евразийцы подчеркивали этим своеобразие ее этнического состава. Геополитическое положение и многонациональный состав общества определили своеобразие России. Признавалась особая евразийско-русская культура с ее самобытностью и отвергалось западничество. Евразийцы видели несчастье России в «европоклонстве», что означало национальное самоунижение России и нежелание уважать самих себя. Они не признавали европейскую культуру, видя в ней разлагающее начало, доказательством чего служили ужасы Первой мировой войны и разрушительные последствия Октябрьской революции 1917 г. в России, идеи которой зародились на

Западе. Являясь сторонниками национальной русской культуры, они не мыслили ее без православия. Ратовали за создание национальной /евразийской/ культуры на основе культуры русского народа, пополняемой элементами культур других народов Евразии. В то же время евразийцы не отрицали достижения европейской культуры, но были против стремлений объявить ее общечеловеческой, мировой культурой, поскольку остальные культуры тогда бы определялись по принципу близости к европейской. Здесь евразийцы разделяли взгляды русского ученого Н.Я. Данилевского, отрицавшего подразделение культур на высшие и низшие - каждая из них не копирует и не повторяет другие.

«Россия-Евразия», по мысли евразийцев, является продолжательницей культурных традиций Византии. «Византизм» - одна из основных составляющих евразийской культуры. Византийское влияние на славян породило факторы сильной государственности, народности и православия. Константин Леонтьев, которого евразийцы считали своим идейным предшественником, утверждал, что «византизм» является сущностью русской культуры. Утратив этот стержень, славянство погубит себя». Но «византизм» - не единственный элемент евразийской культуры. Евразийцы существенно расширили этническую базу российской культуры, считая, что заметный след в евразийской культуре оставила также восточная волна - татаро-монгольское господство. В итоге, по своему духу евразийская культура представляется культурой-наследницей, осваивающей чужие традиции, когда центры возникновения последних уже угасли.

Евразийцы полагали, что истоки жизнеспособности «континент-океана» не в Киевской Руси - «впервые евразийский культурный мир предстал как целое в империи Чингиз-хана. Монголы формировали историческую задачу Евразии, положив начало ее политическому единству и основам ее политического строя», т.е. монголы были у истоков единства обширнейшего «континент-океана», заложив основы его государственного устройства. Премницей монгольского государства стала Московская Русь, возродившаяся после распавшейся Золотой Орды. Без «татарщины» не было бы России, - писал П.Н. Савицкий, один из идеологов евразийства. - Велико ее счастье, что в момент, когда в силу внутреннего разложения она должна была пасть, она досталась татарам и никому другому. Татары - «нейтральная культурная среда, принимавшая «всяческих богов» и терпевшая «любые культуры», пала на Русь, как наказание Божие, но не замутила чистоты национального творчества... Татары не изменили духовного существа России». Это повлияло благотворно на быт, образ жизни, психологию народа, на социальную организацию и государственное устройство будущей России. Исходя из этих воззрений, Н.С. Трубецкой, например, отказывал киевским князьям в основании русского государства, а отдавал предпочтение царям московским, которые стали «восприемниками монгольских ханов». В последующее историческое время Российская империя закончила государственное объединение Евразийского материка и, «отстояв его от посягательств Европы, создала сильные политические традиции».

Таким образом, мы имеем новый взгляд; на взаимоотношения Руси и Золотой Орды. Такой же подход свойствен работам Л.Н. Гумилева, который в своих трудах доказывал, что российская цивилизация имела как важную составляющую тюркский элемент и ордынское влияние на формирование русского государственного устройства.

Под «Евразией» Л.Н. Гумилев понимал и огромный континент, и суперэтнос с тем же названием. Евразийские народы строили общую государственность, «исходя из принципа первичности прав каждого народа на определенный образ жизни. На Руси этот принцип воплотился в концепции соборности и соблюдался неукоснительно». Однако объединение Евразии произошло при наличии мощной духовной связи между народами. Евразийцы считали такой связью православие.

В теории евразийцев отводится значительное место развитию учения о государстве, полагая, что евразийская культура создаст «государство нового ряда», которое должно обладать сильной властью, сохранять связь с народом, представлять его идеалы. Субъектом власти должен быть «демократический правящий слой», формируемый путем «отбора» из народа и связанный с ним одной идеологией.

Демократическая власть отличалась от европейской демократии, при которой связь власти с народом заканчивается сразу же при выборе ее представителей. Государство же, основанное на «демократическом правящем слое», связанное с народом одной идеологией, определялось как идеократическое. В нем, по заявлению Л.П. Карсавина, «единая культурно-государственная идеология правящего слоя так связана с единством и силой государства, что ее нет без них, а их нет без нее». Все основывается на преданности общему мировоззрению.

Это в какой-то степени родник евразийцев с большевиками. Они видели в большевистской партии, «испорченной» идеей коммунизма, прообраз идеократической партии нового типа, а в Советах - представительный орган власти, способный направить стихийные устремления масс в заданное русло. Но большевики не отказывались от своей атеистической идеологии, поэтому своей задачей евразийцы ставили вытеснение чужеродной коммунистической идеологии, заменив ее идеологией евразийской. В то же время евразийцы выступали за сохранение и развитие советской системы, которая представлялась им как основа будущей евразийской государственности. В их программе указывалось, что советский строй является «единственно возможным строем России-Евразии» и «необходимым условием устойчивого и организованного общества», только с заменой коммунистического начала началом евразийским.

Евразийцы отмечали сплоченность, организованность и дисциплину Коммунистической партии. Эти принципы соответствовали положению и условиям существования будущей России-Евразии. Возникновение государственности в России евразийцы ставили в зависимость от образования своей политической партии. «Осуществление намеченных целей, - вещала программа, - должно быть взято на себя евразийцы, образовав Евразийскую партию для замены партии Коммунистической в организационно-правительственном значении». Евразийская партия предполагала новую установку сознания и призвана была быть носителем этого сознания и партией особого рода - «правительствующей и своей властью ни с какой другой партией не делящаяся, даже исключающая существование других таких же партий. Она - государственно-идеологический союз, но вместе с тем она раскидывает сеть своей организации по всей стране и нисходит до низов, не совпадая с государственным аппаратом, и определяется не функцией управления, а идеологией». Новая партия должна была находиться в тесной связи с правящим строем, вырастать из него, слиться с ним. Такая партия, по теории евразийцев, устраняет опасность западной демократии - господства группы политиков-профессионалов и многопартийности.

Евразийцы восприняли государственно-административное устройство Советской России и ее высших органов законодательной и исполнительной власти. Они считали необходимым оформление Советского строя в прочный правопорядок. Высшая законодательная власть должна принадлежать Всесоюзному съезду Советов, состоящего из Союзного Совета и Совета Национальностей, а в период между съездами - Центральному исполнительному комитету. Евразийцы отрицали парламентаризм как западное государственное устройство.

Идеологией евразийцев являлась вера в Бога, потому что «народные массы России-Евразии не мыслят жизни вне Бога», а власть, не признающая религии, демократической быть не может. Отсюда и признание равноправия всех конфессий на территории Евразии. Необ-

ходимо, указывалось в программе, чтобы государственная власть относилась благожелательно и содействовала каждой вере, исповедуемой народами России-Евразии. Подчеркивалось, что только вера может служить основой отношений, проникнутых духом любви и неуклонным бережением человеческого достоинства. Однако религиозные объединения /церкви/ не могли вступать «ни в какие государственно-правовые соглашения или договоры с государством».

Церковь не отрицала возможности своего участия в евразийской политике. Реакцию церковных иерархов на появление евразийства выразил митрополит Антоний и феврале 1924 г. - «Я торжественно поздравляю русское общество. Без всякого преувеличения заявляю, что у нас снова есть и Хомяковы, и Киреевские, и Аксаковы. Они воскресли на нашем безвременье, они окрыли перед русским сознанием новую энциклопедию мысли богословской, философской, общественной, даже экономической».

Евразийцы не обошли и национальный вопрос - выступали за «братство народов» в границах России-Евразии и за федеративное устройство государства. «Россия, - говорится в программе, - представляет собой мир... Народы и люди, проживающие в пределах этого мира, способны к достижению такой степени взаимного понимания и таких форм братского сожительства, которые трудно достижимы для них в отношении народов Европы и Азии». Евразийцы высказывались за предоставление автономии народам в советском, а не в европейском понимании.

Программа евразийцев отводила России особое место в мировом хозяйстве с ее самобытным развитием, отличным и от Европы, и от Азии, не отдавая предпочтения ни капитализму, ни социализму. Капитализм отрицали из-за того, что он ведет к перерождению общества, «душит духовные начала жизни», а социализм - за государственный монополизм. Евразийцы были убеждены, что ни капитализм, ни социализм конкретной живой личности в хозяйстве не утверждает. При капитализме личность становится «анонимной». Социализм же сковывает активность личности-хозяина, подменяя ее «хозяином-обществом». Современная экономическая доктрина «хозяина в производстве» не знает, - считали евразийцы, - она знает «предпринимателя».

В основу будущего социально-экономического строя в России евразийцы выдвигали «лично-хозяйственное начало». Государственная власть «своей политикой должна неуклонно обеспечивать каждому трудящемуся достаточное участие в потреблении общественного продукта и достойные человеческие условия существования». Таким образом, евразийцы отстаивали принцип «хозяин-поддержка» как отвечающий соборному началу России. Капиталистическому предпринимателю, стремящемуся к получению лишь чистого дохода, противопоставлялся идеальный тип хозяина - доброго, утверждающего добро в экономическом мире, который чужд предпринимательского эгоизма. А каким должен быть «добрый хозяин» в отношении к людям его хозяйства? Добрый хозяин «ставит своей целью обеспечение материальных основ жизни этих людей и по возможности достижение того, чтобы они были довольны своей участью». Следовательно, задача государства состояла в том, чтобы, опираясь на врожденную антибуржуазность русской нации, гарантировать общество от развития капитализма. Почему? Потому, что капиталистическая система отрицает духовные основы жизни, при ней происходит угашение духа на почве «упадочной» культуры современной Европы.

Экономическая система евразийцев устраняла безработицу. «России нужно дать работу, - гласила программа. В этом плане они поддержали экономические мероприятия советского правительства по интенсификации сельского хозяйства и индустриализации страны, следуя которым можно справиться с бедствием национальной безработицы. В программе евразийцев отводилось предпочтение развитию крупной промышленности. Утвержда-

лось, что советские экономисты правильно наметили экономическую стратегию, рассчитанную на индустриализацию страны. Землю они считали принадлежащей «всему общественному целому». Поддерживая коммунистов в их политике интенсификации аграрного сектора, отвергали практику ограничения хозяйственной деятельности крестьянства, хотя коллективно-кооперативные формы хозяйственной жизни крестьянства ими приветствовались.

Евразийцы выступали за повышение роли государства в развитии экономики, заявляя, что являются сторонниками государственного регулирования и контроля хозяйственной деятельности, плановости в народном хозяйстве России-Евразии. Они были последовательными этактистами, сторонниками развития государственного хозяйства, и отстаивали государственное начало в хозяйственной жизни как основу экономического развития. Когда философ И.А.Ильин упрекал евразийцев за то, что они ведут дело к тому, чтобы найти «общую почву с революцией и общие задачи с большевизмом», то П.Н. Савицкий старался разъяснить отличие евразийского мировоззрения от социалистического так: - «мы отвергаем социализм и... мы являемся сверхсоциалистами. Поскольку социализм преобразуется в этактизм, его устремления созвучны устремлениям евразийцев... Термин «социализм», в его европейском понимании, недостаточен для обозначения социальной сущности евразийства».

В окончательное устройство совершенного человеческого общества на земле евразийцы не верили. Они были убеждены, что на земле «всегда будет существовать дисгармония», а это и ведет к усовершенствованию личности и общества, а иначе в обществе царил бы застой».

Таковы основные программные положения евразийцев. Они критически относились к капитализму и склонялись к признанию тех преобразований Советской России, которые выражали интересы трудящихся масс. Это и предопределило их совершенно иное понимание процессов, происходивших в России, чем у белой эмиграции.

Евразийское движение не было единым. Среди евразийцев образовалось два направления: Пражский центр во главе с П.Н.Савицким и Парижский - во главе с Л.П.Карсавиным, который стал издавать газету «Евразия». Газета издавалась под эпитафией - «Россия нашего времени вершит судьбы Европы и Азии. Она - шестая часть света,

Евразия, узел и начало нашей мировой культуры». Это эмигрантское издание ориентировало на идейно-политическое сближение с советской властью и сотрудничество с большевиками. Либеральное отношение к большевизму дорого обошлось инициаторам сближения.

Активное участие в издании газеты принята Л.П.Карсавин, Д.П.Святополк-Мирский, П.П.Сувчинский, С.Я.Эфрон. Их призывы к сотрудничеству с Советской Россией насторожили эмигрантские круги, что повело к расколу евразийского движения. Пражская группа во главе с П.Н.Савицким объявила газету «Евразия» неевразийской за ее пробольшевистскую ориентацию.

Евразийство как идеология не состоялось, но не утратило своего значения. По мысли Г.В.Флоровского, «евразийцам первым удалось увидеть больше других, удалось не столько поставить, сколько расслышать живые и острые вопросы творимого дня. Справиться с ними, четко на них ответить они не сумели и не смогли». Но перед этим движением есть несомненная заслуга в последовательном отстаивании особенностей и уникальности русской истории. «Евразийцы, - писал Н.А.Бердяев, - стихийно, эмоционально защищают достоинство России и русского народа от тех, кто всегда готов «денационализироваться и перестать считать себя русским». Н.А.Бердяев в евразийстве видел «единственное пореформенное идейное направление», возникшее в эмигрантской среде. Все другие направления - «правые» и «левые» - носят дореволюционный характер и поэтому, в отличие от евразийства, лишены творческой жизни и знания в будущем».

Сегодня Российская держава, сложившаяся как «огромное евразийское геополитическое пространство», представляет собой уникальный культурно-исторический мир с перспективой перехода «к постиндустриальному социализированному обществу».

ПОРХУНОВ Георгий Арсентьевич - доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой политической истории Омского государственного педагогического университета.

А. В. СУЛИМОВ
Омский государственный
технический университет

УДК 001 97

КРИТЕРИИ НАУЧНОСТИ КАК ПРИНЦИПЫ ДЕМАРКАЦИИ НАУЧНОГО И ВНЕНАУЧНОГО ЗНАНИЯ: СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОВОДИТСЯ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ КРИТЕРИЕВ НАУЧНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ИХ МЕСТО В ТЕОРИИ ПОЗНАНИЯ, ПРЕДПРИНИМАЕТСЯ ПОПЫТКА СФОРМУЛИРОВАТЬ СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ НАУЧНОСТИ, ПОКАЗАВ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДШЕСТВОВАВШИХ РЕДУКЦИОНИСТСКИХ КОНЦЕПЦИЙ НАУКИ. РАСКРЫВАЕТСЯ НЕОДНОРОДНАЯ, МНОГОУРОВНЕВАЯ СУЩНОСТЬ ЭТИХ КРИТЕРИЕВ, СОСТАВЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ ОБЩАЯ ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ, ВЫДЕЛЯЮТСЯ И ОБОСНОВЫВАЮТСЯ ТРИ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫХ КРИТЕРИЯ - "ТОЧКИ ОПОРЫ" В ОБЩЕМ РЕШЕНИИ ВОПРОСА ДЕМАРКАЦИИ НАУКИ И ВНЕНАУЧНОЙ СФЕРЫ ЗНАНИЯ

Вопрос о критериях научности традиционен для теории познания. Его постановка связана со стремлением выяснить гносеологическую природу научного знания, обладающего определенной спецификой по сравнению с другими продуктами познания. Познавательный опыт человека чрезвычайно многообразен — в нем наряду с научными обнаруживаются до-, вне- и околонучные зна-

ния. В связи с этим возникает проблема принципов, согласно которым осуществляется противопоставление науки ненауке. Проблема эта имеет длительную историю.

Исследования соотношения «знания» и «мнения», «знания» и «догадки», «знания» и «субъективного предположения» и т.д. с целью нахождения наиболее существенных особенностей, признаков научности восходят к

античности, где они получают широкое распространение и различное воплощение. Вопрос, которым задавались античные мыслители, состоит в выявлении предпосылок познавательной обособленности научного знания в сравнении с прочими результатами познания и принципов, которыми должен руководствоваться субъект в своем стремлении к научному знанию, преодолевая догадки, мнения, личностные убеждения и т. п.

В качестве основы решения этого вопроса в античности формулировались теоретико-познавательные идеалы, которые, отражая сущностные черты научного знания, приобретали характер установочных ориентиров исследовательской деятельности субъекта познания. Так, уже в те времена было обосновано представление о способе гносеологической оценки знания — о критериях научности.

Критерии научности — это правила, по которым оценивается соответствие (несоответствие) некоторых знаний обобщенным гносеологическим представлениям об установленных стандартах научного знания. Они обуславливают качественную определенность тех оснований, с позиций которых то или иное знание расценивается как научное и зачисляется в разряд научного знания.

Таким образом, нормативно (ценностно) ориентируя исследования, отсекая непродуктивные гносеологические установки, создавая типовые методы генерации знания, указывая направления желательной эволюции научных отраслей и дисциплин и т. п., в самом общем смысле критерии научности определяют эталон науки, включая как знание, так и деятельность по его получению и организации.

К настоящему времени предложено немало трактовок эталонов научности. Естественно, зачастую они не совпадают. Чтобы разобраться в причинах этого, подчеркнем, что основной источник различий между широко известными гносеологическими эталонами науки заключается в следующем: критерии научности могут формулироваться с позиций либо редукционизма, либо антиредукционизма. Остановимся на этом подробнее.

Сложность проблемы определения какого-либо единого эталона заключается в многообразии науки. В практике своего функционирования она выступает не в целостной, а в дискретной форме — в форме автономных отраслей. Наука складывается из естественнонаучных и обществоведческих, фундаментальных и прикладных, описательных и объяснительных, теоретических и эмпирических и т. д. систем, обладающих предметными, методическими, эвристическими и тому подобными особенностями. Социальный, а также познавательный статус подобных систем не эквивалентен. Одни науки занимают лидирующее положение, что в качестве неизбежного следствия имеет повышенную общественную заинтересованность в их теоретико-методологической разработке, чего нельзя сказать о других науках, не имеющих такого статуса.

Фактическая неравноправность наук, вытекающая из их различных идейных, социальных и прочих притязаний, будучи неосознанной в методологическом сознании, обуславливает ценностную стратификацию науки. Именно это обстоятельство порождает редукционизм.

Редукционистская концепция научного познания заключается в предпочтении определенного типа знания — будь то конкретная наука или теория — всем прочим, в наделянии этого типа знания преимущественной познавательной ценностью. Концепция науки в понимании редукционизма опирается на совершенно конкретный, индивидуализированный идеал, возводимый в ранг эталона. Последний объявляется канонем научного мышления, расцениваясь как средство обоснования научной деятельности во всех отраслях. Так, совместимость теорий с эталоном означает заявку на научность, несовместимость теорий с эталоном означает необходимость их со-

ответствующей реорганизации и перестройки, с тем чтобы они в конце концов стали ему соответствовать. Примерами таких эталонов являются математический, физический и гуманитарный эталоны научности.

Нет необходимости углубляться в исследование достоинств и недостатков каждого эталона, ибо такой способ решения проблемы критериев научности неприемлем в качестве универсального метода демаркации науки и ненауки. Редукционизм, игнорирующий многообразие форм научности, несостоятелен, и вопрос должен решаться на антиредукционистской основе. При этом пути разрешения проблемы следует искать в основаниях, по которым, во-первых, задается способ выделения научного знания из сферы ненаучного незнания и, во-вторых, определяется гносеологическая общность наук. Что же это за основания?

Учитывая реальное многообразие, историческую изменчивость систем знания, их локализованность в различных неоднородных культурных контекстах и т. п., необходимо признать, что задать достаточные критерии научности списочным образом невозможно. Любой такой список критериев, включающий даже наиболее типичные параметры научного мышления, такие, как эвристичность, описательная, объяснительная, предсказательная сила, обоснованность, простота и т. д., в конечном счете оказался бы формальным, если не был бы связан с некоей конкретной познавательной реальностью, а потому был бы неспособен полно выделять и удостоверять свойство научности во всех ее направлениях.

Отсюда следует: 1) никакая логико-методологическая теория науки не может представлять всеобъемлющее внеисторическое описание научности на базе неких универсальных норм, зафиксированных как неизменных, и 2) в определении критериев научности невозможно игнорировать факт их зависимости от различных сфер и этапов теоретического познания, формирующих само представление о науке и научности.

Для последующего обсуждения вопроса о критериях научности целесообразно различать следующие два аспекта. Прежде всего, необходимо выяснить специфику требований, предъявляемых к конкретным знаниям для каждой профессионально обособленной отрасли науки, которые позволяют оценивать эти знания на их соответствие (несоответствие) принятому здесь стандарту научности. Поэтому историк, например, формулирует специфические требования объективности в подходе к источниковедению, которые выступают своеобразными регуляторами (критериями научности) его познания и не являются критериями научности других дисциплин. Физик, в свою очередь, прибегает к критериям, которые соответствуют его гносеологическому представлению об условиях научности физики как гипотетико-дедуктивной системы знания. Существуют также весьма разнородные критерии научности для эмпирических, теоретических формальных, аксиоматических, описательных наук и т. д. Совершенно ясно, что указанный аспект проблемы ориентирует на выявление специфических критериев научности, принимаемых с учетом своеобразия предмета и метода каждой конкретной области знания.

Другой аспект проблемы существенно отличается от предыдущего. Здесь исследуется гносеологическая специфика научного знания, взятого как бы в целом, в связи с его теоретико-познавательным противопоставлением всем прочим ненаучным типам знания. Речь в данном случае идет о том, чтобы из многообразия специфических для данной области характеристик научных знаний, попытаться вычленить относительно единые типизированные свойства научности, достаточно определенные для того, чтобы говорить о различных научных знаниях, именно как о научных знаниях, ибо должны же существовать основания, общие для всех наук, которые и делают их науками.

К числу типичных гносеологических признаков научности знания, согласно критериям научности, относят: истинность, рациональность, методичность и т.д.

В современной методологии науки предпринимается попытка систематизировать признаки научности знания. При этом берется за основу, что значимость и динамика исторического развития критериев научности во многом определяется той плоскостью, в которой рассматривается наука, ибо сами эти критерии многоуровневые, многомерны, пытаюсь охватить понятие научности как можно полнее и ближе к действительной науке. Результатом систематизации наиболее полного набора критериев является следующая классификация, характеризующая непосредственно онтологический статус научного знания:

а) универсальные критерии, ядро, эпистемологическое поле исследования. В эту группу входят такие критерии, как формальная непротиворечивость, причинно-следственная связность, опытная проверяемость, рациональность, воспроизводимость, интерсубъективность. Все критерии из этой группы - необходимы. Они составляют собой мироотношение, и упразднение любого из них грозит распадом науки как способа освоения действительности;

б) исторически-преходящие нормативы. Они задают рациональные образцы связей, в терминах которых можно судить о течении событий. Это требования к онтологическим схемам, гипотезам существования, гносеологическим допущениям, картинам мира и т.д. В отличие от группы "а", эти критерии фиксируют лишь культурно-стилистическую размерность мышления ученых, и в той или иной научной сфере они по своему содержанию являются специфическими;

в) дисциплинарно-тематические критерии. Предъявляются к профессионально-расчлененным отраслям - системам знания и деятельности. Служат внутренним "кольцом" для конкретной научной области.

Наука достаточно полно охватывается этой трехмерной системой критериев. Но, будучи наиболее полной, эта схема оказывается громоздкой и трудноприменимой в конкретных методологических задачах. И хотя эти признаки, безусловно, фиксируют гносеологическую определенность научного знания, зачастую неясно, какие из них являются наиболее существенными, а какие второстепенными, какие необходимыми, а какие производными и т.д. даже в рамках группы "а". Поэтому поставим вопрос следующим образом: каким должен быть минимальный набор основных признаков, способных выразить гносеологическую природу научного знания?

В реальных вопросах демаркации минимальный набор признаков, выражающих наиболее существенные теоретико-познавательные особенности научного знания, составляют истинность, интерсубъективность и системность.

Истинность. Под истинностью знания традиционно понимается соответствие его познаваемому предмету. На основе признака истинности формулируется дополняющий его признак *предметности* знания, а именно:

всякое знание должно быть знанием предметным, т.е. характеризоваться отношением к существующему вне его познаваемому, ибо если нет познаваемого, то нет и знания (ведь оно в таком случае было бы знанием ни о чем). Однако истинность свойственна не только научному знанию. Ее могут включать донаучные практические обыденные знания, мнения, догадки и т.п. В этой связи возникает вопрос: нет ли чего-либо особенного в характеристике истинности собственно научного знания? С целью анализа этого обстоятельства обратим внимание на проводимое в гносеологии различение понятий «истина» и «знание».

Понятие «истина» подразумевает соответствие знания действительности, достоверность его содержания, фиксирующего предметное положение дел безотно-

тельно к субъекту и существующего независимо от него в силу своей объективности.

Понятие «знание» выражает факт принадлежности истины к формам субъективного знания, фиксирует такое субъективное отношение к истине, которое позволяет говорить о ней как об истине знания «для нас», а не «самой по себе». Дополнительно оно указывает на то обстоятельство, что об истине можно знать по-разному, т.е. облачать ее в различные формы знания, которые будут характеризоваться как различным субъективным отношением к истине, к формам ее познания, так и представлять различные виды ее признания.

Понятие истины, таким образом, выражает содержательную сторону некоей формы знания с точки зрения ее объективности и безотносительно к субъективной оценке и признанию. Понятие знания выражает форму признания истины, предполагающую наличие качественных оснований, в зависимости от достаточности которых имеются различные формы признания истины, например, либо мнение, либо вера, либо практически-обыденное, либо научное знание.

Следует подчеркнуть, что в условиях научного знания не просто сообщается об истинности того или иного содержания, но приводятся основания, по которым это содержание истинно. Поэтому в качестве признака, характеризующего истинность научного знания, указывают на признак его *достаточной обоснованности* в отличие от недостаточной обоснованности истинности других модификаций познания. Не случайно в этой связи принцип достаточного основания называют фундаментом всякой науки. На основе принципа достаточного основания формулируется требование разумного основания.

Интерсубъективность. Данный признак выражает свойство общезначимости, всеобщности знания в отличие, например, от мнения, характеризующегося необщезначимостью, индивидуальностью. В этом смысле между истиной знания и истинами прочих модификаций познания намечается следующее разграничение. Истины практически-обыденного знания, веры и т.п. остаются «персональными», так как относятся к таким формам знания, которые предполагают признание истины по недостаточным для того основаниям. Что касается истин научного знания, то они универсальны, «безличны» и принадлежат к формам знания, базирующимся на признании истины по объективно достаточным основаниям.

Признак интерсубъективности конкретизируется благодаря введению признака *воспроизводимости*. Последний указывает на свойство инвариантности знания, получаемого в ходе познания всяким субъектом. Напротив, если знание не является инвариантным для всякого обладающего нормальными способностями субъекта, оно не может претендовать на научность. Однако критерий воспроизводимости не подменяет критерия объективности знания. В этом случае, те, кто, например, как К. Поппер, утверждает обратное, становятся на несостоятельные позиции. Объективность не может быть сведена к общезначимости потому, что именно последняя выступает производной от первой. В самом деле, общезначимость знания есть результат его обоснованности. Знание же считается обоснованным, если есть основание утверждать, что истинность (достоверность) его установлена. При этом установление истинности знания предполагает применение таких доказательных средств, которые порождают субъективную убежденность в объективности знания, уверенность в обладании истиной. Отсюда, в силу объективности и логической обоснованности (доказательности), знание приобретает независимый от индивидуала характер, становится интерсубъективным, общезначимым.

Системность. Системность характеризует различные формы знания (результаты познания). Как правило, она

связывается с организованностью научного, художественного и обыденного знания. Однако трактовка системности как организованности знания нуждается в уточнении.

Что обуславливает системную организованность знания?

Системная организованность знания обусловлена определенной формой его обоснованности. Поскольку обоснование предполагает установление отношений координации и субординации между внутренними элементами обосновываемого, постольку оно предполагает организацию последнего. В этом смысле известная организованность (а также обоснованность) присуща не только научному, но и ненаучному типам знания.

Различие между определенностью научного и обыденного знаний по признаку системности целесообразно искать на пути выявления качественных особенностей их системного строя.

Оказывается, что практически-обыденное знание получает обоснование из повседневного опыта, из некоторых индуктивно установленных рецептурных правил, которые не обладают необходимой доказательной силой, не имеют строгой принудительности, логической демонстративности и т.д. Обоснованность же научного знания такова, что порождает несомненность в истинности его содержания, ибо организация обоснования в сфере науки в противоположность сфере практически-обыденного знания имеет строгую дедуктивную структуру. Эта структура обеспечивает также свойство дискурсивности знания.

Дискурсивность научного знания базируется на принудительной последовательности понятий и суждений, заданной логическим строем знания (дедуктивной структурой), формирует чувство субъективной убежденности

в обладании истиной. Поэтому акты научного знания сопровождаются уверенностью субъекта в достоверности его содержания. Вот почему под знанием понимают форму субъективного права на истину. В условиях науки это право переходит в обязанность субъекта признавать логически обоснованную, дискурсивно доказательную, организованную, систематически связанную истину.

Итак, специфика научного знания, по нашему мнению, выражается тремя признаками — истинностью, интерсубъективностью и системностью. Каждый признак в отдельности не конституирует определенность науки. Истину включает и ненаука; интерсубъективным может быть «всеобщее заблуждение». Признак системности, реализованный обособленно от других, обуславливает лишь «наукообразность», видимость обоснованности и т.д. И только одновременная реализация этих признаков в известном результате познания в полной мере определяет его научность.

Таким образом, в системе этих критериев представляется научность знания независимо от многообразных форм ее конкретных проявлений в предметно-содержательных типах научных знаний. При этом мы имеем в виду всю относительность и условность этой характеристики, которая, естественно, требует уточнения применительно к анализу конкретного научного материала. Однако, — это задача особого исследования. В той же мере, в какой обоснованно утверждать о некоторых принципиальных основаниях демаркации науки и ненауки, — ими, как представляется, выступают истинность, интерсубъективность и системность. Руководствуясь этими признаками, уже можно делать предварительные заключения о научности той или иной области и при этом быть уверенными в правомерности такого заключения.

Н. П. КОРНЕЕВА
ОмГТУ

УДК 284

ЭТИКА НОВОГО ЗАВЕТА В ТРАКТОВКЕ Ж. КАЛЬВИНА

СТАТЬЯ НАПИСАНА НА ОСНОВЕ ДВУХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ Ж. КАЛЬВИНА: "О ХРИСТИАНСКОЙ ЖИЗНИ" И "НАСТАВЛЕНИЕ В ХРИСТИАНСКОЙ ВЕРЕ", В КОТОРЫХ ИЗЛОЖЕНЫ ВЗГЛЯДЫ ОСНОВАТЕЛЯ КАЛЬВИНИЗМА НА ЕВАНГЕЛЬСКИЕ ЭТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ. АВТОР РАССМАТРИВАЕТ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЭТИКИ НОВОГО ЗАВЕТА В УЧЕНИИ Ж. КАЛЬВИНА. ТАКЖЕ В СТАТЬЕ ЗАТРАГИВАЕТСЯ ПРОБЛЕМА МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ПОСЫЛОК ТОГО ЯВЛЕНИЯ В ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОЙ КУЛЬТУРЕ, КОТОРОЕ М. ВЕБЕР НАЗВАЛ "МИРСКИМ АСКЕТИЗМОМ".

Та суровость закона, которую мы видим в трактовке Ж. Кальвином заповедей Моисея, вызывающая наивысшее напряжение сил христианина, еще не предел. На материале Нового завета Ж. Кальвин еще более жестко формулирует этические принципы, которые изложены в произведении "О христианской жизни", в котором он, казалось бы, превосходит сам себя в вопросах человеческой нравственности. Этот трактат поражает своей убедительностью и силой воздействия.

Трактат "О христианской жизни" выходит в 1539 году в виде заключительной части "Institutio", а затем переносится в отдельную книгу, посвященную Христу. Позже он распространяется как отдельное от "Наставления" произведение. И именно оно, по нашему мнению, сыграло наибольшую роль в распространении и развитии кальвинизма.

Автор убеждает читателя, что у природного человека, вопреки мнению философов, не может быть добродетели, "только меч Святого Духа истребляет зло, присущее природе"¹, воскреснуть к новой жизни вне Христа

невозможно. Т. о. Кальвин ставит Писание не только в виде абсолютного авторитета как у многих протестантов, но и возводит его в роль живого примера для подражания. Кальвин пишет: "Чтобы облечься во Христа в нового человека, в душе должно укорениться нравственное учение, и только тогда произойдет отречение от ветхого человека"².

Однако возможно ли, чтобы нравы христианина абсолютно и полно соответствовали Евангелию? Нет. Между евангельским идеалом и реальным человеком пролегла пропасть. Невозможно найти ни одного человека, который бы приблизился к совершенству, но большинство людей невероятно далеко от него. И если бы Церковь требовала не отклоняться от евангельских норм, то она осталась бы без мирян, очень едко замечает Кальвин. Совершенство — это цель, к достижению которой следует прилагать все усилия. Но сколь бы медленно человек не продвигался, он понемногу приближается к заветной цели. "Будем же непрестанно стремиться как можно больше преуспеть во славе Господней, но да не утратим решимости"

¹ Calvin. *Institutio de la religion chrestienne*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Путь христианского совершенствования в моральном учении Ж. Кальвина, стр. 146.

² Calvin. *Institutio de la religion chrestienne*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В., ук соч, стр 146.

мости, если преуспеем в малом. Попытаемся становиться день ото дня лучше, пока не будем приближены к вечному благу, которого мы должны искать в течение жизни, чтобы, избавившись от немощи плоти, приобщиться к нему и стать его равноправным участником¹.

Об иллюзорности того, что человек может полагаться на свои силы, свидетельствует незащищенность земного бытия, его неустойчивость. Когда болезнь, позор, бедность ставят человека на край гибели, он не может спастись сам, он ищет опоры в Боге. Он повторяет главную идею своей теодицеи, что зло в этом мире - от Сатаны, хотя некоторые и обвиняют в этом Бога, а это, по мнению Кальвина, значит сомневаться в смертном грехе. Но зло жизни допущено свыше. "Господь допускает войны, мятежи, чтобы люди не искали преходящих богатств. И он шадит своих слугителей, чтобы они напрасно о себе не возомнили, он предостерегает их, таким образом, от увлечения тленной жизнью"². Однако эта пессимистичная картина, как ни странно, очень гармонично сочетается у Кальвина с представлением о жизни как о благе. Земная жизнь дарит и огромное наслаждение. "Так как Господь являет себя и в более низших вещах, которые мы ощущаем ежедневно"³. Поскольку жизнь земная служит нам для постижения Божьей доброты, то разве может быть она вовсе лишена блага? И, таким образом, даже сама природа поучает нас, что мы должны возносить молитвы Богу, "как за то, что Он сотворил нас и поместил в сей мир, так и за то, что Он хранит нас и оделяет необходимым"⁴.

Многообразие человеческих потребностей и чувств входит в предусмотренную свыше цель жизни. Еда, например, не только удовлетворяет голод, но и услаждает. Цветы полезны, красивы, ароматны. Если люди одарены очень многим из того, что доставляет наслаждение, очевидно, христианин имеет право наслаждаться земными благами. Однако христианину следует избегать "излишнего восхищения жизнью, от которого человек погружается в полное забвение."⁵ Кальвин осуждает распространившееся вновь эпикурейство, как вседозволенность. Но ни мирских радостей, ни чувственных наслаждений, ни интеллектуальных удовольствий Кальвин из христианской жизни не исключал. Реформатор называет негуманной философскую мысль, отвергающую пользование сотворенными Богом благами, он ведет по этому поводу полемику с киниками, с католической доктриной celibата, с аскетическими подвигами святых прошлого. "Нужда и голод не являются мерилami христианской жизни, т. к. предусмотрены еще радости и удовольствия"⁶. Отсюда, важно определить меру "правильного" наслаждения, не нужно крайнего аскетизма, но и разгул желаний так же не допустим.

Однако далеко не все живут, придерживаясь такой философии, "множество людей подчинили свои чувства

наслаждениям до такой степени, что практически истребили свой разум"⁷.

Очевидно, что богатство, достаток, комфорт сами по себе не являются источниками злоупотреблений, поэтому "выбрасывать сокровище в море, как делал это Кратет Фиванский, неразумно"⁸, Однако, еще более неразумно, запрещать человеку получать от жизни удовольствие. Христианин может не только поддерживать свое существование с помощью благ мира сего, но и, не беря греха на душу, может использовать их для своего удовольствия. Т. о., по мнению Ревуненковой Н.В., Кальвин ставит вопрос о терпимости нормы, регулирующей отношение к дарам бытия. По ее мнению "речь идет о моральном законе, которого нет в природе, но его можно найти в душе христианина, направляемом свыше к спасению"⁹ "Следовательно, хотя свобода верующих по отношению к окружающему не будет стесняться формальными предписаниями, однако она подчиняется закону, под руководством которого верующий сам разрешил бы себе наименьшее из того, что будет для него приятно"¹⁰. Т. о., по мнению Ревуненковой Н.В., "выдвигается идея нравственного закона, который поможет обрести душевное равновесие, пройдя полную превратностей земную жизнь, и внутреннюю радость вопреки всяким преградам, воздвигаемым собственной плотью"¹¹. Разрешив вопрос христианской аскезы, таким образом, Кальвин, во-первых, дал возможность каждому человеку в меру своих сил следовать по пути христианского благочестия, в то время как католицизм оставляет это только на долю некоторых - святых и монахов, он, своим представлением о нравственности в меру сил каждого человека создал то явление, которое немецкий социолог Вебер назовет "мирским аскетизмом", а во-вторых, разрешая каждому верующему самому устанавливать критерии нравственного закона, ставит вопрос о личной ответственности каждого перед Богом, и христианин невольно задает себе вопрос: а не способен ли я на большее?; а все ли мои силы направлены на борьбу с плотским человеком?

"Гуманистическому идеалу человека со свободной совестью" и свободной волей Кальвин предписывает отсутствие чувства меры, утверждая, что мысль о долге и приверженности моральному закону приходит к христианину благодаря "философии Христа". Христианин должен изжить в себе природного человека и освободиться таким образом от несправедливых свойств естественной морали. Христианин должен сражаться подобно воину, "поставленному Богом на боевую позицию, распиная в себе ветхого человека, воскрешая себя для новой жизни"¹². Возродить себя, считает Кальвин, это значит установить гармонию между божьим правосудием и послушанием христианина, стать праведником и святым избранником, предназначенным к вечной жизни. Соответствия идеалу христианин старается достичь всю свою жизнь." Но это

¹ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н. В. Ук соч., стр. 147.

² Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н. В. Ук соч., стр. 147.

³ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 147.

⁴ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 147.

⁵ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148

⁶ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148.

⁷ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148.

⁸ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148.

⁹ Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148.

¹⁰ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148.

¹¹ Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 148.

¹² Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 149.

возрождение не происходит ни за один момент, ни за день, ни за год; Бог избавляет своих избранных от плотской испорченности посредством длительного и медленного воздействия и не перестает очищать их от скверны, преобразуя их помыслы истинной чистотой, дабы всю свою жизнь они упражнялись в покаянии и знали, что жизненное сражение завершается только со смертью¹.

Кальвин, говоря о жизненном пути верующего, подчеркивает необходимость постоянного продвижения вперед - "только наступление ограждает христианского воина от отступления. Таков путь к Христу и с Христом"². У Кальвина есть и мистическая формула слияния верующего с Христом, которая иллюстрируется множеством мест из Библии: "христиане - это члены тела Христова, что они привиты к Христу, что они принадлежат не себе, а Господу"³. "Писание учит предоставить свои тела в жертву богу, посвятить себя Богу, думать, говорить и поступать только во славу Его"⁴. Этим, Писание открыло верующему способ исправить его человеческую природу: "Христианская философия велит, чтобы разум отступил, дабы больше человек не жил сам, а, сострадав, вместил бы в себя Христа, живого и царствующего"⁵.

Евангельский идеал исключает предпочтительную заботу человека о себе, изгоняет из сердца жадность, страсть к власти, почестям, знатности, побуждает унять в себе честолюбие, погоню за людской хвалой и прочие тайные пороки. Христос учит отречься от самих себя, отказываться от любви к себе, дающей начало всем порокам. И нет ничего труднее, чем сделать это.

Истинное совершенство предполагает соединение неразрывной связью трех добродетелей: воздержания (включая чистое и спокойное вкушение всех дарованных свыше благ на земле), справедливости в общении с ближними и благодарности. "Эти три добродетели внеприродны, они воспитываются только на опыте "Божиих бичей", видя которых, человек убеждается в благодатности смирения и излишности гордости"⁶. Гордость заграждает путь к совершенству, это главная преграда на пути следования Христу, наибольший грех и соблазн.

Кальвин говорит, что жизнь людей должна быть наполнена страданием. Однако само по себе страдание не обладает ценностью, если оно не сближает человека с Христом, не углубляет общения с ним, т. к. только Его испытание воплотило евангельский идеал. "Христианин перед лицом страдания ведет себя иначе, чем философ, он не игнорирует его, подобно стоикам, не заглушает его горечи наслаждением, как эпикуреец. Человек мучается от бедности, слабеет от болезни, унижен бесчестьем"⁷, но выносит горести терпеливо, обретая в них силу и выдержку. "Ведь и Христу были знакомы слезы и страдания, смертельная скорбь души"⁸.

Комментируя новозаветные предания, Кальвин постоянно обращал внимание на то, что "Христос является образцом подражания в главном: как доверять Богу, как высказать послушание и смирение, как прощать грехи, творить молитву, быть верным божественному слову"⁹. Но Христос требовал от своих учеников подражания только в двух подвигах - самоотречения и добровольного крестного страдания. Встреча со злом неизбежна, каждому предстоят бедность, изгнание, позор, смерть. "Путеводной нитью, которая ведет сквозь трудную, исполненную бед жизнь, является крест"¹⁰, смиряющий соблазн гордости - "крест уничтожает надменность нашей плоти, которая губит нас"¹¹.

Благодаря кресту, верующие учатся жить не согласно своему разуму, желаниям, воле, а по предначертанию свыше. "Подвергая людей крестным испытаниям, Бог действует как целитель, заботящийся о здоровье рода человеческого"¹². Т.к. немощны все люди без исключения, то всем положено претерпеть испытание крестом, "хотя крест бывает разным". "Высшая степень в иерархии крестных испытаний - это терпеть гонения во имя справедливости"¹³. Ревуненкова Н.В. сравнивает нравственную проповедь Кальвина с мистиками французской школы, общие темы их это подражание Христу- участвовать в Его страданиях, умирать вместе с Ним, чтобы воскреснуть и войти в Его блаженную вечность.

Также она сравнивает с этим сочинением Кальвина нидерландский "христианский гуманизм" (с сочинением Томаса ван - Кемпена "О подражании Христу").

Моральная доктрина Кальвина представляет идеальную верующего не беглецом от мира, образ которого вдохновлял средневековую аскетическую мысль, а мирянином, занятым благоустройством жизни в связи с евангельскими заповедями. Жизненная задача, круг обязанностей и рамки поведения людей в христианском сообществе определяются у реформатора концепцией христианского призвания. Служа своему призванию, каждый христианин выполняет священный долг и встает на путь обретения святости, которая, как оказалось, достигается не аскетическими подвигами, а правильным образом жизни. "На естественный разум возложено определять добро и зло в мирской практике, склонять христианина к выбору профессии, угодной Богу, укреплять семейные узы и порядок в государстве"¹⁴. Святость мыслится не в отказе от земных благ, а в пользовании многообразными дарами земного бытия при условии воспитания в себе евангельского чувства меры.

КОРНЕЕВА Наталья Петровна - аспирант кафедры философии ОмГТУ.

¹ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 150.

² Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 150.

³ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 150.

⁴ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 150.

⁵ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 151.

⁶ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 151.

⁷ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

⁸ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

⁹ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

¹⁰ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

¹¹ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

¹² Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

¹³ Calvin. *Institutio de la religion chestienn*, lib 3, ch. 5// Цит по: Ревуненкова Н.В. Ук соч., стр. 152.

¹⁴ Кальвин *Наставление в христианской вере*, стр. 46.

Г. В. КОСЯКОВ
Омский государственный
институт сервиса.

УДК 882 (09) «19»

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДУХОВНОЙ СМЕРТИ И ПОЛНОТЫ БЫТИЯ В ПОЗДНЕЙ ЛИРИКЕ М. Ю. ЛЕРМОНТОВА

В ПРЕДЛАГАЕМОЙ СТАТЬЕ ОСМЫСЛЯЕТСЯ АКТУАЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРОВО-ВЕДЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА, СВЯЗАННАЯ С РАСКРЫТИЕМ РЕЛИГИОЗНЫХ И МИФОПОЭТИЧЕСКИХ ИСТОКОВ ТВОРЧЕСТВА М.Ю. ЛЕРМОНТОВА НА МАТЕРИАЛЕ ПОЗДНЕЙ ЛИРИКИ ПОЭТА ("СМЕРТЬ ПОЭТА", "КАК ЧАСТО, ПЕСТРОЮ ТОЛПОЮ ОКРУЖЕН..."). АНАЛИЗ ПОЭТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ ПОЗВОЛЯЕТ ВЫЯВИТЬ КЛЮЧЕВУЮ ОБРАЗНУЮ АНТИТЕЗУ В ЛИРИКЕ ХУДОЖНИКА МЕЖДУ ПОЛНОТОЙ ЖИЗНИ ЛИЧНОСТИ, ИСПОВЕДУЮЩЕЙ ВЫСШИЕ ЭТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ СВОБОДЫ, ПОКОЯ, ЛЮБВИ, ЕДИНСТВА С МИРОМ, И ДУХОВНОЙ СМЕРТЬЮ, АКЦИДЕНЦИЯМИ ЗЛА. ЭСТЕТИЧЕСКОЕ НАПОЛНЕНИЕ ДАННОЙ АНТИТЕЗЫ ПОЗВОЛЯЕТ СУДИТЬ О ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ПОЭТА НАЦИОНАЛЬНО-ПРАВОСЛАВНЫМ ТРАДИЦИЯМ. СТАТЬЯ АДРЕСОВАНА ШИРОКОМУ КРУГУ ЧИТАТЕЛЕЙ И ПО-НОВОМУ ИНТЕРПРЕТИРУЕТ ХРЕСТОМАТИЙНЫЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ЛЕРМОНТОВА. ПОЭТОМУ ЕЕ СОДЕРЖАНИЕ МОЖЕТ ПОМОЧЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ЛИТЕРАТУРЫ В РАБОТЕ СО СТАРШЕКЛАССНИКАМИ И СТУДЕНТАМИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТВОРЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ ПОЭТА И АНАЛИЗЕ ЛИРИЧЕСКОГО ТЕКСТА.

Проблема обретения полноты бытия в единстве небесного и земного, конечного и бесконечного, индивидуального и универсального была ключевой в русской классической литературе. А.С. Пушкин, М.Ю. Лермонтов, Н. В. Гоголь, Ф. М. Достоевский видели в человеческой природе и субстанциональную связь с духовной основой мироздания в Боге, и акцидентные проявления зла, эгоистического произвола. Лирический герой Лермонтова устремлен к деятельному ощущению бессмертного начала бытия посредством молитвенного предстояния, духоносного слова, приобщения к полноте и целостности природного мира и обостренно чувствует акциденции духовной смерти как отпадения от Бога и этических ценностей. В окружающем социальном мире лирический герой Лермонтова также ниспровергает акциденции зла и небытия.

Так, образная система произведения "Смерть Поэта" (1837) построена на антитезе "свободного" гения и духовно мертвого окружения, в силу чего Поэт изначально выступает в роли страдательного и жертвенного начала:

Угас, как светоч, дивный гений,
Увял торжественный венок¹ [412].

Физическая смерть Поэта выступает этическим приговором духовной мертвенности толпы. Автор развенчивает ущербную психологию обезличенного рабства, заложенную в "надменных потемках", лишенных родовых истоков и чести. Духовно мертвенное не может обрести единения с ближним, природой, Богом в силу отсутствия соборного начала любви, но создает особую форму существования - "жадную толпу". "Свободы, Гения и Славы палачи!" [414] выступают и против Бога, ибо наивысшим выражением творческой свободы в земном мире является Гений. Обращение автора к образу Божиего суда в этой связи вполне органично, так как данный образ выводит на новый уровень и разрешает онтологическую и этическую антитезу между духовной полнотой, свободой и мертвенностью.

Мнимое торжество толпы полностью развенчивается через обращение к Божиему суду, который бытийно утверждает себя уже в настоящем:

Но есть и божий суд, наперсники разврата!
Есть грозный суд: он ждет [414].

Конфликт получает не отвлеченное снятие в сфере безликого трансцендентного, а разрешается посредством четкого этического приговора, прямо соотношенного с идеей Божиего суда, связующего прошлое, настоящее и эсхатологическое будущее, имеющего надличностный и объективный характер.

Мастерство Лермонтова по сравнению с ранним пе-

риодом его творчества заметно обогащается: если в лирическом монологе "30 июля – (Париж). 1830 года" образ Божиего суда раскрывается в двух строфах и не лишен условных изобразительных черт, то в "Смерти Поэта" мы видим усиление этической направленности, соотношенность с личностной трагедией гения и выражение образного представления более экономными средствами: рядом глаголов в форме настоящего времени ("ждет", "знает") и художественных определений ("божий", "грозный"). Определение "грозный" синтезирует православные представления о "дне гнева" (Рим. 2: 5), суде не только за совершенные деяния, но и за "сердечные намерения" (1 Кор. 4: 5). "Грозная" сила эсхатологического суда утверждает себя в окончательном определении онтологического статуса творений Бога в зависимости от их свободного выбора. Духовно мертвенное навечно будет оторгнуто от Царствия Божиего: "Речет и сущим ошуюю Его: идите от Мене проклятии в огонь вечный..." (Мтф. 25: 41). Утрата возможности богообщения есть "вторая" и окончательная смерть вечности. Памятование о Страшном суде – важная часть духовной жизни православного человека.

В образной системе "Смерти Поэта" подчеркнуты окончательность и неотвратимость приговора в силу всеведения Творца: греховные деяния в стадии помысла уже предстоят Божьему суду ("И мысли и дела он знает наперед" [414]). Обращение к нравственно должному, к идее эсхатологического суда придает авторской позиции прочную основу для убежденности в ниспровержении акциденций несубстанционального зла.

Последние стихи "Смерти Поэта" выражают бинарную систему народно-православного мировосприятия:

И вы не смаете всей вашей черной кровью
Поэта праведную кровь! [414].

Четкая антитеза "черного" (злого) и "праведного" позволяет полярно развести духовную полноту Гения, включенную в ряд высших этических смыслов, и мертвенность антисоборной толпы. В художественной системе "Смерти Поэта" развенчиваются акциденции зла и духовная смерть толпы. Духовная смерть – отпадение от Бога, попрание истины, активное неприятие творческой свободы гения, проявляющиеся в настоящем и закрепленные в эсхатологическом будущем.

На столкновении чувства полноты бытия, с одной стороны, и духовной смерти, с другой - построено стихотворение Лермонтова "Как часто, пестрою толпою окружен..." (1840). Окружение героя в настоящем есть мнимость и акциденция небытия, в то время как "воспоминания детства"² – духовно-субстанциональное начало, в котором

осуществляется связь единичного и всеобщего.

Романтическая поэтика двоемирия, образные модели маски, сна получают в лирическом контексте глубоко этические характеристики. Уже в первой строфе создается целостный образ антисоборной толпы, свойствами которой выступают дисгармоничная пестрота, механическая активность, внутренняя пустота. Временные слова "как часто", "когда" указывают на повторяемость и постоянство данной "лирической медитации"³. Ситуация "полусна" создает этическую основу как для отторжения греховного настоящего, так и для воскрешения в памяти личностных истоков. Каждая лексическая единица предельно экспрессивна и точна, связывая образные ряды дисгармонии ("При шуме музыки и пляски"), бездуховной активности ("мелькают"), духовной смерти ("образы бездушные люди"). "Образы" несут в себе видимое, искаженное подобие человеческой природы. "Приличьем стянутые маски" свидетельствуют не об использовании автором традиционной образной модели "маски", создающей игровое поле сокрытия – узнавания, карнавального снятия социальных границ: "маски" в лирическом контексте близки православному представлению о личине, антителической просветленному лику.

С.С. Аверинцев обобщает народно-православные представления о бесовских личинах: "... а так как самая сущность бесов – ложь, образ этот – фальшивая видимость, маска. По характерной русской пословице, "у нежити своего облика нет, она ходит в личинах"⁴. Лермонтовские образы обнажают "нежитийную" сущность окружающего антимира.

В ранней лирике поэта явлены экспрессивные образные сцены бесовского празднества:

У беса праздник. Скачет представляться
Чертей и душ усопших мелкий сброд [282].

"Пир Асмодея (Сатира)", 1830-1831.

Данная сатира близка произведению "Как часто, пестрою толпою окружен" не только ситуацией празднества, но и воспроизведением внешней активности мертвенного. Однако в "Пире Асмодея" прямолинейная сатирическая заданность приводит к образной конвенциональности художественного пространства, в то время как в анализируемом произведении заложена бинарная система этических смыслов. Экспрессия усиливается не за счет пародии, игры с предшествующими литературными моделями, как в "Пире Асмодея", а путем создания самобытной образной системы, углубления личностных мотивировок:

Ласкаю я в душе старинную мечту,
Погибших лет святые звуки [466].

Первая и вторая строфы объединены в одно синтаксическое и экспрессивное целое, раскрывая неприятие героем бездуховного окружения, которое, в силу своей масочной организации и отчуждения от мира в Боге, стремится быть самодостаточным в себе. Видимое окружение находится на грани разрушения, и лишь внешние связи ("приличьем стянутые маски") помогают сохранить подобие общности.

"Смелость красавиц городских" выражает искажение женской природы, утрату софийного начала любви. Завершающие вторую строфу стихи создают образную и композиционную симметрию с началом произведения, что позволяет подчеркнуть экспрессивную целостность картины. В контрастном по своему построению стихе "Погибших лет святые звуки" утверждается динамизм духовной памяти: "звук" как глубоко личностное и универсальное ощущение полноты бытия сильнее забвения⁵.

"Забывшись" в настоящем, умерев для него, означает воскреснуть к духовно наполненной жизни. "Миг" текущего времени расширяется до вневременного масштаба. Прошлое, воскрешаемое в настоящем и наполняющее его духовной содержательностью, открыто вечноности. Параллельно изменяются, расширяясь, пространственные ха-

рактеристики. Определение "вольный" акцентирует единение героя с миром, вводя лирическую тему не только в природную сферу, но и в область национального идеала, ибо воля, наряду с покоем, есть его ключевая характеристика.

Если в первой и второй строфах разворачивается антитеза герой – духовно мертвый антимир, то в третьей и четвертой – утверждается единство героя с миром, определяющими свойствами которого являются целостность, гармоничность, покой при одновременной динамике и полноте жизни:

Зеленой сетью трав подернут спящий пруд,
А за прудом село дымится – и встают
Вдали туманы над полями [466].

Все пейзажные детали, вписанные в общую картину, получают добавочный смысл соборного бытия. Лирический вектор направлен как на близлежащие, так и на удаленные объекты, в результате чего создается образная динамика. Постпозиция подлежащего "я" относительно сказуемого в ряде стихов "лечу я", "вижу я", "вхожу я" подчеркивает включенность героя в природный мир. Единство земного и небесного в природе передано олицетворенным образом "вечернего луча", который наполняет и умиротворяет божественным светом земной мир. "Желтые листья" как примета осеннего умирания получают элегическое звучание, так как "луч" несет надежду на возрождение дня, жизни.

В образной системе утверждается устремленность героя к духовному восхождению, процессуальному обретению полноты бытия⁶. П.А. Висковатов подчеркивал автобиографический мотив первой влюбленности поэта, явленный в мечте героя. А. Белый усматривал в образной системе Лермонтова мистическое постижение Вечной Женственности⁷. О мистической природе женского "Лица" в творчестве поэта писал А. Закржевский⁸. Учитывая полифонию данного символа и целостность лирического контекста, можно выделить истоки мечты героя в устремленности к любви как высшей этической ценности:

Люблю мечты моей созданье
С глазами, полными лазурного огня,
С улыбкой розовой, как молодого дня
За рощей первое сиянье [467].

В поздней лирике Лермонтова мы наблюдаем процесс мифологизации лермонтовского пейзажа и образного слова, возрождающего его мифопоэтическую природу. А.Н. Веселовский заключает: "... наш язык, как бы мы его ни рассматривали, есть не что иное, как несколько измененный, в духе нашей психики, язык мифа"⁹. В данном лирическом контексте через приобщение к природе и ее первооснове (свету) в сознании героя возникает "образ", несущий в себе софийное преображение мира. В православной иконографии София (Премудрость Божия) знаменует первичную идею сотворения мира и его спасения. Е.Н. Трубецкой подчеркивает данный смысловой план "предвечной зари" Софии: "Там, среди ночного звездного неба, является, как Божия заря, *пурпуровый лик* творящей Софии"¹⁰. В анализируемом произведении Лермонтова олицетворенный образный ряд света, огня и зари подчеркнут звуковой анафорой и синтаксическим параллелизмом. Соотнесенность с природным и человеческим миром делает этот символ не отвлеченно-мистическим, а глубоко православным, ибо он *синтезирует земное и небесное*.

В световом ряде зари явлен мотив рождения, оформленный в межстиховом сравнении. Данное смысловое усиление далеко не случайно: лирическое переживание, как и в "Молитве" (1839), "Есть речи – значенье" (1840), приходит к постижению не только софийного начала, но и таинства сотворения мира. Заря и радуга¹¹ в православии осмысляются как природное свидетельство сотворения мира Богом, победы света и жизни над мраком и смер-

тью. Учитывая предшествующие детали осеннего пейзажа, "первое сияние" усиливает надежду на воскресение. Лермонтовский образ, следовательно, утверждает православные онтологические представления о сотворении, преображении и воскресении мира. В мечте героя, в силу ее связи с природным миром, достигается единство личностного и всеобщего. Приобщение героя к полноте жизни, софийной заре сохраняется в его памяти как стержневой смысл: определения "свежий", "влажный", глагол "цветет", соотношенные со световым рядом зари, свидетельствуют о переносе в личностный мир идеала полноты бытия, о воздействии охранительного начала бытия на душу героя.

Возвращение в мир иллюзорной видимости и духовной смерти после воскрешенного ощущения единства с природой полнотой и целостностью сопровождается, как и в "Смерти Поэта", усилением этической позиции, проникнутой неприятием акциденции зла и небытия. "Веселость" духовно мертвенного четко противопоставлена благородной грусти природы и героя, а дисгармония и "шум толпы" – покою и соборности мира в Боге. Бинарная образная система, как и в "Смерти Поэта", противопоставляет полноту жизни в Боге и духовную смерть. Таким образом, в поэзии Лермонтова мы видим глубоко религиозные интенции, устремленные к сохранению личностного микрокосма от разрушения, к воскресению и спасению. Природный мир становится для лирического героя свидетельством победы жизни над смертью, откровением бессмертного начала бытия. Природные образы синтезируют бесконечное и конечное, создают вокруг героя охранительное ценностное пространство. Духовная же смерть представляет собой либо обостренное выражение эгоцентризма, либо обезличенность и отдаленность от природной полноты, этических ценностей и Бога.

Л. Н. КИБАРДИНА
ОмГТУ

УДК 316:536.75

МЕТОДОЛОГИЯ СИНЕРГЕТИКИ В ПОДХОДЕ К СОЦИАЛЬНЫМ ПРОЦЕССАМ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ И ФАКТОРЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ СИНЕРГЕТИКИ (СОЦИОСИНЕРГЕТИКИ) В НАУЧНЫЙ АППАРАТ СОЦИАЛЬНОЙ ФИЛОСОФИИ; СОДЕРЖИТСЯ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В ИЗУЧЕНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ, СУЩЕСТВУЮЩИХ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ, И ИХ СЛАБЫЕ СТОРОНЫ; ОБОСНОВЫВАЕТСЯ ВАЖНОСТЬ МЕТОДОЛОГИИ СИНЕРГЕТИКИ В ПОДХОДАХ К СОЦИАЛЬНЫМ ПРОЦЕССАМ И ЕЕ НАУЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ.

Сегодня в соответствии с научными представлениями современное общество является собой сложную социальную систему, в которой существует определенная иерархия подсистем, находящихся в постоянном взаимодействии и развитии. Если рассматривать мировое общество как социальную систему, то ей присущи такие, на первый взгляд, противоположные характеристики и тенденции, как глобализация и локализация, поляризация и гомогенизация, специализация и унификация, информатизация и дестабилизация и т.д.. Все структурные элементы мировой общественной системы (локальные, или национальные, социальные системы) культурно-исторически детерминированы и характеризуются комплексом материальных и духовных факторов своего существования. Можно сказать, что современная мировая социальная система и сложилась, и претерпела существенные трансформации в течение последнего столетия; и ее противоречия не только служат источником развития, но и требуют нового, адекватного, осмысления и интерпретации.

В философии не существует единого широко распространенного представления о природе и сущности обще-

ЛИТЕРАТУРА

1. Лермонтов М.Ю. Собрание сочинений: В 4 т. - М.-Л., 1958. - Т.1. Здесь и далее цитаты приводятся по данному источнику с указанием в квадратных скобках номера страницы.
2. См.: Висковатов П.А. Михаил Юрьевич Лермонтов. Жизнь и творчество. - М., 1987. - С. 49
3. Подробнее см.: Герштейн Э.Г. Судьба Лермонтова: 2-е изд., испр. и доп. - М., 1986. - С. 47
4. Аверинцев С.С. Бесы // Мифы народов мира. Энциклопедия: В 2 т. - М., 1991. - Т.1. - С.170.
5. Подробнее см.: Погребная Я.В. Мнимость смерти и материальность памяти в лирике М.Ю. Лермонтова и В.В. Набокова // М.Ю. Лермонтов. Проблемы изучения и преподавания. Межвузовский сборник научных трудов. - Ставрополь, 1997. - Вып. 4. - С. 106.
6. См. о данной характеристике русского самосознания: Гачев Г. Учение Н.Ф. Федорова – как творение русского Логоса // Философия бессмертия и воскресения: По материалам VII Федоровских чтений. 8 – 10 декабря 1995. - Вып.1. - М., 1996. - С. 109– 117.
7. Белый А. Апокалипсис в русской поэзии // Белый А. Символизм как миропонимание. - М., 1994. - С. 414.
8. См.: Закржевский А. Лермонтов и современность. - Киев, 1915. - С. 78.
9. Веселовский А.Н. Из лекций по истории лирики и драмы // Веселовский А.Н. Историческая поэтика. - Л., 1940. - С. 414.
10. Трубецкой Е.Н. Смысл жизни // Трубецкой Е.Н. Избранное. - М., 1995. - С. 167.
11. Трубецкой Е.Н. Два мира в древнерусской иконописи // Трубецкой Е.Н. Избранное. - М., 1995. - С. 362 – 370.

ства, источниках и способах его движения. Различные методологические принципы и подходы выделяют разные приоритеты в определении природы и сущности общества, сил и источников движения. И на сегодняшний день ни одна теоретическая модель в социальной философии не дает глубоко исчерпывающего ответа на вопрос, что именно является источником движения в различных социальных системах, так как в этих моделях рассматриваются конкретные, локальные образования и определяются различные механизмы внутрiformационных движений. Множественность существующих концепций и подходов к общественным процессам в социальных науках и их особенности ставят под вопрос возможность адекватного описания источников и движущих сил в обществе, выводя на первый план альтернативность его развития.

Каждая из концепций дает свой ответ на вопрос, что является источником движения социальной материи, исходя из выделения различных единиц анализа. Например, Сорокин связывает цивилизацию и организацию с осознанной деятельностью людей, Шпенглер - с наукой, Тойнби - с биологическим и географическим фактором,

Тотфлер - с волнообразными процессами в природе, Гумилев - с энергетической емкостью общества, Дюркгейм - с развитием и становлением органической солидарности, Вебер - с культурно-религиозными установлениями, Мосс - с социальной идентификацией и классификацией, Белл, Росту - со стадиями роста, Зб. Бжезинский - с информационными технологиями, Маркс - с противоречиями, заложенными между общественным характером производства (труда) и частным способом присвоения его результатов (прибавочной стоимости). То есть существующие концепции затрагивают лишь локальные общественные образования или определенные аспекты развития общества: экономические, культурные, технологические и т.д.

Подробнее стоит остановиться на теории информационного общества. Несмотря на спорность термина "информационное общество", хотелось выявить то рациональное зерно, которое в нем заложено. Информационное общество, по мнению его идеологов, представляет собой такое общество, которое использует новейшие информационные и коммуникационные технологии, тратя на них все больше инвестиций, но именно они дают максимальную отдачу, выдвигая его в лидеры мировой экономики и политики и обеспечивая материальные и временные приоритеты по сравнению с менее модернизированными в этом смысле обществами. Стратегическую вершину мировой системы в области информационных технологий занимает и в ближайшее время будет занимать Америка.

Важность информации и ее использования в организации общества и управления им понимали еще в глубокой древности. Достаточно вспомнить историю, чтобы понять, что легитимация существующего определенного социального порядка и утверждение его незыблемости связаны с публичностью информации. То есть различные общественные установления становятся общепринятыми лишь по мере того, как они доводятся статусными членами сообщества до всех остальных, а отклонения в социальном поведении отдельных индивидов воспринимаются достаточно терпимо только до того момента, пока они не становятся предметом оглашения.

Вопрос заключается не в том, что информация в доиндустриальном обществе имела какие-то другие свойства, а в том, что по мере ее накопления обмен информацией и возникающие по поводу этого обмена социальные отношения приобретают систематический, массовый характер, ускоряя темп мирового развития. Именно отношения по поводу информационного производства и обмена, равно как и отношения по поводу товарного производства и денежного обмена становятся доминирующими в конце XIX - начале XX века. Несомненно, это связано с массовым товарным производством и формированием мирового капитала, с необходимостью устранения всех каких бы то ни было границ на пути его продвижения. Более того, как это показывает современная практика, мировой капитал и его движение самым непосредственным образом связаны со свободой перемещения информации.

Таким образом, при рассмотрении движения социальной материи с точки зрения перечисленных традиционных подходов неминуемо выявляются их слабые стороны и недостатки (прежде всего, различные единицы анализа и изучения локальных общественных образований), что делает затруднительным их сравнительный анализ, а также возникают многочисленные вопросы по поводу их соответствия существующей общественной практике. Необходимость обращения к методологии синергетики в подходе к социальным процессам обусловлена необходимостью адекватного теоретического осмысления и описания общественной практики на новом научном уровне, используя накопленные знания и концепции.

Предвестником методологии синергетики можно на-

звать системный подход. Хотя сам факт системной организованности общественной жизни в тех или иных формах осознавался еще в древности, однако природа ее связей трактовалась либо идеалистически (например, как результат общественного договора), либо натуралистически, как продолжение и расширение биологических связей между организмами (например, у Фейербаха как внутренняя немая всеобщность рода). Экономическая теория А. Смита, его "невидимая рука рынка", хотя и в зачаточной форме, но также приближается к пониманию системной организованности в материальной деятельности людей и способов этой организации.

Задачи адекватного воспроизведения в знании сложных социальных и биологических объектах впервые в научной форме были поставлены и разработаны К.Марксом в "Капитале" и Ч.Дарвином в теории биологической эволюции. И в настоящее время они служат классическим образцом системного исследования общества и природы как органичного целого и явились предпосылкой к смене научной парадигмы в двадцатом веке. Сегодня системный подход играет ведущую роль в науке, перемещая центр научного познания к проблемам организации и функционирования сложных объектов и оперируя системами, границы и состав которых требуют специальных исследований в каждом отдельном случае. И если первоначальные системные методологические исследования были направлены на построение общей теории систем, то впоследствии обнаружилось, что проблемы методологии превосходят рамки поставленной задачи.

В практике ведущую роль начинают играть крупные комплексные проблемы, требующие взаимного увязывания множества аспектов общественной жизни. Системный подход не существует в виде строгой методологической концепции и выполняет эвристические и методологические функции, фиксируя ограниченность традиционного предмета изучения и помогая моделировать новые объекты изучения, задавая их структурные и типологические характеристики. И хотя он не решает философских проблем, его фундаментальная связь с идеями материалистической диалектики позволяет расширить знание об обществе, которое имеет не только свою особенность, но и вписывается в общую теорию систем. Одновременно и сильной, и слабой стороной системного подхода, или системного анализа, является универсальность его эвристической функции: она выявляет слабо познанные стороны объекта, но, вместе с тем, требует расширения границ познания, применения междисциплинарных подходов, что затрудняет теоретическую разработку научных проблем, особенно в сфере гуманитарных и философских наук. Особой трудностью в использовании системного подхода к социальным процессам является выявление и обозначение единицы анализа, так как от ее выбора зависит адекватность научного поиска и построение концепции.

Синергетика как наука и методология по-новому поставила старые вопросы, касающиеся движения особого вида материи - материи социальной. Становление и развитие синергетики (теории самоорганизации), которая самым непосредственным образом связана с системным подходом и системным анализом, с теорией информации и открытиями кибернетики, иллюстрирует неизбежность методологических изменений и в социальной философии, включая методологию синергетики в ее научный аппарат. На первый взгляд, методология синергетики - не что иное, как классическая диалектика, однако при более пристальном изучении становится очевидным, что это "практическая", а не абстрактная диалектика, которая рассматривает целостность систем в зависимости от уровней организации, вне их конкретного исторического содержания.

Несмотря на то что сегодня большинство ученых определено согласно с тем, что все природные и соци-

альные образования обладают естественными механизмами самоорганизации, сами эти механизмы остаются до конца не выявленными по многим причинам. Теория самоорганизации, вышедшая из недр кибернетики, довольно успешно изучает материальные объекты и выявляет типологию их развития и деградации, однако деликатно обходит область социального движения, за исключением отдельных социально-экономических вопросов инфляции, колебаний делового цикла и кризисов.

Действительно, при применении методологии синергетики к социальным процессам возникает ряд проблем. Во-первых, слабая теоретическая разработанность направления социосинергетики в социальной философии связана с теми сложностями, которые возникают на междисциплинарной стыковке различных подходов, оперирующих разными категориями. Поэтому пока не удалось связать воедино существующие концепции самоорганизации, теорию информации, системный подход и кибернетику в отношении социальных процессов. Во-вторых, существует проблема сложности изучения самих социальных систем, которые находятся в постоянном движении, так что задача адекватного его отражения посредством методологии синергетики приобретает гипотетический характер.

Стоит подробнее остановиться на особенностях социальных процессов с точки зрения социосинергетики. *Социальные процессы не обладают постоянной во времени протяженностью*, так что все происходящие изменения обладают скрытыми нелинейными характеристиками, которые достаточно сложно, если не сказать невозможно, измерить и предсказать, то есть они спонтанны и лишь частично зависят от внешних воздействий; с другой стороны, они обладают внутренней, только им свойственной логикой структурных изменений. Стало быть, сама эта логика структурных изменений лежит внутри строения системы, и необходимо изучать связи и отношения между ее элементами, в том числе и содержание конкретных элементов и подсистем в контексте этих отношений.

Существует различие между *актуальной*, проявляющей себя в пространстве и времени логикой социальных процессов, параметры которых можно наблюдать и измерять, и *потенциальной, не реализованной в настоящее время логикой*, не имеющей пространственно-временных свойств, не наблюдаемой непосредственно, но оказывающей воздействие на процесс в целом. На первое место по важности выходит такое свойство потенциальных процессов, как *альтернативность (обмен устойчивостью)*, когда каждая из альтернатив проявляется и реализуется только при наборе определенных социальных параметров, который можно назвать контекстом. Этот контекст представляет собой особую область значений внешних воздействий на систему, которые, накапливаясь в системе в виде информации, при своих минимальных размерах могут дать критический результат по принципу резонанса.

В результате этого социальные процессы могут получать ускорение, торможение, регрессию, инверсионный характер и т.д. Соответственно изменяется и концепция управления, которая должна учитывать альтернативность социальной эволюции и особенности поведения критических параметров системы, налагающие существенные ограничения на внешние управляющие воздействия. Для того чтобы полученный результат внешнего воздействия не был случайным, в управлении должен существовать специальный механизм для передачи информации на уровень индивидуального поведения субъектов, индивидуумов (коммуникация).¹ Однако только при полном удовлетворении потребностей в информации можно говорить о возникновении положительной обратной связи в обществе, когда социальные и управленческие процессы вза-

имосвязаны и происходит эффективный обмен устойчивостью.

Возникновение кооперативного эффекта, делающего поведение миллионов индивидов однонаправленным (не обязательно посредством коллективных действий), можно считать самоорганизацией. При этом роль рассеяния (диссипации) состоит в синхронизации пространственно разделенных явлений, наглядным примером чего служит "действие невидимой руки" А.Смита, спонтанно согласующей интересы и действия индивидов в условиях конкуренции. Действительно, рыночные отношения являются наиболее наглядным примером согласования интересов и движений капитала путем опосредования и выражения его в такой абстракции, как деньги. Однако для объяснения движения в других сферах общественной жизни и в социальной системе в целом необходимо найти другой эквивалент обмена, другую абстракцию. Механизм социальных изменений заключается также в обмене, но структурном.

Все социальные подсистемы, как и природные явления, вовлечены в воспроизводство, задача которого - поддержание материального и духовного субстрата общества. Особенность движения социальной материи заключается в том, что нельзя эмпирически воспроизвести один и тот же опыт дважды: условия его осуществления всегда будут различны. Эксперименты в области социальной инженерии в свое время оценил еще К. Поппер. Сложность изучения социальных систем заключается в том, что они являются одновременно и целенаправленными, и самоорганизующимися, в результате чего от целенаправленных локальных взаимодействий отдельных ее элементов рождаются такие свойства социальной материи, которые не существовали до невзаимодействия этих элементов и которые начинают определять характер "общественного вектора" независимо от отдельных поставленных целей и даже вопреки им.

По мере движения социальной материи к своим высшим формам она утрачивает стройность и необходимость причинно-следственных связей, которые становятся все более абстрактными и дифференциальными, в чем заключается сущность диссипации (рассеяния, зла). Методологическое решение проблемы самоорганизации социальных систем связано с выявлением основного фактора и обоснованием механизма функционального взаимодействия социальных подсистем (экономической, политической, общественной, идеологической, духовной), их организационной перестройки. Особо следует отметить выделение единицы анализа в социосинергетике, так как от этого зависит адекватное воспроизведение логики социального развития - это фактор "обмена устойчивостью", который в социальных системах связан с движением информации и повышением коммуникативности. Несомненно, перечисленные выше проблемы методологии синергетики в подходах к социальным процессам требуют дальнейшей научной разработки.

Как уже было отмечено выше, особую роль в процессе организации всех систем играет накопление и передача информации, а в социальных системах эта особенность приобретает доминирующую роль, когда уровень организации связывается со способами коммуникации, взаимодействия всех частей системы и выстраиванием причинно-следственных связей на основе информационных изменений в их структуре. Таким образом, в синергетике внимание переносится с изучения отдельных элементов социальных систем (чем занимается, например, социология) на изучение связей внутри системы, ее структуры, на выявление общих закономерностей ее построения, общих принципов взаимодействия ее элементов.

Особенность методологии синергетики заключается в том, что она оперирует такими категориями, кото-

рые, с одной стороны, применимы к принципам движения материи вообще, а с другой - учитывают и особенности движения социальной материи. Синергетика как бы возвращает познание к его собственным истокам, когда весь мир вещей и человека воспринимался как органическое целое, неразрывное единство. Включение методологии синергетики в научный аппарат социальной философии, таким образом, открывает новые горизонты в познании движения социальной материи, в выявлении ее движущих сил, причин и факторов, способствующих или

препятствующих устойчивому развитию общества, определяющих современную контрастность и противоречивость его состояния. Кроме того, методология синергетики позволяет выявить общие законы развития и движения материи, включить теорию самоорганизации общества (социосинергетику) в контекст теории системной организации в качестве подтверждения ее универсальности.

КИБАРДИНА Л. Н. - аспирант кафедры философии, ОмГТУ.

Н. В. МИЛЛЕР
ОмГТУ

УДК 930.1:39

ИССЛЕДОВАНИЕ ШАМАНИЗМА В ЗАРУБЕЖНОЙ ИСТОРИОГРАФИИ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ ПРОБЛЕМЫ ШАМАНИЗМА В ЗАРУБЕЖНОЙ ИСТОРИОГРАФИИ. В НЕЙ ДАН АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТОЧЕК ЗРЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ ШАМАНИЗМА НАРОДОВ СИБИРИ И СЕВЕРА. ОСОБОЕ МЕСТО ОТВЕДЕНО РАССМОТРЕНИЮ КОНЦЕПЦИИ М. ЭЛИАДЕ.

Несмотря на то что проблема шаманизма в отечественной и зарубежной религиозно-научной литературе уделялось всегда большое внимание, отдельные положения, такие, как определение понятия шаманизма, его происхождение и сущность, являются недостаточно изученными. Поэтому в исследованиях многих западноевропейских ученых много внимания уделено рассмотрению именно этих вопросов. Наиболее полно вопросы происхождения шаманизма рассмотрены в работах К. Карьялайнена, У. Харвы, Г. Ниорадзе, О. Ольмаркса, и многих других.

Так, Карьялайнен предлагает религиозные формы, господствовавшие у народов Северной Азии, стоявших на древней ступени развития, характеризовать понятием «шаманизм» (21, с.245). Это название он выводит не только из того, что эти народы верят в шаманов и колдунов (ибо подобная вера распространена и в других местах земного шара, в том числе и у более развитых народов), но еще и потому, что в этих религиозных формах шаманы и колдуны занимают центральное место.

Уно Харва (19, с. 449) шаманизмом называет мировоззрение народов Сибири, основанное на примитивной вере в души. При этом он указывает, что шаман является разновидностью колдунов.

Многие исследователи определяли шаманизм как самобытную религию, имеющую большое распространение. Другие видели в нем систему только урало-алтайских народов.

Адольф Бастиан связывает понятие «шаманизм» с религиозной фетишизацией, которая встречается у различных народов Сибири (12, с. 396). Г. Георги относит шаманскую религию к религиям древности (18, с. 375), и к его мнению присоединились позднее другие исследователи, такие, как Б. Банзаров, С. Шашков, Ф. Соловьев (3, с. 102-105.; 9; 8). Некоторые исследователи вообще не признают шаманизм религией.

Карьялайнен указывает, что угорскую религию характеризуют как шаманскую, потому что официальным распорядителем религиозной жизни у вогулов, остяков, а также у других народов Сибири, являются колдуны. Считается, что колдун имеет большое значение и его сила накладывает на него определенный отпечаток (21, с. 245). Поэтому древнеязыческие верования и религия не стали у угров настоящим благом, ибо только особые личности становились колдунами.

Если речь идет о колдуне, как распорядителе и хранителе религии то, по мнению Карьялайнена, обстоятельства складываются на него невероятным образом: хранитель веры - это живущие в народе сознание и колдун только переводчик этого сознания, человек, образ мыслей которого отображает только то, что живет в народных душах. Если попытаться найти в угорской религии основные

мысли, которые образовали бы целую систему, чтобы характеризовать веру в духов, как таковую, то мы получим угорскую веру в духов, но не шаманизм (21, с. 245).

Сами шаманисты, например якуты, считали, что недопустимо смешивать шаманизм с религией.

Не признавали шаманизм религией Ф. Гребнер, А. Ольмаркс, М. Элиаде, Г. Ниорадзе.

Шаманизм в собственном смысле слова не является религией (25, с. 1; 24, с.3), потому что он допускает как арктические жертвенные религии (с которыми он очень тесно сливается, так и русское христианство (29, с. 144). Раньше он принимался за вид религиозного суррогата, приблизительно как современный спиритизм, с которым он как психологически, так и феноменологически ничего общего не имеет (17, с.100). Шаманизм является видом экстаза, однако это не дает основания характеризовать каждый экстаз шаманизмом (25, с.1), что, однако, делали ведущие религиозные историки и ученые мира. II Международной конгресс антропологии и этнографии в Копенгагене в 1938 г. при обсуждении этой проблемы одобрил точку зрения Ольмаркса.

Существует также гипотеза о шаманизме как определенной стадии развития религии. Этой точки зрения придерживается У. Ниорадзе (24, с. 4). Он указывает, что при близком знакомстве с шаманами становится ясно, что имеются все данные для отражения их деятельности в качестве колдуна, предсказателя и врача, деятельности, которая стоит ниже роли священника. Отсюда Ниорадзе рассматривает определенную религиозную систему как стадию религиозного развития, которой придерживается большая часть Северной Азии. Исследователь считает, что распространение шаманизма в древности было очень широким, и видит в шаманизме следы буддизма.

Те исследователи, которые полагают, что распространение шаманизма ограничено пределами Северной Азии, естественно, ищут для него и конкретные исторические причины, находя их, например, во влиянии буддизма или иных развитых религий Центральной Азии.

Такая концепция о возникновении шаманизма как специфической религиозной системы где-то в одном месте, получила дальнейшее развитие в 20 - 30 годах XX в. сторонники этой теории, считали, что существовал какой-то центр, где шаманство развилось из своего прообраза в сложную религию и оттуда распространилось по всей территории (6, с. 7.).

Ф. Гребнер в духе своей теории «культурных кругов» признал в шаманстве явление, характерное только для арктического культурного круга (17, с. 94-104). Последователи Гребнера, сторонники «венской школы» А. Гас и В. Шмидт (28; 16, с. 3-8), сформулировали эту мысль иначе: они утверждали что шаманизм распространился

в Северной Азии с юга. Примерно такой же точки зрения придерживался Р. Дарвин (13, с. 6-12), он считал, что даже вся атрибутика шаманов заимствована у южных народов.

В противоположность концепции южного происхождения шаманизма, датский исследователь Око Ольмаркс усматривал в шаманизме типично северное явление, порожденное целиком арктической природой, своеобразием климата Крайнего Севера, который, по его мнению, обусловил разные нервные аномалии. На их почве, считает он, только и мог развиться настоящий шаманизм, «большое шаманство», как он его называет.

По существу, такую же точку зрения высказал ранее Ф. Гребнер, и Ольмаркс некоторые положения этой теории просто повторяет, дополняя, разумеется, своими выводами. От «большого шаманства» Ольмаркс отграничивает «малое шаманство» народов субарктической зоны, которое, по его выражению, является как бы недоразвитой формой, и считает, что арктический шаманизм отличается от всякого рода экстазов, исцеления, гадания древних народов.

Это различие обусловлено (25, с.5-6):

1. Идеологическими объяснениями психических переживаний. При этом главным образом необходимо обратить внимание на отношение помощников - духов к шаманам и на призывы к началу сеанса, а также на роль, которую они играют как руководители шаманов в духовном мире. Эти различия называются религиозно-историческими.

2. Второе различие характеризуется как этнографическое. Благодаря ему шаманизм представлен как совокупность известного в области приспособления (музыка, изнуряющая посредством бубна и других инструментов; поддержание голоса духов; украшение соответствующего пространства; распределение и организационное участие слушателей).

3. Социологическая характеристика: шаман играл в арктической культуре господствующую роль.

4. Четвертое различие этнологически - функциональное. Здесь шаманизм характеризуется благодаря целевому направлению на соответствующее социальное обстоятельство.

5. Психологическое развитие: экстатическое состояние шаманизма имеет силу и интенсивность, которую можно легко определить. Эта интенсивность обуславливается тем, что накладывает отпечаток на всю жизненную и культурную картину арктических народов.

Благодаря всем этим отличительным признакам, Ольмаркс делает вывод о том, что шаманизм отмежевывается от других экстатических явлений, находящихся в различных частях света.

Особого внимания заслуживает рассмотрение вопросов и задач по изучению проблемы шаманизма. Свообразие, распространяющее на все северные области религиозно-магические процессы, предсказания и лечения болезней и связанное с мировоззрением, Ольмаркс относит к шаманизму как к одной из особенных областей истории.

Следует обратить внимание на происхождение понятий «шаманизм» и «шаманы». У. Харва (19, с. 449), так же, как Г. Ниорадзе (24, с. 1) и другие европейские историки справедливо обращают внимание на то, что слова «шаманизм» и «шаман», используемые при исследовании религиозных мировоззрений сибирских народов, необходимо рассматривать раздельно, так как происхождение этих слов объясняется по-разному.

В литературе по шаманизму большинством авторов определено, что слово «шаман» происходит от санскритского «*Samana*», т.е. «нищий монах». Однако М. Мюллер (23) и Б. Банзаров (3, с. 102.) отрицают происхождение слова «шаман» от «*Samana*». Исследования У. Харвы также не подтверждают данный тезис.

Б. Банзаров объясняет слово «шаман» от маньчжурского слова «*Samana*». Слово «шаман» или «саман» озна-

чает «возбужденный, прыгающий человек» (3, с. 104-105).

Можно согласиться, что утверждение бурятского ученого является более достоверным, поскольку характеризующие свойства слова «шаман» соответствуют объяснениям слова «*Samana*».

Это же подтверждается исследованиями У. Харвы (19, с. 449), а так же К. Доннера (14, с. 6-8.), которые указывают, что термином «шаман» пользовались только маньчжуро-тунгусские народы (тунгус - *samana*, маньчжур - *sama*), и от которых это слово вошло в употребление в научной литературе.

Таким образом, можно констатировать, что существуют различные мнения о происхождении слова «шаман».

Слово шаман в Сибири употребляется только у якутов, бурят, тунгусов. Тунгусы не имеют другого названия, в то время как якуты, буряты, а также монголы и калмыки называют своих шаманов «*Во*» (шквал, порыв ветра), шаманок «*Odigon*» или «*Ufigan*». У якутов шаманов называют «*Ojup*». Алтайцы называют своих шаманов «*Кам*» (24, с.2).

Л. Хофман (20, с. 108.) отделяет понятие «шаман» и «кам». При церемониях появляется иногда ассистент шамана, и в особенно важных случаях необходим также «кам». Однако, такое разделение этих понятий, по мнению Ниорадзе, не совсем обоснованно.

У чувашей мы встречаем выражение «*Jomai*», у самодов «*Tadyl*», у остяков - «*Uhot*», что означает «певец».

Лехтисало (22, с. 12) называет шаманов «*Jodeln*», что означает «певцы с перепевами».

Ольмаркс (25, с.5) предлагает, для того чтобы проникнуть в душевный и этнический комплекс шаманизма, всесторонне определить понятие «шаманизм». Под шаманизмом он понимает относительно нервное или психопатическое предрасположение человеческой психики, а также религиозную сферу обычая. Этот обычай заключен в том, что личности (шаманы), наделенные особенными душевными силами и способностями, могли ограждать окружающий мир от социальных несчастий (болезнь) посредством гипноза и самовнушения, в зависимости от степени трудности; при этом он (шаман) получает в таком состоянии от духов знания о видах несчастий и ключ к их устранению. Аналогичной точки зрения придерживался и Гребнер (17, с.100-104).

Ольмаркс находит объяснение, почему термин «шаманизм» должен оставить за собой право северного явления. Эту задачу он назвал терминологической (25, с. 2).

Хотя большинство исследований касается как живущих далеко на севере, так и на юге народностей, все еще недостаточно охвачены различия во взглядах, касающихся как степени, так и вида шаманизма в арктических областях и субарктической (южной) зоне.

Эту задачу Ольмаркс называет психологически-отличительной внутри географических областей шаманизма (25, с.2).

Для того чтобы решить эту задачу, Ольмаркс предлагает остановиться не только на религиозно-исторической феноменологии, но и попытаться проникнуть в психологическую проблему шаманизма, и прежде всего обратить внимание на так называемую «арктическую истерию» (25, с. 3).

Ольмаркс указывает, что достаточно достоверная протяженность арктическо-субарктической границы в шаманизме требует не только религиозно-исторического, но также религиозно-психологического исследования.

Таким образом, он выводит религиозно-психологическую задачу. «Если определено и разграничено обширное понятие «шаманизм», внутри которого установлена граница между арктическим и субарктическим шаманизмом - писал Ольмаркс, - и, в конце концов, обсуждены психологические условия для обоих видов (как общность, так и различие), тогда можно с логической необходимостью добраться до двух главных проблем - шаманской феноменологии и идеологии» (25, с. 3).

Это имеет большое значение для трех актуальных вопросов: определение понятия, происхождение, психология шаманизма.

Эти проблемы являются вопросами о роли шаманских духов и о роли женщины в шаманизме.

Таким образом, Ольмаркс выделяет задачу исследования главной проблемы шаманской идеологии - помощники духов и главную проблему шаманской феноменологии - роль женщины в шаманизме (25, с. 3).

Поскольку вопросы определения понятий и происхождения шаманизма в какой-то мере уже рассмотрены, необходимо рассмотреть вопрос о помощниках духов и, прежде всего, индивидуальное и семейное шаманство.

В представлении шаманистов вся природа находится под влиянием добрых и злых духов. Эти влияния были так многочисленны, что люди должны были встречаться с этими духами, поэтому становится ясно, что древние шаманы стремились препятствовать всем силам природы. Они вынуждены были принимать меры к защите от злых сил, вступать с ними в отношения, просить их удалиться и т.д.

Из этого можно сделать вывод, что в начале зарождения шаманизма каждый человек мог стать шаманом, который защищал себя от злых духов, мог вступать с ними в сношения, поэтому можно согласиться, что в более раннее время шаманство могло выполняться не только избранными, но и каждым человеком (24, с.46).

В доказательство этой гипотезы Ниорадзе приводит различные доводы.

Для того чтобы исследовать этот вопрос с психологической стороны, надо рассмотреть мировоззрение древних людей, которые в своих собственных убеждениях находятся под влиянием духов. Естественно, что они в своих желаниях хотят оказаться свободными от этого влияния. Если им самим это не удается, тогда к ним на помощь должны прийти другие люди, при этом считается, что чем значительнее личность человека, тем существеннее может быть его помощь. Исследователь шаманизма Богораз (2, с. 107.) указывает, что при осенних праздниках у чукчей все члены семьи, в том числе маленькие дети, имеют право и обязанность друг за другом во время пения бить в бубен, при этом дети стараются изображать появление духа человека и вступление с ним в связь.

Богораз считает, что «шаманство - это форма религии, созданная подбором людей наиболее нервно-неустойчивых (2, с. 107.).

В работе «Описание Камчатки» Крашенинников (5, с.88-89.) описывает шаманский праздник, в котором мы находим остатки индивидуального шаманизма. Все гости, пишет автор поднимаются, берутся за руки и начинают танцевать, при этом они громко кричат «Алхалалай». К ним присоединяются все присутствующие в юрте. Женщины и девушки выбегают из углов юрты, закрывают глаза, у них перекашивается рот, они поднимают руки к потолку, кричат, танцуют, дергаются и кидаются на землю. Затем они убегают на свои места, где вскоре лежат без чувств».

Остатки индивидуального шаманизма находим мы и в описании Шимкевичем поминок у гольдов (10, с. 32.). Он пишет, что шаманы исполняют танцы, которые предшествуют танцам присутствующих. Каждый, начиная с детей, кладет пояс со звенящими предметами, получает бубен и начинает танцевать. После нескольких танцев он передает пояс и бубен соседу, и так продолжается до тех пор, пока не доходит очередь до шаманов. Можно привести еще достаточно примеров, показывающих, как каждый отдельный член активно участвует во всей церемонии (24, с.48).

Индивидуальный шаманизм затем переходит в семейный шаманизм. Как это происходит, выяснять весьма сложно, так как в шаманизме главную роль все-таки играет индивидуальность.

Многие исследователи ссылаются на то, что старейшина в каждой семье олицетворяет вид шамана. Ниорадзе,

ссылаясь на Эхельсона, пишет, что эта форма шаманства у коряков (24, с.48) господствовала до начала XX века.

Такой вид шаманства встречается также у чукчей. Путешественники, которые посещали покинутые селения, неоднократно находили в них остатки колокольчиков от бубна колдунов. Из этого можно заключить, что шаманство было господствующим в жизни семьи.

Впоследствии развилось профессиональное шаманство, которое потребовало специальной подготовки шаманов и к которым подходили только шаманы с особыми психическими качествами.

О роли женщины в шаманизме существуют различные точки зрения. Большинство исследователей, в том числе и Ниорадзе (24, с. 49), считают женщин первыми шаманами.

Однако У. Харва (19, с. 449) придерживается иного мнения. У. Харва, а также К. Доннер (14, с.6) считают, что настоящими шаманами могут быть только мужчины. В этом с ними соглашается и Карьялайнен (21, с.246), который утверждает, что шаман и колдун - это прежде всего мужчина, который является выразителем народных мыслей. Однако эти данные опровергает О. Ольмаркс, который рассматривает роль женщины в шаманизме как шаманскую феноменологию (25, с.3). Мы наводим, что у всех народов, стоящих на низшей ступени развития культуры, женщины, при исполнении религиозных церемоний, имели почти равные права с мужчиной. Иногда существовали церемонии, провести которые могли исключительно только женщины. Женщины допускались к принесению жертв, они участвовали в танцах, которыми сопровождалась религиозные церемонии.

Г. Ниорадзе предполагает, что они играли также определенную роль в семейном шаманизме. «Если принять во внимание легкую возбудимость нервной системы - пишет он, - которая у женщин каждого рода наблюдается довольно чаще, чем у мужчин, тогда можно вполне определенно отметить, что роль женщины имела место в семейном шаманстве» (24, с.52).

Итак, мы видим, что бубен колдуна переходит постепенно в руки женщины как доверенному лицу домашней культа и как хранительнице домашней святости. У камчадалов, считает Г. Ниорадзе, нет специальных шаманов: эту роль выполняют женщины. Вот как описывает Г. Ниорадзе шаманский ритуал: «Две женщины садятся в угол, начинают шептать и раскачиваться. Если они своими движениями не вызывают напряжения - это хороший знак, в противном случае необходимо ожидать несчастного случая. Женщины вызывают черта, издавая возгласы: «Гутт! Гутт!» хрустят зубами, громко смеются при появлении черта, приветствуют его словами «хай - хай!». Через полчаса черт удаляется и колдунья кричит ему в след «ники - ники!», что означает «нет». Их помощницы в это время шепчут заклинания» (24, с.52).

Чукчи утверждают, что женщинам не надо иметь специальной подготовки, чтобы быть шаманом. Они по природе своей природные шаманы. Приоритет женщин в семейном шаманстве можно наблюдать при рассмотрении различных церемоний. Женщины играют главную роль при церемониях, составляющих семейный праздник. У камчадалов, самоедов, чукчей и других народов - они являются хранительницами домашнего благополучия, они же тесно связаны с каждым членом семьи и являются более чувствительными (24, с.53-54).

Если какая-то опасность угрожает дому, то женщина может предвидеть и предупредить ее. Как у телеутов на Алтае, так и у бурятов существуют сказания, что первым шаманом была женщина. «Богдахан», чтобы проверить колдовскую силу женщины, велел застрелить ее. Однако женщина не умерла, а начала еще интенсивнее шаманить (24, с. 54). Эта женщина родила сына, от которого, по преданию телеутов, произошли все шаманы.

Таким образом, на основе изученных источников и сопоставления точек зрения различных исследователей

можно прийти к выводу, что в период возникновения шаманизма, на стадии существования индивидуального и семейного шаманства женщина занимала ведущую роль в шаманизме. Но в связи с развитием профессионального шаманизма роль женщины несколько снизилась.

Обратимся к вопросу о психологии шаманизма. Слово «шаман», как упоминалось, произошло от маньчжурского «саман», что означает «возбужденный, восторженный, взволнованный человек». Фактически шаманы являлись людьми необыкновенной нервозности. Агапитов и Хангалов (1, с. 17-54) считают, что у будущих шаманов обнаруживали своеобразные нервно-психические состояния, далекие от нормального состояния человека. Радлов (26) отмечает, что шаманы у алтайских татар имели склонность к эпилептическим припадкам и различным нарушениям нервной системы.

Можно привести еще много примеров, где исследователи показывают, что шаманом может быть человек с нарушенной нервной системой.

О. Ольмаркс, ссылаясь на Иохельсона, пишет об особом виде «арктической истерии». Он приводит примеры, описанные Иохельсоном в монографии о коряках.

Иохельсон описывает в своей монографии нервные болезни у народов Арктики. Эти болезни были характерны для молодых женщин и часто оканчивались эпилепсией (25, с.5-8).

У тунгусов существовала характерная болезнь «менерик». Она проявлялась якобы только у юных девушек и у тех, кто становился шаманами.

Хорошее описание психических болезней дает Приклонский В.А. «Менерик», - пишет он, - является состоянием нервного расслабления, вызванного душевным потрясением и органической заболеваемостью. Припадок проявляется периодически, у одних - еженедельно, у других - с большими промежутками времени» (26, с. 12).

Если сравнить состояние людей арктической области с относительным здоровьем людей в других географических широтах, то нетрудно установить, что обстоятельства ненормальной психической реакции в таком объеме нигде в мире так плотно и интенсивно не проявляются, как в Арктике (25, с. 14).

Многие исследователи утверждают, что «примитивная истерия» и форма психических реакций были найдены только в полярной области. Ненормальные реакции истерических типов нигде так содержательно и обстоятельно не представлены, как здесь - как вообще арктическая народная психика характеризуется благодаря характерной нервозной чувствительности (25, с.15).

Ряд авторов считает, что эти обстоятельства не являются определяющими для известного расо-биологического комплекса. Но О. Ольмаркс полагает, что они обусловлены благодаря арктической природе, арктической среде и арктическому климату. Древние арктические народы были более подвержены «арктической истерии» (25, с.16).

Подавляющее большинство исследователей хорошо видело наиболее типичную особенность шаманизма - применение методов экстатического общения со сверхъестественным миром и в связи с этим выделение особых лиц, которым приписывается способность такого общения.

Но легко распознавая шаманские явления как таковые, у самых различных народов, исследователи не умели определить отношение шаманизма к другим категориям верований.

Д.К. Зеленин считает, что шаманизм характеризуется переходом от зооморфных к антропоморфным представлениям о духах, в связи с чем развивается вера о вселении их в человека - шамана (4, с. 358-362). Л.Я. Штенберг трактует шаманизм с точки зрения своей теории «полового избранничества» и видит в шаманизме самую раннюю, пассивную стадию этого избранничества, за которой следовали якобы другие стадии (11, с. 356.).

Одной из крупных работ по проблеме шаманизма, в

первой половине XX в. была работа М. Элиаде (15): «Шаманизм и древнейшие способы достижения экстаза». Эта работа вызвала необычный резонанс в науке, много споров, разногласий среди ученых. М. Элиаде создал стройную теорию всей духовной первобытной культуры.

Его концепция духовной первобытной культуры в настоящее время популярна на Западе. Она явилась отрицанием психопатологического направления в изучении шаманизма, которое господствовало до середины 30 годов.

М. Элиаде не считает, что шаманизм нужно определять как явление, связанное прежде всего с личностью шамана, как это делали многие зарубежные исследователи. Он подчеркивает, что к шаманизму нужно подходить и с точки зрения явления, в нем выраженного.

Таким образом, данная концепция вызывает определенный интерес, и поэтому необходимо подробнее рассмотреть эту точку зрения на проблему шаманизма.

С начала нашего столетия этнологи употребляли одинаковые термины: шаман, знахарь, колдун, волшебник, при характеристике определенных индивидов, одаренных магическо-религиозной способностью. Эта путаница вредит правильному пониманию феномена шаманизма при определении его сущности (15, с.13). Если под словом «шаман» понимать каждого колдуна, волшебника, знахаря, то возникают сложные и неточные определения.

М. Элиаде уточняет, что необходимо также определить границу между словами «шаман» и «шаманизм» для того, чтобы избежать двусмысленности и яснее определить в историческом развитии магию и волшебство. Шаманы являются, с одной стороны, также магами и знахарями и можно полагать, что они были в состоянии лечить, как все врачи и как колдуны, совершают чудо факирства и т.д., но, с другой стороны, они являются к тому же хранителями душ и могут быть священниками, музыкантами и поэтами (15, с. 26).

Во всех сферах, где экстазные переживания принимаются за религиозные, шаман и только он является большим мастером экстаза. По мнению М. Элиаде, даже если шаман является магом, то нельзя каждого и любого волшебника считать шаманом. Шаман является специалистом танца, при котором его душа покидает тело и отправляется на небо. Он овладевает своим «духом» в том смысле, что осуществляет связь человеческого существа с демонами и духами природы, не превращаясь при этом в их инструмент.

М. Элиаде считает, что иногда отдельные индивидуумы по собственной воле или благодаря воле кланов становятся шаманами. Признанным является шаман, соответствующий двум правилам: умеющий впадать в экстаз (сны, танцы и т.д.), способности передачи шаманской техники (таинственный язык, связь с духами и т.д.).

Личность, названная шаманом, начинает неистовствовать, уходит в лес, питается древесной корой, бросается в воду и огонь, наносит ножом раны. Но это только начало инициативности, считает М. Элиаде. Будущий шаман должен побывать в горах и остаться там надолго для того, чтобы сблизиться со зверями, которые кусают его своими зубами. Грязный, в разорванной одежде, с растрепанными волосами, как дикарь, возвращается он в деревню (15, с.27).

После этого в течение почти десяти дней кандидат становится неистовым и, наконец, настоящим шаманом (15, с.31). М. Элиаде делает выводы из этих замечаний о сибирском и центрально-азиатском шаманизме:

1. Родство наследственного и непосредственного шаманизма, данного богами и духами.

2. Частота болезненных проявлений при стихийном обнаружении наследственной передачи призывов.

«Шаман, - пишет М. Элиаде, - это крупный «специалист» человеческих душ, он один видит их, потому что знает их форму и их судьбу (15, с.26).

По мнению М. Элиаде, всегда трудно правильно определить место шаманизма. Он считает, что шаманизм

можно встретить не только в Центральной и Северной Азии. Шаманизм можно встретить внутри многих религий, потому что он остается всегда техникой экстаза.

М. Элиаде рассматривает, какое значение придается самому термину «шаманизм». Если под этим словом понимаются экстатический феномен и магическая техника, тогда можно найти много шаманского и у других народов, не только сибирских. Но, указывает он далее, факт одного или нескольких шаманских элементов является еще недостаточным для того, чтобы рассматривать эту религию как шаманизм. При достаточном различии между шаманизмом и другим колдовством и «примитивной» техникой экстаза шаманские пережитки, которые просматриваются в какой-то религии, никоим образом не должны негативно оцениваться ни для себя, ни в отношении к религиозному целому, в которое они включаются (15, с.25).

Этот пункт М. Элиаде подчеркивает особо, потому что, он считает, что современная этнографическая наука рассматривает шаманизм как заблуждение, смешивает его с одержимостью или представляет его вырождающимся явлением. М. Элиаде ставит задачу охватить шаманизм во всей совокупности его черт, обобщить отдельные исследования по психологии, социологии и этнологии шаманизма, представить одновременно историю и морфологию этого комплексного явления, отводя ему соответствующее место в истории народов. Он исследует шаманизм аналитически, т.е. расчлняя его на отдельные компоненты: получения шаманского дара, инициацию, функции и символику костюмов и атрибутов.

М. Элиаде соглашается с Ольмарксом, что необходимо отделить шаманизм в строгом смысле слова от явлений, сходных с ним, но отрицает выделенные Ольмарксом следующие пять признаков шаманизма:

1. идеологический;
2. этнографический;
3. социологический;
4. функционально-этнологический;
5. психологический.

По его мнению, линия разграничения проходит там, где начинаются особая магическая теория и техника шамана, прежде всего проявляющаяся в способе лечения - отыскании души больного. Техника шамана состоит в путешествии его в потусторонние миры. Это одна характерная черта шаманизма. Другая черта - его способность в транс совершать путешествие на небо, но транс шамана и его личный опыт связаны с космологической теорией.

Работа М. Элиаде «Шаманизм и древнейшие способы достижения экстаза» - это своего рода отрицание психопатологического направления в изучении шаманизма, господствовавшего до середины 30-х годов.

М. Элиаде не считает возможным определить шаманизм как явление (7, с. 249.), связанное с личностью шамана, притом личностью нервнобольной, слабой, истеричной. К шаманизму нужно подходить не сточки зрения личности, а с точки зрения выраженного в нем явления.

Экстаз М. Элиаде считает тем минимальным и необходимым признаком, без которого нельзя говорить о шаманизме. Он отмечает, что шаманизм - это древнейшая техника экстаза; но тут же высказывает и более широкое значение этого явления: шаманизм - именно архаичный способ достижения экстаза, одновременно мистика, магия и религия в широком значении слова (15, с.18-32).

Ученый не сводит шаманизм только к технике экстаза, провозглашая широкое понимание этого явления как мистики; религии и магии одновременно, и анализирует его как историко-культурное явление, распространенное в самых разнообразных формах от Северной Азии до Южной Земли.

Но именно у народов Севера и Сибири М. Элиаде выделяет универсалии шаманизма.

Таким образом, типологическое исследование М. Элиаде по шаманизму остается до сих пор единственной

проблемной работой в европейской научной литературе, в которой это универсальное явление подвергнуто столь тщательному и всестороннему анализу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапитов Н.Н., Хангалов М.Н. Материалы для изучения шаманства в Сибири. № 1-2. Иркутск, 1883.
2. Богораз В.Г. К психологии шаманства у народов Северо-Восточной Азии // Этнографическое обозрение. Т. 84-85. Кн. 1-2. М., 1934.
3. Банзаров Д. Черная вера, или Шаманство у монголов. Ученые записки казанского университета. Книга III. Казань. 1846.
4. Зеленин Д.К. Культ окон в Сибири. Изд-во АН СССР. С. 358-362. 1936.
5. Крашенинников С.П. Описание земли Камчатки. Т.2. - Петербург, 1819.
6. Петри Г.Э. Старая вера бурятского народа. Иркутск, 1928.
7. Ревуненкова Е.В. Проблемы шаманизма в трудах М. Элиаде // Актуальные проблемы этнографии и современная зарубежная наука. Л. 1979.
8. Соловьев Ф. Остяки. - Петербург, 1846.
9. Шашков С.С. Шаманство в Сибири. Записки Русского географического общества. Книга II. Петербург, 1864.
10. Шимкевич П.П. Материалы для изучения шаманства у гольдов. Т.1, Хабаровск, 1896.
11. Штенберг Л.Я. Первобытная религия в свете этнографии. М.-Л., 1936.
12. Bastian A. Ein Besuch bei buratischen Schamanen. Geographische und ethnologische Bilder. Jena, 1873.
13. Darwin R. Die Entwicklung des Priestertums und der Priesterreiche, oder Schamanen Wunderteil und Gottmenschen als Beherrscher der Welt. Ein Warnrief an alle freiheitlebenden Volker. Leipzig, 1929.
14. Donner K. Über soghdisch not «Gesetzt» und samojedische nom «Himmel Gott». Helsinki, 1925.
15. Eliade M. Schamanismus und archaische Ekstasetechnik. Stuttgart. 1957.
16. Gahs A. Die kulturhistorischen Beziehungen der ostlichen Palaosibirer zu den sustrische Volkern, insbesondere zu denen Formasas. Wien, 1930.
17. Grabner F. Das Wetbild der Primitiven. Munchen, 1924.
18. Georgi G. Beschreibung aller Nationen des russischen Reiches. St. Petersburg, 1776.
19. Harva U. Die religiösen Vorstellungen der altaischen Volker. Helsinki, 1938.
20. Hilden K. Über schamanisten Altei. Helsinki, 1916.
21. Hoffman H. Die Tjusi oder Gotzen der Minussinsschen Tataren. - Globus, 1892. Bd. XII.
22. Karjalainen K.F. Die religion der jugra- volker. Helsinki, 1927, Bd III.
23. Lehtisalo T.V. Beobachtungen über Jodler. Helsinki, 1937.
24. Muller F. Unter Tungusen und Jakuten. Leipzig, 1882.
25. Nioradze G. Der Schamanismus bei der altaischen Volker. Stuttgart, 1925.
26. Ohlmarks A. Studien zum Problem der Schamanismus. Lndn, 1939.
27. Priklonskij W.A. Das Schamanentum der Jakuten. Dd. XYIII. - Wien, 1888.
28. Radloff L. Das Schamanentum und sein Kultus. Leipzig, 1889.
29. Schmidt W. Ursprung der Gottesidee, eine historische-kritische und positive Studie. Bd. III, Munster, 1931.
30. Über den Schamanismus unter der Sowjet-Herrschaft vgl. Hermes, 1935. Fussn. 2. (K. Menli Shtliga).

МИЛЛЕР Надежда Викторовна - аспирант кафедры «Отечественная история» ОмГТУ.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В. И. ТРУШЛЯКОВ,
Л. О. ШТРИПЛИНГ
Омский государственный
технический университет

УДК 621.311.1

РЕАЛИЗАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

НА ПРИМЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПОКАЗАНЫ ПУТИ РЕШЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ВОПРОСОВ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г. ОМСКА И ОМСКОЙ ОБЛАСТИ. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ВО ВСЕХ БЮДЖЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.

Эффективность использования энергоресурсов в Российской Федерации является самой низкой в мире из числа развитых стран. Так, энергоемкость внутреннего валового продукта у нас в 1,5 – 2,2 раза выше, чем в странах Западной Европы и США. Одной из основных причин такого состояния дел является большой процент потерь, который составляет 60-65 % от общего потребления различных энергоресурсов, причем 2/3 - это потери у конечного потребителя.

Поэтому вопросы проведения энергосберегающих мероприятий у потребителей имеют исключительно важное народнохозяйственное значение.

Система Минобразования РФ включает в себя более 4,5 тыс. организаций, это вузы, техникумы, ПТУ, школы и т.д., являясь, таким образом, весьма серьезным потребителем энергоресурсов. Для организации работы по внедрению энергосберегающих мероприятий в этой системе приказом Министра № 575 от 05.03.99 на 1999 – 2005 годы утверждена комплексная программа экономии и рационального использования энергоресурсов “Энергосбережение Минобразования России”.

ОмГТУ является крупнейшим учебным заведением Омской области. Площадь аудиторного фонда составляет 63,5 тыс.м², количество студентов, аспирантов, преподавателей и обслуживающего персонала превышает 7,5 тыс. чел.

В 1998 году ОмГТУ были потреблены и оплачены, по соответствующим тарифам, следующие объемы коммунальных услуг: тепловая энергия (тепло, горячая вода, подпитка) – 32803 Гкал; электроэнергия – 4255889 кВт*ч; вода – 241934 м³. Суммарные затраты ОмГТУ при этом составили почти 6 млн. рублей.

Данная сумма составляет значительную часть бюджета ОмГТУ. Известно, что бюджетное финансирование поступает неритмично и в недостаточном количестве, в связи с чем вузу зачастую приходится оплачивать коммунальные услуги из внебюджетных средств. Кроме того, учитывая предстоящие изменения в порядке финансирования бюджетных организаций, сохранение существующего положения дел в дальнейшем может привести к банкротству университета.

На основе анализа состояния потребления коммунальных услуг в ОмГТУ, изучения специальной литературы по энергосбережению и действующей нормативной документации мы пришли к выводу, что расходы вуза на коммунальные услуги можно сократить, причем экономия может идти разными путями.

В первую очередь, необходимо определиться, за что, собственно, нам приходится платить. Представление об этом дает количественный учет потребляемых услуг. Например, установка 6 теплосчетчиков на основных тепловых узлах университета показала, что реальное потреб-

ление тепла в учебных корпусах на 15-20% ниже расчетного и, соответственно, платить вуз тоже должен на 15-20% меньше.

Есть резервы и для дальнейшей экономии энергоресурсов. Реальную экономию можно получить, применив автоматические устройства, позволяющие в ночное время, в выходные и праздничные дни регулировать температуру помещения в сторону снижения, поскольку в пустующем помещении нет необходимости поддерживать требуемые по санитарным нормам условия. Но для массового применения таких устройств в Западной Сибири надо провести дополнительные исследования, поскольку специфичность зимних погодных условий здесь такова, что простой сбой устройства может обратить в серьезную проблему нормальное функционирование вуза. В настоящее время идет отработка системы регулирования на 1-м учебно-лабораторном корпусе ОмГТУ. Первые результаты показывают, что экономия составляет 10 – 15%.

Следующий шаг – контроль качества потребляемых услуг. Дело в том, что существующая нормативная документация достаточно жестко оговаривает качественные характеристики предоставляемых энергоносителей. Например, п.8.1 ППТЭ четко говорит, что "...Энергоснабжающая организация обязана поддерживать температуру подающей сетевой воды в соответствии с установленным графиком, не допускать ее отклонение более чем на $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ", и далее в п.8.2 "При снижении по вине энергоснабжающей организации параметров теплоносителя на технологические цели ниже обусловленных, энергоснабжающая организация уплачивает потребителю штраф в размере 25% стоимости отпущенной энергии с пониженными параметрами".

В п.9.3.4. тех же Правил сказано, что «Тепловая энергия, отпущенная потребителю сверх количества, соответствующего установленному тепловому графику, при температуре подающей сетевой воды, превышающей график более чем на 3°C , потребителем не оплачивается».

Учитывая данные обстоятельства, были проработаны механизм учета отклонений параметров тепла от заданных температурным графиком режимов и порядок предъявления соответствующих претензий Омскэнерго и ПТСК, применимости данного мероприятия внесена в проект нового договора на поставку, передачу, получение и оплату тепловой энергии между ОАО АК "Омскэнерго", МХ ПТСК и "Абонентом". Договор находится на стадии подписания.

Применение всего предложенного комплекса мероприятий позволяет практически на 1/3 сократить размер оплаты за тепловую энергию.

Аналогичная ситуация и с учетом качества потребляемой электроэнергии. В соответствии с Дополнениями к Инструкции о порядке расчетов за электрическую и тепловую энергию, зарегистрированными Минюстом РФ 25.11.94 № 731, п.4.2 "Скидки с тарифа применяются при отпуске потребителю электрической энергии пониженного качества по отклонениям напряжения и частоты, а также по показателям: коэффициентам несинусоидальности, обратной и нулевой последовательности и размаху изменения напряжения электроэнергии".

Контроль качества электрической энергии можно осуществлять при помощи разработанного в ОмГТУ измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) "Омск". ИВК "Омск" лицензирован и изготавливается малой серией по заказам предприятий. Измерение качества получаемой электроэнергии, специально проведенное в рамках реализации программы энергосбережения, выявило, что за исследуемый период в августе 1999 г. наблюдалось отклонение от ГОСТа 13109-97 параметров: амплитуды напряжения и 15-й гармонической составляющей. В соответствии с существующей нормативной документацией ОмГТУ положена скидка за летний период в размере 10,6%.

По итогам проведенной работы готовится новая редакция договора об отпуске, передаче и потреблении электроэнергии и мощности между ОАО "Омскэнерго", МПЭП "Омскэлектро" и ОмГТУ, в которой будут прописаны вопросы контроля качества электроэнергии и механизм применения скидок с тарифов.

Учет и контроль получаемых энергоносителей реально не ведут к экономии последних. Они только уточняют наше представление о расходе.

Реальная же экономия получается за счет применения известных в большинстве случаев мероприятий.

Например, необходимость заделки окон ни у кого не вызывает сомнений, это неперемный энергосберегающий атрибут подготовки к зиме. Но как заделать – решается в каждом конкретном случае. Иногда это дополнительное остекление, иногда специальное пленочное покрытие, иногда применение в качестве утеплителя и герметизатора поролона, замазки, бумаги и т.д. Решение в каждом конкретном случае зависит от возможностей учреждения.

Так же обстоит дело и с ремонтом и промывкой батарей, оптимизацией систем отопления, заделкой и утеплением дополнительных выходов, люков и пр. Причем вопросы экономии тепла и электроэнергии здесь связаны. Неполноценное использование тепла ведет к необходимости подключения электрических нагревательных устройств в помещениях, где размещены люди, и перерасходу электроэнергии.

Для крупного учреждения, к которым можно отнести вуз, одним из важных моментов в проведении таких мероприятий является проблема преодоления иждивенческой психологии работников, когда считается, что заделать окна на зиму, выключать свет в помещениях, когда он уже не нужен, и т.д. должен кто-то, а не сам работник на своем рабочем месте. Решения этой проблемы пока нет, хотя над созданием экономических рычагов в этом направлении мы сейчас работаем.

В результате проведения энергоаудита и научного анализа возможных направлений работы все энергосберегающие мероприятия были сведены в один перечень - "Мероприятия по приведению корпусов и общежитий в энергосберегающий режим". Перечень был утвержден ректором и является, по сути, своей приказом по университету. В Мероприятиях прописан подробный перечень работ с указанием сроков исполнения, ответственных, объемов и источников финансирования.

Разработав мероприятия, по приведению корпусов и общежитий ОмГТУ в энергосберегающий режим, нами была проведена оценка возможностей расширения сферы деятельности.

Так, в ОмГТУ на правах филиала существует ТЦ "Энергия", для которого получена лицензия на проектирование, монтаж и сервисное обслуживание приборов учета и систем автоматического регулирования тепловой энергии.

Для периодической поверки приборов учета в ОмГТУ создана метрологическая база на основе универсальной расходомерной поверочной установки УРП-150, есть лицензия на подготовку и проведение поверочных испытаний.

И ТЦ "Энергия", и поверочная установка работают не только для нужд ОмГТУ, но и оказывают услуги сторонним организациям по минимальным в городе ценам.

Спроектирован и изготавливается малой серией уникальный прибор контроля качества электрической энергии ИВК "Омск", который будет представлен на выставке "Энергосбережение в регионах России" от Омской области.

На электротехническом и теплоэнергетическом факультетах ОмГТУ ведется подготовка и переподготовка специалистов, ориентированных на внедрение современных энергосберегающих технологий. Сотрудники данных факультетов ОмГТУ имеют соответствующую квалифи-

кацию и опыт проведения энергоаудита по запросам региональной энергетической комиссии, в настоящее время подготовлен пакет документов для лицензирования этого вида деятельности.

Ведется работа над модернизацией трансзвукового струйного аппарата, необходимого для интенсификации теплообмена в тепловых сетях.

Таким образом, ОмГТУ имеет высокий интеллектуальный потенциал, научный задел и соответствующую материальную базу для распространения полученного опыта на учебные заведения Омска и Омской области.

Однако проведение работ требует достаточного финансирования, для чего было разработано трехстороннее соглашение о совместной деятельности по повышению эффективности использования энергоресурсов и снижению коммунальных расходов в образовательных учреждениях Омской области. На паритетной основе Минобразованию, Минтопэнерго и Администрации Омской области предложено финансировать энергосберегающие мероприятия. Заложен объем финансирования в размере 5 млн. рублей. Головным исполнителем Соглашения будет Омский государственный технический университет.

Министр образования В.М.Филиппов и глава администрации (губернатор) Омской области Л.К. Полежаев уже подписали это соглашение. Соглашение также завизировано и в Департаменте Госэнергонадзора Минтопэнерго.

На сегодняшний день от вузов, техникумов и школ поступило более 20 заявок на проведение энергоаудита и внедрение энергосберегающих мероприятий. После получения финансирования заявленные работы будут выполнены.

В настоящее время наш университет, работая в тесном контакте с комитетом по делам региональной энергетической комиссии Администрации Омской области, приступил к подготовке соглашений с районами области по реализации программы "Основные направления ресурсосбережения в Омской области на 1999 – 2000 гг."

ТРУШЛЯКОВ Валерий Иванович – доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе
ШТРИПЛИНГ Лев Оттович – доктор экономических наук, доцент, заместитель проректора по научной работе

Визитная карточка

Из серии «Изобретатели Омска»

ЖИЛЬЦОВ ВАЛЕРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

Заслуженный изобретатель Российской Федерации, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, член-корреспондент Академии технологических наук России, международных Академий наук экологии и безопасности жизнедеятельности, технологической кибернетики (инноватики) *Жильцов Валерий Васильевич* – заместитель генерального директора ООО "ЮКСиб", директор и научный руководитель межрегиональной целевой программы «СибВПКнефтегаз – 2000».

Автор 165 научных трудов, в том числе 55 изобретений, в основном, в области автоматизации производства авиационных двигателей, систем управления и их испытаний. Более сорока изобретений с большим экономическим эффектом внедрены в производство. Например, "Стенд для испытания топливных регуляторов", "Система контроля топливного регулятора", "Способ испытания системы автоматического регулирования газотурбинного двигателя" и многие другие. Вел научно-педагогическую работу в Омском государственном техническом университете, читал курс лекций по гибкому автоматизированному производству на кафедре "Автоматизация и робототехника".

Работая первым заместителем директора Омского научно-исследовательского института технологии и организации производства авиационных двигателей, в условиях спада экономики пытался найти новые пути сохранения и развития науки и производства. С начала 90-х годов активно включился в разработку научно-технических и комплексных программ, которые позволили бы переориентировать омские заводы, научно-исследовательские и конструкторские организации на разработку и выпуск таких видов продукции, которые востребованы на современном российском рынке. В этой связи в последние восемь лет изобретатель с большой самоотдачей трудится на поприще организации в омской области нефтегазового машиностроения.

В.В. Жильцов явился не только одним из авторов межрегиональной целевой программы "СибВПКнефтегаз-2000", но и горячим поборником, организатором, который и ныне своим упорным трудом способствует ее динамичному претворению. Много сделано для того, чтобы повысить эффективность и снизить издержки производства: сформирована достаточно высокая маркетинговая избирательность программы, осуществлен поиск заказов и определена номенклатура оборудования, которое способны выпускать омские производители; освоено производство 180-ти наименований конкурентоспособных приборов, оборудования, систем, ранее не выпускавшихся в России, многие из которых не уступают продукции Запада. В тяжелейших условиях определены приоритеты в финансировании, в производстве с учетом потребностей заказчиков и имеющихся высоких технологий. В программе участвуют более 80-ти предприятий, 47 из которых уже успешно действуют на российском рынке.

Деятельность В.В. Жильцова являет собой яркий пример сочетания изобретательского ума, научно-технических знаний и организаторских способностей.

Сфера его научных и изобретательских интересов в настоящее время заключается в технологиях больших научно-производственных систем, АСУ качеством, комплексными процессами создания и производства современного нефтегазового оборудования, его сертификации. По всем затронутым вопросам, связанным с реализацией программы "СибВПКнефтегаз", можно обращаться по телефону 24-50-49.



ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ

В.А. ТОПЧИЙ,
В.И. ВЕРШИНИН
ОмГУ

УДК 519.21:543.061

ОЦЕНКА КРИТИЧЕСКОГО ЧИСЛА СОВПАДЕНИЙ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ХРОМАТОГРАФИРОВАНИИ ПРОБЫ

ПРЕДЛОЖЕН ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ КРИТИЧЕСКОГО ЧИСЛА СОВПАДЕНИЙ (K) ПРИ МНОГОКРАТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ТРЕБУЕМУЮ РАСЧЕТНУЮ ДОСТОВЕРНОСТЬ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ. ДЛЯ РАСЧЕТОВ ИСПОЛЬЗОВАН РАНЕЕ РАЗРАБОТАННЫЙ ОДНИМ ИЗ АВТОРОВ СТАТИСТИЧЕСКИЙ КАЛЬКУЛЯТОР. ВЕЛИЧИНА K ЗАВИСИТ ОТ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ И ТРЕБОВАНИЙ К НАДЕЖНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ, ОНА МОЖЕТ БЫТЬ СУЩЕСТВЕННО МЕНЬШЕ ОБЩЕГО ЧИСЛА ИСПЫТАНИЙ.

Идентификация (проверка наличия) компонента X в пробе по ее хроматограмме часто сводится к проверке совпадения положения одного из пиков с положением пика X на эталонной хроматограмме [1]. В частности, так проводится компьютерная расшифровка хроматограмм с помощью стандартного программного обеспечения (см., например, [2]). Если t – время удерживания для проверяемого пика, t_x – табличное время удерживания X, а d – заданный пользователем критерий, то при $|t_x - t| < d$ делается вывод о присутствии X в пробе, а в противном случае о необнаружении X. Точного совпадения значений t обычно не бывает даже в двух независимых экспериментах с эталонным веществом X (в этом случае значения t обозначаем как t'). Считаем, что значения t' случайны и подчиняются нормальному распределению со средним t_x и стандартным отклонением s . Присутствующий в пробе компонент X может быть не опознан, если при регистрации хроматограммы его пик случайно сдвинется и не попадет в интервал $(t_x - d, t_x + d)$. Такую ошибку будем называть “пропуск сигнала”. Если игнорировать возможность случайного появления на данном отрезке пика другого вещества, то вероятность пропуска сигнала (β) при однократном испытании определяется формулой:

$$\beta = 1 - 2\Phi_0(d/s), \quad (1)$$

где $\Phi_0(x) = \int_0^x (2\pi)^{-1/2} \exp\{-x^2/2\} dx$. Вычисление функции $\Phi_0(x)$ можно производить с помощью стандартных таблиц либо с помощью разработанной П.П. Дворки-

ным и В.А. Толчием программы distrib.exe (называемой далее программа Distributions) [3]. Ее Интернет-версия находится по адресам: tpml-server.iitam.omsk.net.ru:8080/ и tpml-server.iitam.omsk.net.ru/.

Возможна и ошибка другого рода – “ложная идентификация”, в этом случае X отсутствует, а в интервал $(t_x - d, t_x + d)$ случайно попадает пик другого компонента пробы (Y). Вероятность данной ошибки (α) при однократном испытании и хорошем разрешении пиков пробы может быть оценена:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = \Phi_0\left(\frac{\Delta_1 + d}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{\Delta_1 - d}{\sigma}\right) + \Phi_0\left(\frac{\Delta_2 + d}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{\Delta_2 - d}{\sigma}\right), \quad (2)$$

где $\Delta_1 = t_x - t_{v_1}$, $\Delta_2 = t_{v_2} - t_x$, Здесь учитываются только вещества Y_1 и Y_2 с положениями пиков $t_{v_1} < t_x < t_{v_2}$, являющиеся ближайшими соседями X в ранжированном ряду, содержащем табличные значения характеристик удерживания всех предполагаемых компонентов данной пробы, Пренебрежение влиянием “дальних соседей” даст несколько заниженные значения α , если Y_1 и Y_2 реально присутствуют. С другой стороны, если Y_1 и/или Y_2 в пробе нет, то по (2) получим сильно завышенную оценку. Если расстояние между ближайшими к t_x пиками пробы превосходит 6σ , хорошим приближением будет:

$$\alpha = \Phi_0\left(\frac{\Delta + d}{\sigma}\right) - \Phi_0\left(\frac{\Delta - d}{\sigma}\right), \quad (3)$$

где $\Delta = \min\{\Delta_\alpha, \Delta_\beta\}$. Для оптимизации параметра d можно максимизировать функцию $P = 1 - \alpha - \beta$. Максимально допустимые с точки зрения пользователя значения вероятности обеих идентификационных ошибок далее обозначим как α_0 и β_0 .

Пусть с помощью описанного алгоритма мы нашли оптимальное значение критерия $d = d_x$, вычислили для него значения α и β , но результаты расчетов не отвечают требуемой надежности идентификации, ($\alpha > \alpha_0$ и/или $\beta > \beta_0$). В этом случае можно повторить n раз проверку совпадения t с табличным значением t_x , причем каждый раз вводить в хроматограф пробу при тех же условиях разделения и каждый раз использовать одно и то же значение t_x . Усреднение значений t уменьшит в n раз дисперсию σ^2 , а использование формул (1), (2) или (4) при меньшей дисперсии повысит достоверность идентификации до нужной степени.

На практике для повышения надежности идентификации хроматографирование пробы рекомендуют повторять n раз в разных условиях ($n = 3-4$), когда значения $t_x = t_x(i)$ различны [4]. В этом случае усреднение значений теряет смысл, и мы должны в каждом (i -ом) испытании проверять принадлежность пика $t = t(i)$ интервалу $(t_x(i) - d, t_x(i) + d)$. Естественно, при проведении экспериментов в различных условиях возможны разные значения d , α и β , т.е. $d = d(i)$, $\alpha = \alpha(i)$ и $\beta = \beta(i)$. Для выбора d мы должны руководствоваться соображениями, обеспечивающими приближенное равенство всех α и β между собой. В противном случае будем брать в качестве оценки α самое большое (плохое) из всех $\alpha(i)$. То же нужно сказать и о β .

Требование, чтобы при каждом испытании пик X попал в табличный интервал, приводит к недопустимо высоким значениям вероятности пропуска сигнала, поэтому целесообразно ввести понятие критического числа совпадений (аналогичная идея реализована нами в спектральном анализе [5]).

Подбор критического числа совпадений. Будем считать X идентифицированным, если положения пиков на хроматограммах пробы приблизительно совпадают с табличными значениями для X хотя бы в k случаях из n независимых испытаний. Соответственно в k ($k = 0, 1, \dots, n$) или более случаев значение $t = t(i)$ попадает в соответствующий интервал. От выбора критического значения k будет зависеть вероятность обеих ошибок идентификации. Величину $\beta_n(k)$ - вероятность пропуска пика действительно присутствующего X при фиксированном значении k - можно вычислить по формуле:

$$\beta_n(k) = \sum_{i=0}^{k-1} C_n^i \beta^{n-i} (1-\beta)^i = 1 - \sum_{i=k}^n C_n^i \beta^{n-i} (1-\beta)^i, \quad (4)$$

а $\alpha_n(k)$ - вероятность ложной идентификации - вычисляется по формуле:

$$\alpha_n(k) = \sum_{i=k}^n C_n^i \alpha^i (1-\alpha)^{n-i}, \quad (5)$$

Подбор критического числа совпадений для разных начальных условий

α	β	n	α_0	k	$\alpha_n(k)$	$\beta_n(k)$
0.1	0.1	2	0.01(0.05)	2	0.01	0.19
0.1	0.1	3	0.01	3	0.001	0.27
0.1	0.1	5	0.01(0.05)	3	0.0086	0.0086
0.1	0.1	10	0.05	4	0.013	9.1 · 10 ⁻⁶
0.1	0.2	4	0.01/0.05	3	0.004	0.05
0.1	0.2	7	0.01	4	0.0027	0.0027
0.1	0.2	7	0.05	3	0.026	1.8 · 10 ⁻⁴
0.2	0.2	3	0.01(0.05)	3	0.008	0.488
0.2	0.2	5	0.01(0.05)	4	0.0067	0.2627
0.2	0.2	7	0.01	5	0.0047	0.148
0.2	0.2	7	0.05	4	0.0333	0.0333

Жирным шрифтом выделены результаты, одновременно удовлетворяющие следующим условиям: $\alpha_n(k) < \alpha_0, \beta_n(k) < 0,05; k < n$.

где C_n^i - число сочетаний из n по i .

Если задан допустимый уровень α_0 (например, $\alpha_0 = 0,05$), то нам нужно подобрать, исходя из формулы (5), самое малое k , при котором $\alpha_n(k) < \alpha_0$, а затем рассчитать по формуле (4) $\beta_n(k)$. Поясним алгоритм подбора k и вычислений вероятностей $\beta_n(k)$ и $\alpha_n(k)$ с помощью программы Distributions (без этой программы вычисления возможны, но крайне трудоемки). В программе нужно выбрать биномиальное распределение. В диалоговое окно параметров с заголовком " n " ввести число повторных испытаний (например, 4), а в окне параметров с заголовком " p " ввести значение α (например, 0,4). Для подбора значения k в диалоговое окно вероятностей нужно ввести число $1 - \alpha_0$ и найти значение m , которое соответствует вероятности $\leq 0,95$ (например, при $n=4, \alpha=0,4$ и $\alpha_0=0,05$ получается $m=2$, а $\alpha_n(2)=0,8208$). Если получилась вероятность, точно равная $1 - \alpha_0$ что бывает крайне редко, то $k=m+1$ и $\alpha_n(k)=\alpha_0$. В противном случае при $m < n-1$, полагаем $k=m+2$, а если $m=n-1$, то данный уровень вероятности ошибки α_0 при заданном числе экспериментов недостижим. В нашем примере: $0,8208 < 0,95$ и $2 < 4-1$, следовательно, $k=4$, а для нахождения $\alpha_n(4)$ на калькуляторе нужно выбрать значение $k=3$, тогда оставшаяся после величины 3 вероятность $0,0256 = \alpha_n(4)$.

Для вычисления $\beta_n(k)$ в окне параметров с заголовком " p " необходимо ввести значение $1 - \beta$ (при $\beta = 0,2$ вводим 0,8) и найти вероятность для $k-1$ (при $\beta = 0,2, \beta_n(4) = 0,5904$). Результаты ряда подобных расчетов приведены в табл. 1.

Видно, что величина k может быть существенно меньше n , что весьма важно в практическом отношении, и при этом вероятности обеих ошибок идентификации останутся в требуемых пределах. При $n = 2$ или 3 уменьшения k по сравнению с n обычно не происходит. Путем последовательных вычислений при разных n легко решить задачу нахождения минимального числа повторных испытаний n_0 , которое при заданных α и β даст требуемую достоверность идентификации. Естественно, n_0 увеличивается по мере роста α и β . Мы не ставили задачу оптимизации функции $P = 1 - \alpha_n(k) - \beta_n(k)$, но, отправляясь от оптимального k (или от $k=n$, если оптимального нет), данную задачу легко решить путем перебора 2-3 близких k .

Таким образом, применяя ранее предложенный статистический калькулятор в хроматографическом анализе, можно быстро (за 3-5 минут) подобрать минимальное количество повторных испытаний и критическое число совпадений. В рамках описанной модели соответствующие алгоритмы должны обеспечить заданную надежность компьютерной идентификации.

Очевидно, изложенные выше алгоритмы и способ их реализации с применением статистического калькулятора применимы не только в качественном хроматографическом анализе, но и в других областях, вплоть до криминалистики и компьютерной диагностики, то есть во всех случаях, где требуется заданная надежность идентификации, а

Таблица 1. проверка проводится по

множеству независимых признаков. Наиболее сложной стадией при этом представляется точная количественная оценка α и β для каждого признака. Способ оценки специфичен для каждой идентификационной задачи (или исследуемого процесса), но во всех случаях такая оценка требует специального исследования воспроизводимости и селективности признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вигдергауз М.С. Качественный хроматографический анализ. М. Химия, 1978. 244 с.
2. Below E., Butmann M. // Liquid Chromatogr. –1994, v.17, N20, p.4134–4144.
3. Топчий В.А., Дворкин П.Л. // Новые информационные технологии в университетском образовании. Новосибирск, 1997. - С.31-35.
4. Столяров Б.В., Савинов И.М., Витенберг А.Г. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии.

А. А. ГЛАДЕНКО,
К. Н. ПОЛЕЩЕНКО,
Н. А. ПРОКУДИНА

Омский государственный
технический университет
Омский государственный
университет

УДК 669.14.018.25

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КОМБИНИРОВАННОЙ ИОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКОЙ

ИЗЛОЖЕНЫ МЕТОДЫ КОМБИНИРОВАННОЙ ИОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛАБОТОЧНЫХ И СИЛЬНОТОЧНЫХ ПУЧКОВ. ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕНЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ РЕЗАНИИ. ПОКАЗАНО, ЧТО ПРЕДЛОЖЕННЫЙ МЕТОД МОДИФИКАЦИИ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ В УСЛОВИЯХ АБРАЗИВНОГО, АДГЕЗИОННОГО И ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ИЗНАШИВАНИЯ.

Введение. К настоящему времени получены многочисленные положительные результаты применения пучков заряженных частиц различной интенсивности, позволяющих целенаправленно изменять свойства конструкционных и инструментальных материалов [1-3].

Эффекты модифицирования при этом обусловлены изменением структуры, фазового и элементного состава приповерхностного слоя в результате физико-химических процессов термического, термомеханического и диффузионного характера.

К методам модификации структуры и свойств материалов следует отнести следующие виды радиационно-энергетической обработки:

- методы ионно-лучевой и электронно-лучевой обработки (ионная имплантация с использованием непрерывного (ИПИ) и импульсно-периодического пучка (ИППИ); воздействие мощного ионного пучка (МИП); воздействие сильноточечного электронного пучка (СЭП))

- методы комбинированного ионно-лучевого воздействия;

- методы комплексного ионно-лучевого воздействия.

Повышение эксплуатационных свойств материалов при ионной имплантации достигается легированием приповерхностных слоев, изменением элементного и фазового состава, а также вследствие радиационно-стимулированных превращений.[4]

Модификация свойств материалов сильноточечными импульсными ионными пучками обусловлена физико-химическими процессами термического, термомеханического и диффузионного характера [5,6]. При этом физические явления, инициируемые высокоинтенсивным импульсно-пучковым воздействием, определяются энергетическими параметрами ионного пучка, вариации которых позволяют формировать широкий спектр метастабильных структурно-фазовых состояний, способствующих повышению эксплуатационных свойств конструкционных и инструментальных материалов.

Данные методы хорошо зарекомендовали себя для обработки конструкционных материалов. Однако для инструментальных материалов, работающих в условиях, ха-

Л.: Химия, 1988. С.179.

5. Вершинин В.И., Топчий В.А. // Ж.аналит.химии. 1989. Т. 44. №6. С.1085-1093.

ТОПЧИЙ Валентин Алексеевич – докт.физ.-мат.наук, профессор кафедры матанализа ОмГУ, зав.лабораторией ОФИМСО РАН.

ВЕРШИНИН Вячеслав Исаакович – докт.хим.наук, профессор, зав.кафедрой аналитической химии и химии нефти ОмГУ.

рактеризующихся высокими температурами и нагрузками, добиться такого же эффекта в повышении износостойкости не удастся.

Технологические возможности конструирования требуемого фазового и элементного состава инструментальных материалов могут быть расширены путем разработки способов комбинированного и комплексного радиационно-энергетического воздействия.

Комбинированное модифицирование, основанное на последовательном облучении материала ионными пучками различного состава представляет собой:

- многократную обработку слаботочечными ионными пучками путем последовательной вариации их химического состава;

- имплантацию ионов требуемого состава до (либо после) облучения материала мощным ионным пучком.

В случае комбинированного облучения на основе ионной имплантации структурно-фазовые изменения в поверхностном слое обусловлены повышением вероятности образования твердых растворов-замещения и увеличением глубины проникновения легирующей примеси.

Комплексное радиационно-энергетическое воздействие предполагает проведение (последующей после облучения) термической обработки для снижения напряжений, характеризующих воздействие сильноточечных пучков.

Цель данной работы - оценить эффективность применения комбинированной радиационно-энергетической обработки в последовательности МИП+ИПИ как технологического способа повышения износостойкости инструментальных твердых сплавов.

Методика эксперимента. В качестве объектов исследования использовали неплетачиваемые режущие пластины сплава Т15К6 (TiC-15%, WC-79%, Co-6%). Образцы предварительно облучались на ускорителе "Темп" мощным ионным пучком (70%С⁺+30%Н⁺, E=300 кэВ, j=50-150 А/см², n=1). Последующую имплантацию осуществляли на установке "Композит" непрерывным газометаллическим пучком Zr⁺-Ar⁺ (E=30кэВ, D=5*10¹⁷ ион/см²).

Исследование износостойкости модифицированных твердых сплавов проводилось при чистовом точении

штамповой стали 4Х4ВМФС (С-(0.37-0.44)%, Si-(0.6-1.0)%, Mn-(0.2-0.5)%, Cr-(3.2-4.0)%, W-(0.8-1.2)%, Mo-(1.2-1.5)%, V-(0.6-0.9)%) в широких диапазонах скоростей ($V=50-300$ м/мин). Режимы резания определялись следующими значениями: подача $S=0.14$ об/мм, глубина резания $t=1.5$ мм. В процессе испытания контролировался линейный размер фаски износа по задней поверхности h_b . В качестве вариантов для сравнения использовались режущие пластины в состоянии поставки, модифицированные либо мощным ионным пучком, либо слабوتочным непрерывным ионным пучком.

Результаты и обсуждение. Впервые идея комбинированного воздействия в данной последовательности была высказана д.т.н., проф. Г.Е. Ремневым. Томскими учеными была проведена модификация широкого класса инструментальных и конструкционных материалов. Однако полученные результаты не рассматривались с точки зрения повышения износостойкости. [7]

Известно, что под действием мощных ионных пучков наносекундной длительности в материале в результате торможения ионов происходит интенсивный нагрев поверхности с последующим быстрым охлаждением за счет высокой теплопроводности материала. Это приводит к существенному изменению поверхности, что выражается в образовании и развитии зеренных конгломератов, образовании на поверхности микрократеров, гомогенизации поверхности. Помимо этого происходит формирование новых фаз, обусловленных физико-химическим взаимодействием карбида и кобальта в области межфазных границ: в результате диффузии атомов через дефектную границу часть их захватывается дефектами границы, способствуя ее упрочнению за счет создания пограничного слоя с прочно связанными атомами (происходит растворение W, C и насыщение связи). В целом физико-химические процессы, проходящие на межфазных границах и вызванные радиационно-энергетическим воздействием, имеют важное значение для прочностных характеристик материала. Впервые эта особенность для твердых сплавов была отмечена С.Н. Поворознюком. [5]

При облучении МИП в приповерхностных слоях сплава образуются интерметаллидные соединения, которые способствуют повышению твердости, но, с другой стороны, снижают пластичность, что при определенных условиях приводит к повышению интенсивности адгезионного износа.

В результате воздействия МИП наблюдается значительное увеличение степени дефектности карбидной и кобальтовой фаз:

- возрастают искажения кристаллических ячеек фазовых составляющих;

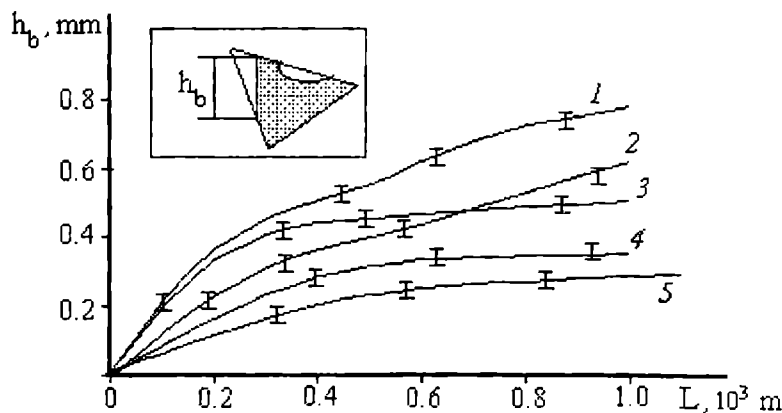


Рис. 1. Кинетические зависимости изнашивания модифицированных режущих инструментов из твердого сплава Т15К6 при чистоточении штамповой стали 4Х4ВМФС: 1-необлученный образец; 2-облученный ионным пучком Zr^+-Ar^+ ; 3- облученный ионным пучком Ti^+-N^+ ; 4- облученный МИП ($j=150$ А/см²); 5- облученный МИП ($j=150$ А/см²) с последующей имплантацией Zr^+-Ar^+ ($D=3 \cdot 10^{17}$ ион/см²).

- увеличивается плотность дислокаций, что приводит к возрастанию упругой энергии карбидных зерен;
- увеличиваются сжимающие напряжения в карбидах, что препятствует выходу микротрещин на поверхность, тем самым увеличивается сопротивляемость хрупкому разрушению в процессе изнашивания.

Данные аспекты были подробно изучены для твердого сплава ВК8 [6].

Таким образом, можно говорить, что облучение мощным ионным пучком характеризуется большой глубиной воздействия и сопровождается аморфизацией поверхности. Однако использование для модификации твердых сплавов МИП не позволяет сформировать такое количество соединений, обладающих хорошими диссипативными свойствами, которое необходимо для более существенного повышения износостойкости модифицированных образцов.

Данную проблему позволяет решить последующее применение ионной имплантации.

Выбор для имплантации комбинации ионов Zr^+-Ar^+ обусловлен теоретической и практической возможностью создания твердых растворов замещения и значительной карбидо- и оксидообразующей способностью этого металла, благодаря чему помимо образования твердых растворов возможен синтез соответствующих твердых и тугоплавких фаз. Для известного состава твердого сплава на основе анализа диаграммы состояния и растворимости карбидов переходных металлов можно прогнозировать синтез новых соединений в результате ионной имплантации. Образование карбидных и оксидных фаз происходит в результате взаимодействия имплантанта с примесными атомами основы.

Комбинированная модификация способствует также проникновению легирующей примеси на большую глубину (до 0.55 мкм) и позволяет осуществить "залечивание" поверхностных дефектов, иницированных воздействием мощного ионного пучка, изменить адгезионные свойства модифицированных поверхностей. Такой режим обработки способствует стабилизации физико-механических свойств инструментальных материалов.

На рис. 1 приведены результаты исследования износостойкости инструментальных твердых сплавов, модифицированных различными методами комбинированной ионно-лучевой обработки. Результаты проведенных исследований показывают, что при различных видах ионно-лучевого воздействия наблюдается снижение в различной степени интенсивности изнашивания по сравнению с немодифицированными образцами. Это подтверждается изучением контактных поверхностей, которые характеризуются меньшим количеством и размером адгезионных вырывов. Основными отличиями в кинетике изнашивания мо-

дифицированного материала являются меньшая интенсивность изнашивания на участке приработки и стабильное изнашивание без сколов и выкрашиваний режущей кромки на этапе установившегося изнашивания.

Износостойкость облученного инструмента была выше во всем скоростном диапазоне. При этом увеличение стойкости тем больше, чем выше скорость резания, что свидетельствует о значительном сопротивлении модифицированных поверхностей адгезионному и диффузионному изнашиванию. Присутствие в приповерхностных слоях твердого сплава оксидных фаз, являющихся термодинамически устойчивыми структурами [8], приводит к снижению адгезионной активности поверхностных слоев в условиях высокотемпературного контакта и благоприятствует формированию вторичных структур, обладающих высокими диссипативными свойствами, о чем свидетельствует меньшая интенсивность изнашивания на

участке установившегося износа (рис. 1, график 5)

Выводы. Проведенные исследования показывают, что комбинированная ионно-лучевая обработка обеспечивает повышение износостойкости инструментальных твердых сплавов при резании. Основными причинами повышения эксплуатационных свойств инструментальных материалов, подвергнутых комбинированной ионно-лучевой обработке, является образование твердых растворов замещения, а также легирование более глубоких слоев, гомогенизация структуры поверхности.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что предлагаемый способ модифицирования поверхности при соответствующем выборе режима облучения целесообразно использовать для повышения эксплуатационных свойств твердосплавного инструмента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полещенко К.Н., Вершинин Г.А., Геринг Г.И. и др. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 1998, №2, С. 140-143.
2. Платов Г.Л., Леонов Е.Ю., Аникин В.Н., Аникеев А.И./ Порошковая металлургия, 1988, №2, С.87-89.
3. Гринберг П.Б., Полещенко К.Н., Поворознюк С.Н. и

др. // Трение и износ. 19(1998), №4, С.480-486

4. Полещенко К.Н., Полетика М.Ф., Геринг Г.И., Вершинин Г.А. // Физика и химия обработки материалов, 1995, №3, С.29-33

5. Поворознюк С.Н., Полещенко К.Н., Кульков С.Н., Вершинин Г.А. // Поверхность. Физика, химия, механика, 1995, №11, С.74-77.

6. Калистратова Н.П. Модификация твердых сплавов мощными ионными пучками и послерадиационной термической обработкой: Автореф. дис.... канд. техн. наук / Омск, 1998, 21с.

7. А.С. SU 1642786 А1

8. Кабалдин Ю.Г. // Вестник машиностроения, 1997, №7, С.31-37

ГЛАДЕНКО Алексей Анатольевич - д.т.н., профессор, заведующий кафедрой физики ОмГТУ.

ПОЛЕЩЕНКО Константин Николаевич - к.т.н., доцент кафедры радиационной физики и материаловедения ОмГУ.

ПРОКУДИНА Наталья Анатольевна - ассистент кафедры физики ОмГТУ.

**Ю. К. МАШКОВ,
Л. Ф. КАЛИСТРАТОВА,
А. Н. ЛЕОНТЬЕВ,
О. А. МАМАЕВ,
В. А. ЕГОРОВА**
ОмГТУ
Омский танковый
инженерный институт

СТРУКТУРНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

УДК 678.073 : 661.481

РАССМАТРИВАЮТСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПТФЭ ПРИ СТРУКТУРНОЙ МОДИФИКАЦИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫМ СКРЫТОКРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ГРАФИТОМ (УГС) И КОМПЛЕКСНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ (УГС + УГЛЕРОДНОЕ ВОЛОКНО).

Введение. Проблема структурной модификации и приспособляемости полимерных композиционных материалов (ПКМ) при работе в металлополимерных трибосистемах (ТС) изучается в связи с необходимостью решения актуальной задачи повышения надежности и ресурса многих ответственных узлов трения машин и технологического оборудования. Вследствие преждевременного старения и повышенного износа уплотнительных, направляющих и опорных элементов конструкций металлополимерных узлов трения снижается технический уровень и эффективность использования техники.

Повышение износостойкости и срока службы вышеназванных металлополимерных узлов трения зависит, в первую очередь, от физико-механических и триботехнических свойств ПКМ, применяемых при изготовлении уплотнительных и направляюще-опорных элементов соответствующих узлов трения. Результаты экспериментальных исследований свойств и физико-химических процессов модифицирования полимеров, в частности политетрафторэтилена (ПТФЭ), показывают, что при определенных условиях внешнего энергетического воздействия при технологической переработке и трении возможно развитие термодинамических процессов структурно-фазовых превращений и формирование модифицированных структур, сопровождающееся существенным изменением физико-механических свойств и повышением износостойкости композиционных материалов на основе ПТФЭ. Коллективом трибологов и материаловедов ОмГТУ накоплен значительный экспериментальный материал, отражающий влияние вида и параметров структурной организации на физико-механические и триботехнические свойства многокомпонентных систем на основе ПТФЭ, содержащих волокнистые и дисперсные наполнители-модификаторы [1-5].

Результаты комплексных исследований с применени-

ем методик рентгеноструктурного, электронномикроскопического, термографического анализов позволили изучить и обобщить закономерности влияния отдельных и комплексных наполнителей на процессы структурообразования и фрикционного взаимодействия модифицированного ПТФЭ и характеристики триботехнических свойств последнего [1-3]. В частности, установлено, что увеличение степени кристалличности ПТФЭ, модифицированного измельченным углеродным волокном, и одновременное уменьшение среднего межслоевого расстояния, характерного для аморфной фазы ПТФЭ, приводят к увеличению упругих модулей сдвига G и Юнга E, которые прямо влияют на триботехнические свойства ПКМ [5].

Установлено также, что в поверхностных слоях многокомпонентных систем на основе ПТФЭ при определенном уровне внешних энергетических воздействий (тепловой поток, контактное давление, скорость скольжения) независимо от их вида развиваются одинаковые физико-химические (трибохимические) процессы, приводящие к формированию слоистых трибоструктур типа термотропных жидких кристаллов [2].

Сравнительный анализ результатов исследования трибохимических процессов при трении в чистом ПТФЭ и наполненном волокнистыми, дисперсными или ультрадисперсными материалами показывает, что введение ультрадисперсного наполнителя приводит к более глубокому трибохимическим превращениям деструктивного характера, затрагивающим основную структурную цепь полимера С-С, включая также связи С-F. В то же время наряду с деструктивными процессами возможно проявление структурирования за счет сшивки активных фрагментов трибоструктуры в присутствии активных дисперсных наполнителей, выполняющих каталитическую роль [6].

При определенных нагрузке, скорости скольжения и

температуре в зоне трения трибодеструкция может приводить к образованию фрагментов макромолекул, обладающих достаточной подвижностью и обеспечивающих их ориентацию в нанометровых поверхностных слоях. Названные процессы, а также увеличение адгезии к контроле пленки фрикционного переноса благодаря высокой активности ультрадисперсных наполнителей способствуют существенному повышению износостойкости модифицированного ПТФЭ [6,7]. Следовательно, применение активных ультрадисперсных наполнителей-модификаторов можно считать перспективным направлением разработки полимерных композиционных материалов на основе ПТФЭ с высокими характеристиками триботехнических свойств.

Методы и объекты исследования. Объектами исследования являлись ПТФЭ (Фторопласт-4 ГОСТ 10007-80) и композиционные материалы на его основе, содержащие в качестве наполнителя-модификатора ультрадисперсный скрытокристаллический графит (УГС) с удельной поверхностью 55-70 м²/г, полученный из природной графитовой руды и измельченное углеродное волокно (УВ). Концентрация наполнителя изменялась от 1 до 30 масс. %.

Введение наполнителя в порошкообразный ПТФЭ выполняли по технологии сухого смешения в мельнице при частоте вращения ножей 7800 мин⁻¹. Образцы для исследования структуры, физико-механических и триботехнических свойств изготавливали по технологии холодного прессования при давлении 70-80 МПа с последующим свободным спеканием при температуре 360±3°C.

В первой серии экспериментов исследовали физико-механические свойства при сжатии: временное сопротивление или максимальное напряжение ($\sigma_{\text{м}}$), условный предел текучести ($\sigma_{\text{ст}}$) и предел упругости ($\sigma_{\text{уп}}$), которые определяли испытанием цилиндрических образцов диаметром 16 мм и высотой 25 мм согласно ГОСТу 4651-82 на разрывной машине Р-5. Скорость изнашивания и коэффициент трения без смазки определяли на специальной установке, созданной на базе настольного сверлильного станка [1]. Образцы в виде полых цилиндров ($d_{\text{вн}} = 22$ мм, $D_{\text{нар}} = 28,5$ мм) высотой 8 мм испытывали по схеме торцового трения по стальному контртелу (ст.5ХНМ, твердость 50HRC) при контактном давлении 0,5-2,0 МПа и скорости скольжения 0,6 м/с. Согласно методике испытания при каждом значении концентрации наполнителя испытывали 3 образца; каждый образец проходил три испытания продолжительностью по 5 часов. Скорость изнашивания оценивали по потере массы образцов в единицу времени и определяли среднее значение скорости изнашивания. Момент трения фиксировали с помощью цифрового милливольтметра и рассчитывали коэффициент трения.

Исследование структуры выполняли по методикам рентгеноструктурного анализа на установке ДРОН-3М в Со-фильтрованном излучении в области углов дифракции $2\theta = 10^\circ - 50^\circ$. Углы дифракции основных рефлексов рентгенограмм и аморфных гало определяли по положению их центров тяжести. Степень кристалличности χ , параметры псевдогоксагональной кристаллической решетки a , c и угол γ , среднее межслоевое расстояние аморфной фазы $S_{\text{ам}}$ и размер кристаллитов D рассчитывали по формулам, приведенным в [2]. В качестве эталона использовали монокристалл NaCl. Погрешность в определении параметров a и c – 2%, $S_{\text{ам}}$ – 5%, χ – 5%.

Во второй серии экспериментов изучали влияние пластической деформации и изотермического отжига в течение 2 часов при температуре 300°C на параметры надмолекулярной структуры и внутренние напряжения образцов ПКМ с содержанием УГС 3, 10, 15, 20, 25 и 30 масс.%. При этом дополнительно по рентгенограммам, полученным от образцов в исходном состоянии, после деформирования и после отжига рассчитывали относительное изменение объема элементарной ячейки $\epsilon = \Delta V/V_{\text{исх}}$. Объем элементарной ячейки V вычислялся по экспериментальным значениям ее параметров a , b , c согласно выражению

$$V = \frac{b \cdot c \cdot \sin \alpha}{a}, \quad (1)$$

а угол γ кристаллической ячейки

$$\sin \gamma = \frac{V \cdot c^*}{a \cdot b^*}, \quad (2)$$

где a^* , b^* , c^* – параметры кристаллической решетки в обратном пространстве ($\alpha = 90^\circ$).

Как известно, значение величины ϵ позволяет оценить внутренние напряжения I рода ($\sigma_1 + \sigma_2$), но для этого необходимы дополнительные сведения о концентрационных зависимостях для указанных образцов модуля Юнга и коэффициента Пуассона. Оценить внутренние напряжения II рода при используемой методике съемки рентгенограмм оказалось невозможным вследствие малого размытия дифракционных пиков, поскольку они находятся в малых дифракционных углах, что не позволило применить метод гармонического анализа формы рентгеновских линий с достаточной степенью надежности.

Результаты экспериментов. Оценку влияния содержания УГС на износостойкость ПКМ производили по концентрационной зависимости скорости изнашивания и зависимости последней от контактного давления при сухом трении ПКМ. Полученная концентрационная зависимость скорости изнашивания образцов при скорости скольжения 0,6 м/с и контактном давлении 1,5 МПа имеет три характерных участка (рис.1). В области концентрации 1-8% УГС (первый участок) наблюдается резкое снижение скорости изнашивания в 7,5 раз. На втором участке в интервале концентрации 10-18% скорость изнашивания практически не изменяется. В области концентрации свыше 18% (третий участок) наблюдается увеличение скорости изнашивания в 3 раза. При этом коэффициент трения снижается, имея минимум при 8% УГС, и при дальнейшем увеличении концентрации изменяется незначительно, увеличиваясь от 0,13 до 0,17. Зависимость скорости изнашивания от контактного давления имеет линейный характер. Скорость изнашивания ПКМ с содержанием УГС в количестве 10 масс. % повышается примерно в 6 раз при увеличении давления от 0,5 до 2,0 МПа (аналогичная зависимость получена для образцов с содержанием УГС 20 масс. %).

Характер полученных концентрационных зависимостей

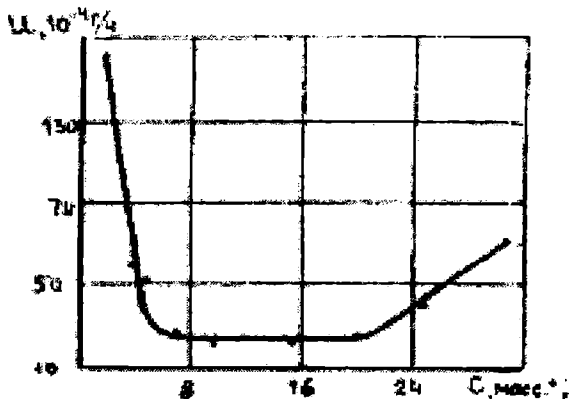


Рис.1 Концентрационная зависимость скорости изнашивания модифицированного ПТФЭ.

механических свойств ПКМ при сжатии образцов (рис.2) показывает прямую их связь с характеристикой износостойкости. На участке от 1 до 10 масс. % все показатели механических свойств возрастают и имеют максимальные значения при концентрации 10 масс. %. Следовательно, концентрацию в 8-10 масс. % можно считать критической для УГС. Увеличение временного сопротивления и, что особенно важно, предела текучести и условного предела пропорциональности способствует повышению износостойкости. Рентгенограммы исходных поверхностей отражают аморфно-кристаллическую структуру ПТФЭ и содержат основную полезную информацию в области углов $2\theta = 10^\circ - 30^\circ$. Наличие углерода в ПКМ начинает проявляться на рентгенограммах, начиная с 7 масс. %, а при 25 масс. % и выше рентгенограммы содержат ярко выраженный рефлекс самостоятельной фазы с межплоскостным расстоянием $d = 0,338$ нм. Параметры надмолекулярной структуры, рассчитанные для каждого значения концен-

Параметры надмолекулярной структуры поверхности ПКМ
(первая серия экспериментов)

Параметр	УГС, %	2	4	7	10	15	20	25	30
α , нм	исходн.	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
	трение	0,560	0,560	0,560	0,561	0,559	0,560	0,560	0,559
C , нм	исходн.	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
	трение	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
$C_{ам}$, нм	исходн.	1,60	1,57	1,56	1,57	1,54	1,56	1,55	1,58
	трение	1,57	1,56	1,57	1,56	1,58	1,57	1,57	1,57
χ , %	исходн.	65	60	54	56	54	53	65	63
	трение	72	67	60	62	61	61	61	63
D , нм	исходн.	50	50	60	50	60	50	65	50
	трение	68	55	65	60	60	65	65	55

трации УГС, приведены в табл. 1.

В пределах погрешности параметры кристаллической ячейки a и c не изменяются и имеют усредненные значения до и после испытания трением $a=0,56$ нм и $C=1,47$ нм. Размер кристаллитов не зависит от концентрации модификатора и колеблется около усредненного по всем образцам значения 54,4 нм. После трения размер кристаллитов незначительно увеличился до усредненного значения 61,6 нм. Наибольшая чувствительность к содержанию ультрадисперсного наполнителя характерна для степени кристалличности χ . С увеличением концентрации χ уменьшается и имеет наименьшие значения в области концентраций 7-20%. Дальнейшее увеличение концентрации наполнителя вызывает повышение степени кристалличности до максимального значения.

Рентгенограммы поверхностей деформированных трением образцов по фазовому составу не отличаются от рентгенограмм образцов в исходном состоянии. Параметры кристаллической ячейки также не изменились. В тоже время концентрационные зависимости степени кристалличности и среднего межслоевого расстояния $C_{ам}$ аморфной фазы существенно отличаются от соответствующих зависимостей для образцов в исходном состоянии. Степень кристалличности χ увеличилась на 11-15% для всех

концентраций, кроме 25 и 30 масс.% УГС, при этом область минимальных ее значений расширяется до 25 масс.%. $C_{ам}$ для образцов, прошедших испытание, практически не зависит от концентрации наполнителя, и его усредненное значение составляет 1,569 нм, что на 6,7% больше параметра с кристаллической ячейки.

Полученное изменение концентрационных зависимостей параметров надмолекулярной структуры ПТФЭ свидетельствует о существенном влиянии трибосистемного воздействия на организацию последней и вызывает ее перестройку. В условиях трения степень кристалличности возрастает, а влияние концентрации наполнителя на этот параметр проявляется только в области малых концентраций. При этом в аморфной фазе формируется сложная структура с практически одинаковым средним межслоевым расстоянием независимо от концентрации наполнителя.

Принимая во внимание существенную роль пленки трибосистемного переноса в металлополимерных трибосистемах, исследовали структуру пленок на металлическом контртеле. Рентгенограммы пленок переноса показывают, что структура пленки является полностью аморфной и содержит кристаллиты наполнителя графита. Развернутые рефлексы α -Fe поверхности стального контртела с

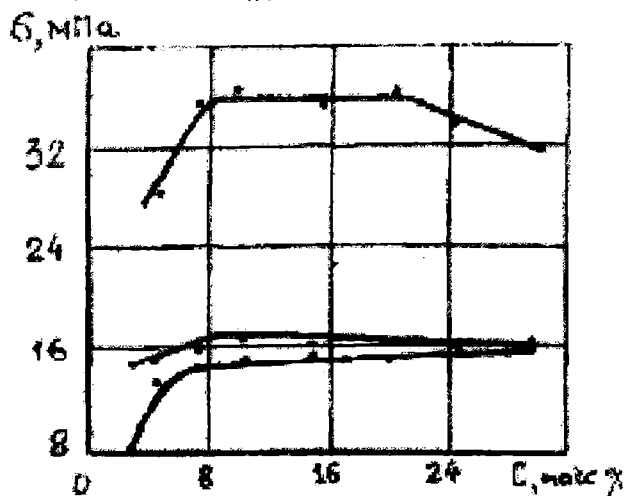


Рис. 2. Концентрационные зависимости скорости механических свойств при сжатии:

- 1 - временное сопротивление ($\sigma_{ок}$);
- 2 - условный предел текучести ($\sigma_{сг}$);
- 3 - условный предел пропорциональности ($\sigma_{сг}$).

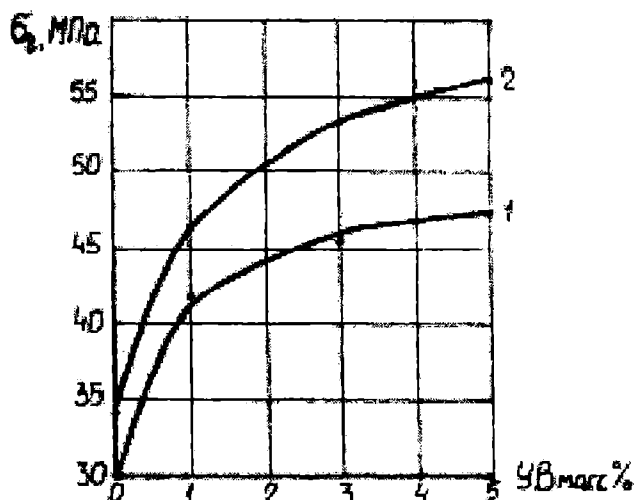


Рис. 3. Концентрационные зависимости предела прочности ПКМ:

- 1 - с 4% СКГ;
- 2 - с 15% СКГ.

пленкой переноса и без нее свидетельствуют об ослаблении рентгеновского излучения полимерной пленкой. Оценка ее толщины, выполненная с использованием закона поглощения $J=J_0 \exp(-\mu t)$ при коэффициенте поглощения $\mu=6 \text{ см}^{-1}$ [1] дала значение $\sim 15\text{-}20 \text{ мкм}$.

Совместный анализ рентгенограмм с поверхностей образцов в больших и малых углах, а также развернутых рефлексов с поверхностей стальных контртел позволяет сделать вывод о сложном влиянии УГС на структуру двойной системы ПТФЭ-УГС. Введение наполнителя не влияет на параметры кристаллической ячейки, они остаются постоянными для всех концентраций УГС, следовательно, УГС участвует в формировании структуры только аморфной фазы ПТФЭ. В зависимости от содержания УГС возможно формирование надмолекулярной структуры различного фазового состава. При концентрации менее критической (10 масс.%) в процессе холодного прессования и свободного спекания образуется двухфазная аморфно-кристаллическая структура модифицированного ПТФЭ. Введение УГС более 10 масс.% дает трехфазную структуру: кристаллическая и аморфная фазы ПТФЭ, кристаллическая фаза УГС и мезофаза – межфазный слой, покрывающий кристаллиты графита. В процессе фрикционного взаимодействия с контртелом наблюдается сильное текстурирование поверхностных слоев образцов модифицированного ПТФЭ, сопровождающееся повышением степени кристалличности на 7-8 масс.% и усреднением среднего межслоевого расстояния в аморфной фазе. С увеличением концентрации наполнителя степень текстурирования снижается вследствие усложнения фазового состава надмолекулярной структуры.

Во второй серии экспериментов с целью дальнейшего повышения механических свойств ПКМ и улучшения их теплопроводности, что необходимо для расширения области применения ПКМ в тяжелонагруженных и скоростных узлах трения, проводили исследование ПКМ, содержащих измельченное УВ дополнительно к УГС. Ранее проведенные исследования показали, что углеродные волокно повышает предел прочности, модуль упругости, теплоемкость и теплопроводность, а также способствует повышению износостойкости ПКМ.

В данной работе исследовали влияние содержания углеродного волокна в количестве 1-5% на характеристики механических свойств ПКМ, содержащих УГС, при сжатии и скорость изнашивания в условиях сухого трения со стальным контртелом по методикам, изложенным выше.

На рис. 3, 4 приведены зависимости механических свойств ПКМ от содержания УВ для ПКМ с содержанием УГС в количестве 4 и 15%. Предел прочности резко возрастает при введении минимального количества УВ - 1%. При дальнейшем увеличении концентрации УВ наблюдается повышение σ_c , но с меньшей интенсивностью. Наибольшее повышение прочности при концентрации УВ 15 масс.% составляет 66 - 67%. Предел текучести в меньшей степени зависит от концентрации УВ и его максимальное увеличение составляет 21 - 22%.

Концентрационные зависимости скорости изнашивания (рис.5) позволяют анализировать не только влияние УГС, но и УВ на скорость изнашивания. В интервале концентрации УГС от 3 до 12% скорость изнашивания остается практически постоянной и не зависит от содержания

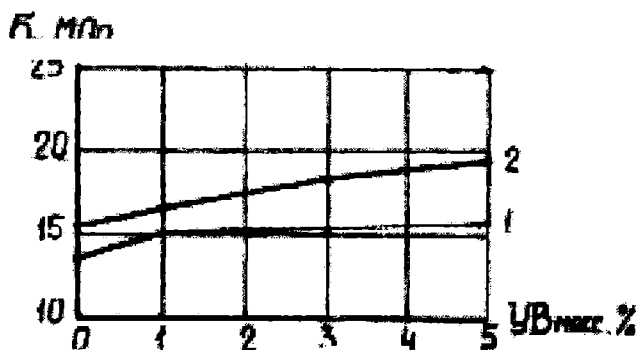


Рис. 4. Концентрационные зависимости предела текучести ПКМ:

- 1 - с 4% СКГ;
2 - с 15% СКГ.

УВ. Однако при дальнейшем увеличении содержания УГС проявляется заметное влияние содержания УВ. Увеличение концентрации УВ от 1 до 5% при содержании УГС 15 масс.% вызывает наибольшее снижение скорости изнашивания до 60%. При более высокой концентрации УГС степень влияния УВ на скорость изнашивания уменьшается.

Приведенные результаты показывают, что введение УВ в систему ПТФЭ-УГС приводит к повышению основных характеристик механических свойств, что должно способствовать повышению износостойкости ПКМ. Однако совместное влияние волокнистого и ультрадисперсного наполнителей оказывает сложное влияние на износостойкость, которое не пропорционально количеству вводимого УВ и зависит от концентрации УГС. По-видимому, это связано с особенностями механизма формирования структуры тройной системы ПТФЭ-УГС-УВ и требует дополнительного исследования. В то же время получены убедительные доказательства возможности получения высокопрочных ПКМ без снижения износостойкости путем введения комплексного наполнителя.

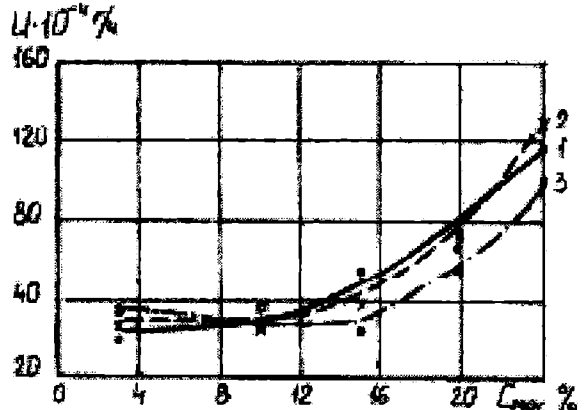


Рис. 5. Концентрационные зависимости скорости изнашивания ПКМ

с содержанием углеродного волокна:

- 1 - 1 масс.%;
2 - 3 масс.%;
3 - 5 масс.%

ЛИТЕРАТУРА

1. Машков Ю.К. Трибофизика и свойства наполненного фторопласта: Научн.изд.- Омск: Изд-во ОмГТУ, 1997.
2. Машков Ю.К., Калистратова Л.Ф., Овчар З.Н. Структура и износостойкость модифицированного политетрафторэтилена: Научн.изд.- Омск: Изд-во ОмГТУ, 1998.
3. Структурная модификация материалов металлополимерных трибосистем / А.А.Гладенко, В.С.Зябликов, Л.Ф.Калистратова, З.Н.Овчар // Трение и износ, 1998, т.19, №4.- С.523-528.
4. Машков Ю.К. Влияние температуры на структуру и триботехнические свойства наполненного политетрафторэтилена // Трение и износ, 1997, т.18, №1.- С.108-113.
5. Особенности влияния армирующего углеродного волокна / Кропотин О.В., Суриков Вал.И., Суриков Вад.И., Машков Ю.К. // Трение и износ, 1998, т.19, №4.- С.493-497.
6. Особенности трибохимических процессов в наполненном политетрафторэтилене. / А.А.Охлопкова, А.В.Виноградов, А.П.Краснов, Ю.Н.Устыч // Трение и износ, 1997, т.18, №1.- С.114-120.
7. Охлопкова А.А., Слепцова С.А. Использование оксидных и нитридных керамик для модификации политетрафторэтилена // Трение и износ, 1999, т.20, №1.- С.80-85.
8. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров. М.: Химия, 1977.

МАШКОВ Юрий Константинович - д.т.н., профессор, зав. кафедрой "Материаловедение и ТКМ" ОмГТУ.

КАЛИСТРАТОВА Любовь Филипповна - к.ф.-м.н., доцент кафедры физики ОмГТУ

ЛЕОНТЬЕВ Анатолий Николаевич - начальник Омского танкового инженерного института.

МАМАЕВ Олег Алексеевич - начальник кафедры "Технология производства БТВТ" Омского танкового инженерного института.

ЕГОРОВА Виктория Александровна - аспирант кафедры "Материаловедение и ТКМ" ОмГТУ.

МЕХАНИКА

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Э. А. КУЗНЕЦОВ,
А. Н. ЛЕОНТЬЕВ
Н. А. ЛИПИНА,
О. А. МАМАЕВ

Омский танковый
инженерный институт

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКОЙ

УДК 620.178.162:621.9.048.7

ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ СТАЛЕЙ; ПОКАЗАНО, ЧТО ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ПОЗВОЛЯЕТ ПОВЫСИТЬ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ УГЛЕРОДИСТЫХ И МАЛОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ В НЕСКОЛЬКО РАЗ.

Поверхностное упрочнение стальных деталей лазерным облучением наряду с ионной и электронной модификацией является перспективным технологическим направлением, открывающим целый ряд новых возможностей для повышения износостойкости деталей трибосистем. Данный способ позволяет сравнительно простыми техническими средствами получать высокие плотности энергии на поверхности обрабатываемой детали, с последующим высокоскоростным охлаждением, необходимым для эффективной структурной модификации поверхностного слоя.

С целью определения оптимальных технологических решений лазерной упрочняющей обработки для повышения износостойкости деталей трибосистем были проведены исследования влияния лазерного излучения на структуру и физико-механические свойства сталей марок 20, 45, 45ХН, 38ХС, ШХ15. Упрочнение проводилось с использованием CO_2 -лазера мощностью 1,2 кВт и длиной волны 10,6 мкм и твердотельного лазера ЛТН-102 мощностью 250 Вт и длиной волны 1,06 мкм. Разогрев металла осуществлялся до температур, превышающих температуру фазовых превращений A_{c1} , но ниже температуры плавления. Лазерная обработка цилиндрических поверхностей образцов проводилась по схеме наложения односпиральных полос с перекрытием. Скорость сканирования лазерного луча составляла 6 мм/с, диаметр пятна - 4 мм, плотность мощности излучения 2...10 Вт/см².

Для снижения отражательной способности обрабатываемые поверхности образцов покрывали слоем дисперсного графита на связке из канцелярского клея толщиной 100...800 мкм.

Исследовали влияние скорости сканирования лазерного луча, степени дефокусировки и коэффициента пере-

крытия как главных факторов, определяющих скорость нагрева и кинетику образования аустенита. В процессе высокоскоростного лазерного нагрева ($V > 10^4$ град/с) подводимая тепловая энергия превосходит энергию, необходимую для перестройки кристаллической решетки. Это приводит к тому, что фазовые превращения протекают не изотермически, а в некотором интервале температур от A_{c1} до A_{c2} и диффузионные процессы перестройки решетки феррита в решетку аустенита не успевают заканчиваться на линии диаграммы железо—цементит, что приводит к сдвигу точки A_{c3} в область высоких температур. Установлено, что увеличение скорости сканирования приводит к уменьшению глубины и ширины упрочняемой зоны. Влияние плотности мощности излучения исследовали путем смещения образца относительно фокусного расстояния собирающей линзы в пределах 12 процентов, что приводило к изменению глубины упрочненной зоны на 20 процентов и снижению микротвердости поверхностного слоя от 15 до 20 процентов.

При проведении исследования установлено, что микротвердость поверхностного слоя образцов вышеуказанных марок сталей после лазерной закалки зависит от твердости исходной структуры. Причем, максимальная микротвердость поверхностного слоя наблюдается у сталей, подвергнутых предварительной закалке и низкому отпуску (Рис. 1). При этом микротвердость предварительно закаленных образцов стали 45 и стали 45ХН повышается на 70...100 процентов при изменении скорости сканирования от 3 до 12 мм/с, а затем снижается почти до исходного уровня.

Для определения оптимальных режимов лазерной обработки, позволяющих получить максимальную износостойкость стали при сухом трении, применен метод плани-

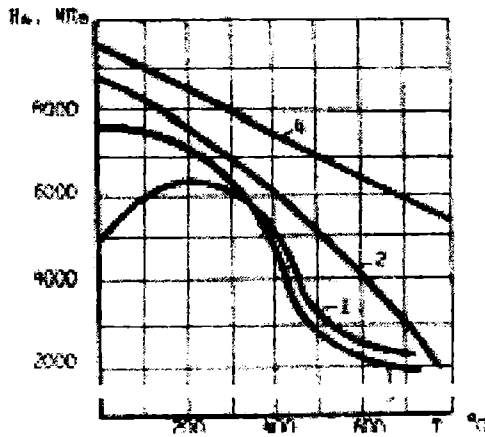


Рис. 1. Влияние температуры отпуска на микротвердость облученных лазером образцов: 1 - Ст.45; 2 - Ст.45ХН; 3 - Ст.38ХС; 4 - Ст.11Х15.

рования многофакторного эксперимента. План эксперимента составлен в виде матрицы типа 2^{3-1} и включает в себя варьирование четырех технологических факторов: толщины слоя графитовой обмазки, мкм, скорости перемещения образца, мм/с; степени дефокусировки, % коэффициента перекрытия.

В качестве функции отклика (параметра оптимизации) принята масса изношенного материала упрочненных образцов при сухом трении скольжения. Испытание на износ проводилось на машине трения 2070 СМТ-1 по схеме диск-диск при усилии в контакте 200...500 Н, частоте вращения ведущего диска 100...300 м² и коэффициенте проскальзывания 10 %. Износ контролировался весовым методом на весах модели ВЛР-200 с точностью измерения 0,1 миллиграмма. Сравнительные испытания на износ на пути трения 1600 м показали, что износостойкость образцов после лазерной обработки в 3...5 раз выше, чем у образцов, прошедших традиционную объемную закалку (Рис. 2).

По степени повышения износостойкости исследуемые стали располагаются в последовательности: Ст 45ХН, Ст 38ХС, Ст 45.

В результате проведенных исследований получены уравнения регрессии оптимального сочетания параметров основных технологических режимов лазерной обработки (толщины слоя обмазки, скорости сканирования, степени дефокусировки, коэффициента перекрытия) для стали 45, 45ХН, 38ХС, при которых обеспечивается макси-

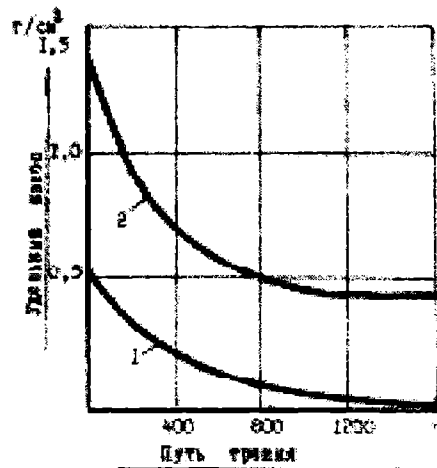


Рис. 2. Кинетические зависимости удельного износа образцов из стали 45ХН: 1 - лазерная обработка; 2 - объемная закалка.

мальное повышение износостойкости.

Таким образом, результаты исследований показали возможность существенного повышения износостойкости стальных несмазываемых пар трения, а также метод обеспечения наибольшей эффективности поверхностного упрочнения путем оптимизации технологических режимов лазерной обработки деталей трибосистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Э.А., Леонтьев А.Н., Мамаев О.А. и др Исследование влияния высокоэнергетических способов поверхностного упрочнения на износостойкость триботехнических деталей БТВТ. Отчет о НИР.- Омск. ОТИИ, 1999 - 73 с.

КУЗНЕЦОВ Эрнст Андреевич - кандидат технических наук, профессор кафедры "Технология производства БТВТ" Омского танкового инженерного института.

ЛЕОНТЬЕВ Анатолий Николаевич - начальник Омского танкового инженерного института.

ЛИПИНА Наталья Анатольевна - инженер кафедры "Технология производства БТВТ" Омского танкового инженерного института.

МАМАЕВ Олег Алексеевич - начальник кафедры "Технология производства БТВТ" Омского танкового инженерного института.

Ю.К. МАШКОВ,
А.Н. ЛЕОНТЬЕВ,
О.А. МАМАЕВ

Омский государственный
технический университет

Омский танковый
инженерный институт

УДК 621: 62-192-242

Условия эксплуатации специальных транспортных машин отличаются жесткими динамическими режимами нагружения деталей и узлов ходовой части вследствие тяжелых дорожных условий. Движение по дорогам без твердого покрытия сопровождается воздействием удар-

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

АНАЛИЗИРУЮТСЯ ПРИЧИНЫ НИЗКОЙ НАДЕЖНОСТИ УПЛОТНЕНИЙ ПНЕВМОРЕССОРЫ ПОДВЕСКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН; РАССМАТРИВАЮТСЯ КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ КОМБИНИРОВАННОГО ГЕРМЕТИЗИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО СУЩЕСТВЕННОЕ ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ УПЛОТНЕНИЙ ПОРШНЯ-РАЗДЕЛИТЕЛЯ ПНЕВМОРЕССОРЫ.

ных нагрузок на элементы ходовой части и ее подвески. В этих условиях надежная работа подвески и эффективное демпфирование ударных динамических воздействий на корпус машины является необходимым условием реализации высоких скоростных качеств машин; заложенных в

мощной силовой установке.

Одной из наиболее эффективных схем демпфирования ударных нагрузок и гашения колебаний корпуса является схема с применением пневматической рессоры подвески. Надежность и эффективность таких рессор определяется надежностью герметизирующих устройств уплотнений поршня-разделителя. Несмотря на большое влияние степени герметичности уплотнений поршня-разделителя на эффективность работы подвески, конструкция применяемых уплотнений довольно проста и аналогична уплотнениям, широко применяемым в значительно менее ответственных элементах конструкции машин.

Уплотнения поршня-разделителя серийных машин как со стороны цилиндрической, так и со стороны газовой полости выполнены в виде резиновых колец круглого сечения с защитными шайбами из политетрафторэтилена (ПТФЭ), установленных в канавках корпуса поршня. Уплотнительные кольца, как правило, изготавливают из среднетвердых маслостойких резин на основе СКН-18 и СКН-26 (марки 7В-14, 7-8075, 7-ИРП-1078А). В процессе эксплуатации и хранения происходит старение резины под влиянием различных внешних агентов, при котором физическое состояние и химический состав резины изменяются, что выражается в изменении характеристик физико-механических свойств. При работе поршня-разделителя механическая энергия деформации и трения вызывает физико-химические изменения в результате диффузионного массообмена компонентов резиновой смеси, химической деструкции и механического микроразрушения в результате деформации и трения. Химическая и механическая деструкция резины происходит в течение достаточно длительного времени в несколько лет, а изменения физического характера (релаксация напряжений, набухание, потеря прочности) происходят за время от нескольких часов до нескольких суток.

Названные недостатки существенно снижают надежность и ресурс таких уплотнений и не обеспечивают заданных требований к надежности герметизирующих устройств транспортных машин и, в частности, поршня-разделителя пневматической рессоры подвески. С целью повышения надежности уплотнения поршня-разделителя и увеличения срока эксплуатации разработано комбинированное герметизирующее устройство, состоящее из уплотняющего элемента в виде кольца с тонкой уплотняющей губкой 2 и силового элемента 3 в виде резинового кольца кругового сечения (рис. 1), установленных в канавках корпуса поршня разделителя 4. Уплотнительный элемент выполняется из полимерного композиционного материала (ПКМ) на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ), свободного от выше названных недостатков резины. Кроме того, ПТФЭ обладает высокой химической стойкостью, превосходными антифрикционными свойствами и прак-

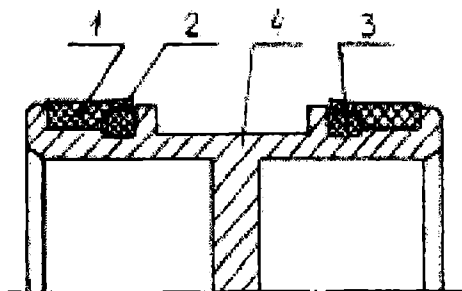


Рис. 1 Поршень-разделитель пневморессоры.

тически не подвержен старению. Обеспечение высокой износостойкости достигается модифицированием ПТФЭ путем введения наполнителей различного вида и природы. Для уплотненных элементов поршня-разделителя разработан ПКМ с ультрадисперсным скрытокристаллическим графитом (СКГ). Введение наполнителя приводит к изменению структурно-фазового состояния и параметров надмодулярной структуры, чем обеспечивается существенное повышение износостойкости композиции даже при малом наполнении в пределах 7-8 мас. % [1].

Надежность герметизации в течение длительной эксплуатации зависит от стабильности физико-механических свойств уплотняющего и силового элементов герметизирующего устройства, а также величины контактного давления на уплотняющую поверхность. Следовательно, основным конструктивным параметром, определяющим герметичность уплотнений является контактное давление P_k . При установке уплотнений контактное давление имеет значение P_{k0} , которое после установки довольно быстро уменьшается до P_{k0} вследствие обратимого процесса релаксации напряжений в резине (несколько десятков часов при комнатной температуре), а затем медленно уменьшается вследствие необратимого старения материала.

Уменьшение контактного давления в процессе старения резины в общем виде описывается уравнением [2]

$$P_k = P_{k0} \cdot e^{-Kt}, \quad (1)$$

где $K = A \cdot e^{-U/RT}$ - константа скорости процесса, зависящая от температуры; U - энергия активации; A - постоянная, зависящая от природного материала.

Экспериментальное определение P_k сопряжено со значительными трудностями, поэтому вместо контактных давлений используют относительную деформацию.

Механизм герметизации мягких пластмасс, к которым относится ПТФЭ определяется, главным образом, природой их деформационных характеристик - относительно малой областью упругих деформаций (~5%), большой областью вынужденно эластической деформации, зависимостью модуля упругости от скорости деформирования и температуры [2]. В статике происходит контактирование относительно мягкой поверхности уплотнительного элемента ($H = 40-80$ МПа) с шероховатой поверхностью цилиндра ($R_a = 0,16 \dots 0,32$ мкм). При контактном давлении $P_k \geq H$ наблюдается пластическая деформация и сопряженная поверхность уплотнительного элемента - губка принимает форму поверхности цилиндра, заполняя впадины микронеровностей. При относительном перемещении для обеспечения герметичности контактная поверхность губки уплотнительного элемента должна копировать форму движущейся поверхности цилиндра, совершая микро- и макроремещения. Последнее обусловлено смещением цилиндрической поверхности поршня в пределах радиального зазора $\delta = 100 \dots 150$ мкм, овальностью, бочкообразностью и другими геометрическими погрешностями рабочей поверхности цилиндра. Микродеформации происходят по всему объему уплотняющей губки и имеют упругий характер, так как относительная деформация не превышает 0,5%. Микродеформации происходят только в тонком поверхностном слое уплотняющей губки.

Деформируемость поверхности контакта уплотнения из модифицированного ПТФЭ зависит от соотношения твердости H и контактного давления P_k . Для обеспечения герметичности при низком давлении рабочей среды уплотняющая поверхность должна прилегать к контртелу - цилиндру под давлением P_{k0} , которое для уплотнений из ПТФЭ составляет 0,1...1,0 МПа. Давление P_{k0} обеспечивается

первоначальным технологическим натягом ΔDt и связано с модулем упругости материала и конструктивными параметрами уплотнительного элемента соотношением [2]:

$$P_k = \frac{2E \cdot l \cdot h \cdot \Delta Dt}{a \cdot D^2} \quad (2)$$

где $E=8 \cdot 10^8$ Па - модуль упругости ПКМ на основе ПТФЭ; $l=3,0$ мм - длина уплотняющей губки; $h=0,8$ мм - толщина уплотняющей губки; $a=0,8$ мм - длина контакта; $\Delta Dt=0,6$ мм - натяг.

В процессе эксплуатации, полученный при сборке уплотнения натяг ΔDt постепенно уменьшается вследствие изнашивания на величину ΔDu . Кроме того, изменение температуры также влияет на величину натяга из-за разности температурных деформаций уплотняющего элемента и контртела - цилиндра на величину $\Delta Dt = (\alpha_n - \alpha_c) 2h \Delta t$, где α_n и α_c - коэффициенты линейного температурного расширения полимерного материала и стали, соответственно; Δt - изменение температуры. С учетом компенсации технологического зазора ΔDz изнашивания и изменения температуры контактное давление должно быть

$$P_k' = \frac{2E \cdot l \cdot h}{a \cdot D^2} (\Delta Dz + \Delta Du + \Delta Dt) \quad (3)$$

В разработанной конструкции уплотнения поршня-разделителя диаметр поршня и уплотняемой поверхности цилиндра $D=50$ мм. Допустимая величина износа составляет $\Delta Du = 0,4 \cdot 10^{-3}$; максимальное изменение температуры $\Delta t = 60^\circ\text{C}$. Коэффициенты линейного расширения: стали $\alpha_c = 12 \cdot 10^{-6} \text{C}^{-1}$, полимера $\alpha_n = 14 \cdot 10^{-5} \text{C}^{-1}$, технологический зазор $\Delta Dz = 0,1 \cdot 10^{-3}$ м.

При выше названных значениях конструктивных параметров уплотнительного элемента, допустимого износа, условий эксплуатации и физико-механических свойств материалов контактное давление в конце эксплуатации должно быть согласно (3)

$$P_k' = \frac{2 \cdot 8 \cdot 10^8 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}}{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \cdot 10^{-4}} = 0,96 \text{ МПа}$$

Из условия обеспечения герметичности контактное давление для ПКМ на основе ПТФЭ должно быть не менее 0,1 МПа. Принимаем величину минимального контактного давления равной 0,14 МПа и получаем необходимое давление с учетом износа и температурной деформации $P_k=1,1$ МПа.

Необходимое значение P_{ko} может быть получено за счет деформации силового элемента - резинового кольца установленного в закрытую канавку корпуса поршня-разделителя (рис.2). На уплотняемых поверхностях l_0 возникает начальное контактное давление $P_{ko}=P_i$, определяемое величиной относительной деформации сжатия ϵ кольца модулем эластичности резины E_∞ и формой сечения кольца. Давление P_i изменяется вдоль l_0 , среднее значение P_i для колец круглого сечения связано с ϵ зависимостью [3]

$$P_{ko} = K_f \cdot E_\infty \cdot \ln(1-\epsilon) \quad (4)$$

где $K_f=1,25$ - коэффициент формы сечения кольца;

$\epsilon=(d-H)/d$ - относительная деформация сжатия;

α - диаметр сечения кольца;

H - высота кольца в деформированном состоянии.

При относительной деформации не более 0,25 в первом приближении кривая распределения P_k соответствующей форме сечения кольца, поэтому принимаем

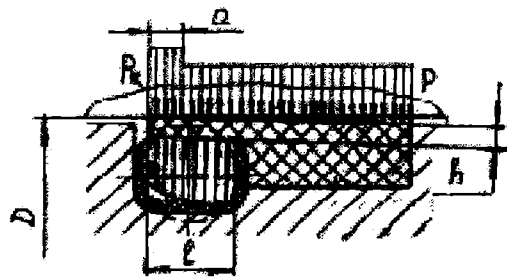


Рис. 2. Расчетная схема уплотнения.

$$P_{ko} = K_f \cdot E_\infty \cdot \epsilon$$

Учитывая уменьшение P_{ko} в результате релаксации и старения в процессе эксплуатации принимаем коэффициент запаса $K_3=2,5$, тогда $P_{ko}=K_3 \cdot P_k=2,5 \cdot 1,1=2,7$ МПа. Модуль эластичности резины $E_\infty=10$ МПа. Отсюда относительная деформация:

$$\epsilon = P_{ko} / K_f \cdot E_\infty = 2,75 / 1,25 \cdot 10 = 0,22$$

Таким образом, при относительной деформации кольца 0,22 получаем начальное контактное давление, которое обеспечивает герметичность уплотнения при выше названных значениях величины технологического зазора, износа уплотнительного элемента и температурных деформаций в условиях эксплуатации. Заданная степень относительной деформации обеспечивается необходимым соотношением между диаметром d сечения резинового кольца, толщиной h уплотнительной губки и глубиной канавки корпуса поршня-разделителя.

Разработанная конструкция герметизирующего устройства испытана в лабораторных условиях на стенде-имитаторе в составе пневматической рессоры. Методика и стенд обеспечивают имитацию эксплуатационных условий работы уплотнения по нагрузочно-скоростным характеристикам и существенное ускорение испытания. Заключительным этапом проверки надежности разработанной конструкции уплотнения являются ходовые испытания модифицированных пневморессор в составе боевой машины десанта. При пробеге машины более 1000 км никаких недостатков в работе пневморессоры не выявлено, уплотнения обеспечивают герметичное разделение гидравлической и газовой полостей пневмоцилиндра, чем подтверждается высокая надежность нового уплотнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машков Ю.К., Калистратова Л.Ф., Овчар З.Н., Мамаев О.А. Повышение надежности металлополимерных узлов трения машин и оборудования. Труды международн. конф. - Самара: 1999. - С. 23-25.
2. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.В. Гордеев и др. - М: Машиностроение, 1994. - 448 С.
3. Кондаков Л.А. Рабочие жидкости и уплотнения гидравлических систем. М.: Машиностроение, 1982. - 216с.

МАШКОВ Юрий Константинович - д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Материаловедение и ТКМ» ОмГТУ.

ЛЕОНТЬЕВ Анатолий Николаевич - начальник Омского танкового инженерного института.

МАМАЕВ Олег Алексеевич - начальник кафедры «Технология производства БТВТ» Омского танкового инженерного института.

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА, ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДЛОЖЕННОЙ МОДЕЛИ УСТАЛОСТНОЙ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ МАТЕРИАЛА.

Процесс усталостной повреждаемости материалов является сложным многофакторным процессом. До 80% поломок машин носят усталостный характер [1]. Поломка детали при работе машины может привести как к большому экономическому ущербу, так и к трагическим последствиям. Поэтому основным видом проверки изделий является проверка на усталостную выносливость наиболее нагруженных деталей. Это очень длительный процесс, поэтому существенный интерес представляет разработка методов ускоренного определения предела усталости.

Известны ускоренные методы определения характеристик выносливости и долговечности материалов, основанные на экспериментальных результатах (Про, Эномото, Локати и т. д.). Существуют методы ускоренных испытаний (В.С.Иванова, Х.Б.Кордонский, В.Т.Трощенко, Фелтнер, Морроу, Стоул и др.), разработанные на базе теории прочности, в основе которых лежат силовые, энергетические, деформационные и некоторые другие модели.

Слабой стороной принятых моделей усталостной повреждаемости является то, что они разрабатываются либо для стадии диссеминированных повреждений, либо стадии роста усталостной трещины. Это вызывает большие расхождения между экспериментальными и теоретическими результатами при распространении методов ускоренных испытаний на детали с различной степенью концентрации напряжений.

Указанные недостатки отсутствуют в разработанной модели усталостной повреждаемости материала как процесса длительных колебаний простейшего осциллятора с медленно изменяющимися во времени параметрами на частоте, близкой к частоте собственных колебаний.

Осциллятор может совершать крутильные или изгибные колебания, в первом случае имеет место объемное напряженное состояние (сплошное поперечное сечение), во втором – плоское. В обоих случаях движение осциллятора описывается дифференциальным уравнением второго порядка с переменными коэффициентами. Рассмотрим

предложенную модель усталостной повреждаемости на примере циклического кручения.

Уравнение движения осциллятора:

$$\varphi'' + 2\beta(t)\varphi' + C(t)\varphi = 0,$$

где $\beta(t)$ – характеризует демпфирование в колебательной системе и является функцией отклика на изменение физических и механических свойств материала в исследуемой детали; $C(t)$ – характеризует жесткость колебательной системы.

Появление усталостной трещины вызывает изменение полярного момента сопротивления поперечного сечения детали и, следовательно, $C(t)$ и частота собственных колебаний детали уменьшаются, что позволяет контролировать степень усталостной повреждаемости на стадии роста усталостной трещины.

Длительность колебаний осциллятора на частоте, близкой к собственной, обеспечивается устройствами [2,3].

Колебательный процесс осциллятора описывается:

$$\varphi'' + 2\beta(t)\varphi' + C(t)\varphi - m \cos[\Omega(t) + \alpha] = 0, \quad (1)$$

где m – коэффициент, характеризующий приведенный крутящий момент.

В результате решения уравнения (1) получаем:

$$\varphi_a(t) = \varphi_0 \sqrt{\frac{\omega_0}{\omega(t)}} e^{-\int_0^t z(t) dt}, \quad (2)$$

$$\omega^2(t) = P^2(t) + z^2 - z' + 2\beta z, \quad (3)$$

$$-z = \frac{m \sin(\alpha - \gamma)}{2\varphi_a(t)\omega(t)} - \beta(t), \quad (4)$$

где $\varphi_a(t)$ – максимальный угол закрутки осциллятора,

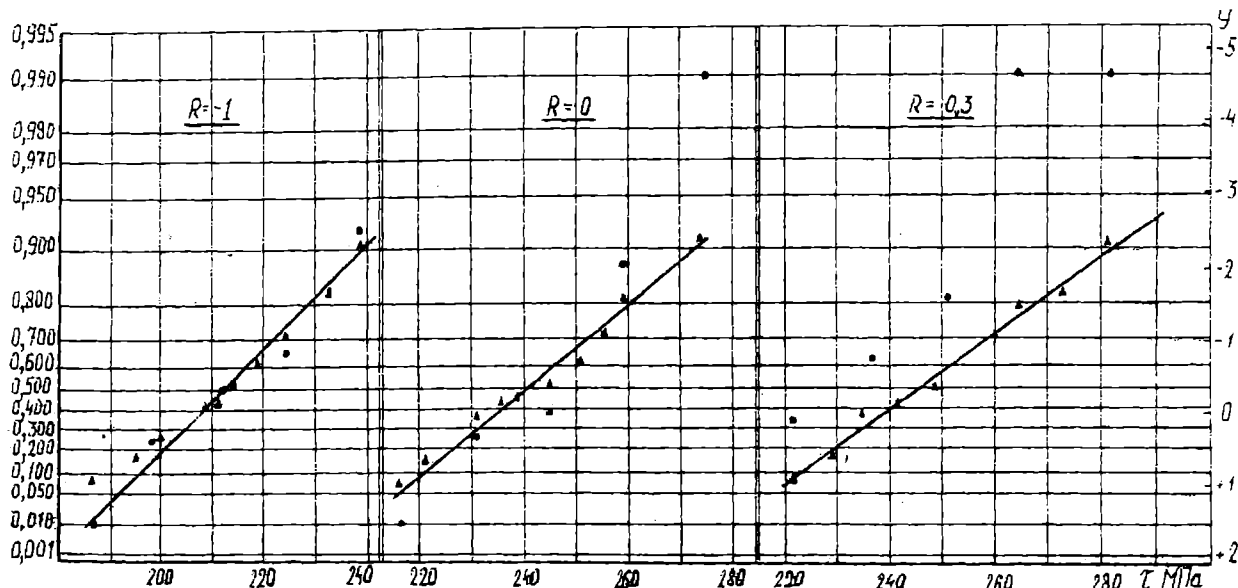


Рис.1. Функции распределения предела выносливости деталей круглого поперечного сечения, построенные по результатам усталостных (•) и ускоренных испытаний (▷).

Φ_0 - угол закрутки при $t=0$, $\omega(t)$ - круговая частота колебаний, ω_0 - круговая частота при $t=0$, α и γ - углы сдвига фаз, T - длительность импульса подводимой энергии в автоколебательную систему.

В результате настройки испытательных устройств (сдвиг фаз в обратной связи устройств устанавливается равным 90°) из уравнения (4) можно получить выражение для нахождения логарифмического декримента затухания колебаний

$$\delta = m \cdot T / 2\Phi_0 \omega, \quad (5)$$

Используя зависимость (5) можно контролировать рассеяние энергии в материале. Из практики известно, что для металлов и сплавов при симметричных циклах нагружения значения амплитуд напряжений, при которых наблюдается прогрессирующее возрастание рассеяния энергии, в общем, оказываются близкими к пределу усталости, если такой существует для рассматриваемого материала [4].

На основании выше изложенного была разработана методика ускоренного определения предела выносливости деталей круглого поперечного сечения при симметричном циклическом кручении [5].

Методика проверялась как при симметричном нагружении, так и при асимметричном. На первом этапе 10 одинаковых образцов из стали 20Х3МВФ-Ш подвергались ускоренным усталостным испытаниям, затем диапазон полученных пределов выносливости разбивался на 5 уровней и на каждом испытывались 8...16 образцов классическим способом. Далее результаты испытаний подвергались статистической обработке (рис. 1).

Анализ показывает на хорошее совпадение результатов ускоренных и классических испытаний при симметричном нагружении, с коэффициентом асимметрии $R=0$ и на не совпадение результатов при асимметрии нагружения $R=0,3$, но при 50% вероятности разрушения образцов наблюдается различие пределов выносливости в 8%, что

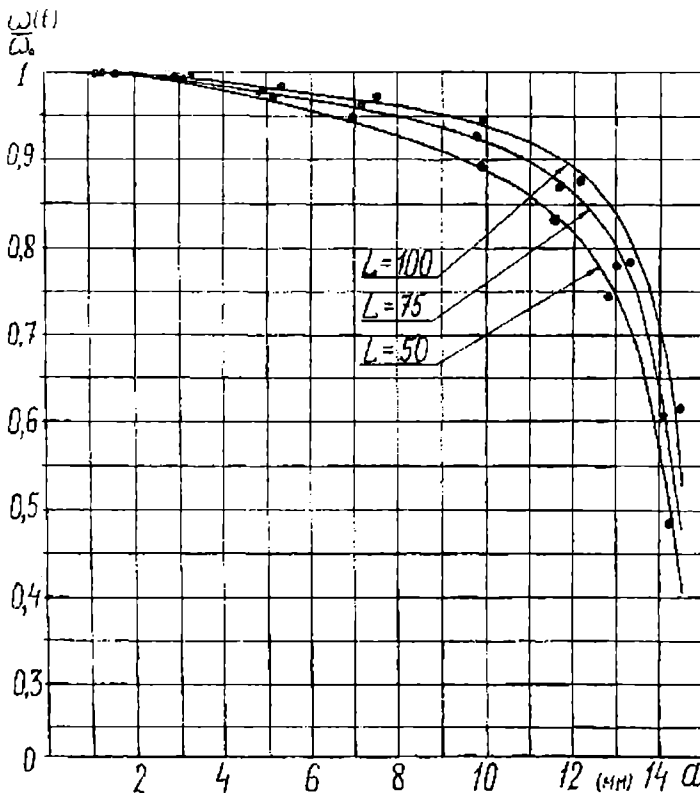


Рис. 2. Зависимость частоты собственных колебаний детали круглого поперечного сечения от глубины усталостной трещины.

можно учитывать в расчетах.

Таким образом, можно сделать вывод - предложенная модель усталостной повреждаемости действует на стадии диссеминированных повреждений.

На стадии роста усталостной трещины используется зависимость между частотой колебаний испытуемого образца и размерами усталостной трещины, установленной в [6].

$$v = \omega(t) / \omega_0 = \sqrt{I_{P1} \cdot L / I_{\Pi} (L - I_{\Pi}) (I_{P1} / I_{\Pi} + \pi R^4 / 2(L - I_{\Pi}))}. \quad (6)$$

$$I_{P\Pi} = \frac{\pi R_2^4}{2} - 2 \int_{R_2-a}^{R_2} \arccos \left[\frac{r^2 + (R_2 + R_1 - a)^2 - R_1^2}{2r(R_2 + R_1 - a)} \right] r^3 dr,$$

при $a < R_2$ (7)

$$I_{P1} = 2 \int_{a-R_2}^{R_2} \arccos \left[\frac{r^2 + (R_2 + R_1 - a)^2 - R_1^2}{2r(R_2 + R_1 - a)} \right] r^3 dr, \quad (8)$$

при $a > R_2$

где R_1 - радиус мнимой окружности; R_2 - радиус испытуемой детали; l_n - длина поврежденного участка детали; a - глубина усталостной трещины; I_{P1} - полярный момент инерции поврежденного участка детали.

Зависимости (6)...(8) проверялись при испытании деталей круглого сечения диаметром 15мм. Рабочая длина образцов использовалась 50, 75 и 100мм. Для определения размеров усталостной трещины использовались методы статического долома и проникающих красок, затем использовался микроскоп. Частота колебаний определялась с помощью частотомера. Результаты экспериментальных исследований представлены на рис. 2.

Анализ проведенных исследований показывает, что наибольшее совпадение теоретических и экспериментальных результатов наблюдается при минимальной рабочей длине испытуемого образца, погрешность не превышает 4...6%. При максимальной длине рабочего участка - максимальная погрешность 6...11%.

Таким образом, зависимости (6)...(8) позволяют контролировать степень усталостной повреждаемости деталей на стадии роста усталостной трещины.

Установлено, что изменение частоты собственных колебаний детали в процессе усталостной повреждаемости может описываться:

$$\omega(t) / \omega_0 = e^{-\mu t^\alpha},$$

Это позволяет утверждать, что разработанная модель усталостной повреждаемости материала позволяет оценить несущую способность детали как на стадии диссеминированных повреждений, так и на стадии роста усталостной трещины и определить остаточный ресурс [7,8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Коцанда С. Усталостное разрушение металлов. - М.: Металлургия, 1976. - 455с.
2. Лаврович Н.И., Наумов В.А. Устройство для испытания материалов на усталость в режиме автоколебаний. - М., 1988. - 13с. - Деп. в ВИНТИ 12.01.88, № 128.
3. Лаврович Н.И., Наумов В.А. Устройство для испытания материалов на циклическое кручение в режиме автоколебаний при асимметричном цикле нагружения. - М., 1988. - 12с. - Деп. в ВИНТИ 16.06.88, № 4759.
4. Кузменко В.А. Усталостные испытания на высоких частотах нагружения. - Киев: Наук. Думка, 1979. - 336с.

5. Лаврович Н.И. К вопросу о контроле усталостной повреждаемости материала. —М., 1988. —15с. —Деп. в ВИНТИ 16.06.88, № 4758.

6. Лаврович Н.И. Влияние размеров усталостной трещины на частоту собственных колебаний испытуемого образца. —М., 1988. —12с. —Деп. в ВИНТИ 12.01.88, №127.

7. Лаврович Н. И. Моделирование процесса усталостной повреждаемости. Актуальные проблемы математического моделирования и автоматизированного проектирования в машиностроении: Тез. Докл. Международн. Науч.

Техн. Конф. 1-3 июля 1995г.- Казань, 1995.-С. 83-86

8. Оценка надежности и долговечности деталей по параметрам колебательного процесса. Динамика систем, механизмов и машин: Тез. докл. междунар. конферен. 26-28 октября 1999г.-Омск, 1999.-С 88-89.

ЛАВРОВИЧ Николай Иосифович — к.т.н., доцент, докторант ОмГТУ (каф. "Сопrotивление материалов").

В. В. МАРКЕЛОВ
Конструкторское бюро
"Поле", г. Омск

УДК 629.78.005

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗРАБОТОК АВТОМАТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

РАССМОТРЕНЫ ВОПРОСЫ СТРУКТУРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СЛУЖЕБНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ СОЗДАНИЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Анализ реализации многочисленных космических программ, начиная с 1957 г., выявил следующие основные направления в освоении космического пространства:

- решение задач научного, военного и народнохозяйственного (коммерческого) назначения, например, программы "Зонд", "Молния", "Протон", "Прогноз", "Коспас-Сарсат" и т.д.;

- решение задач по отработке технических решений, принципов функционирования бортовой аппаратуры, отдельных блоков, систем для исследования дальнего космоса и осуществления пилотируемых полетов, например, программы: "Космос", "Зонд", "Венера" и т.д. [1-7].

Подробный обзор по этим направлениям приведен достаточно полно в ряде источников, например, [6]. Необходимо отметить разные подходы в выявленных направлениях освоения космического пространства. Прежде всего, по количеству научных программ, числу пусков в каждой программе, количеству одновременно находящихся на орбитах КА, длительности выполнения каждой программы и т.д. Если в первом направлении число решаемых научных, народнохозяйственных, военных программ свыше нескольких десятков, число КА в системах может достигать свыше двух десятков, то во втором направлении — значительно меньше. Например, число выведенных КА на орбиты в период с 1957 г. по 1984 г. по первому направлению составило примерно 1800, при этом средняя масса КА колеблется в интервалах от 0,16 т до 12 т. Во втором — количество пусков значительно меньше, а массы КА колеблются от 0,6 т до 20 т. Такой разброс масс КА говорит, прежде всего, о различии задач, решаемых каждым КА, уровне технического развития приборной базы бортовой аппаратуры КА. Анализ зарубежных космических программ приводит к аналогичным выводам.

Ниже рассматривается первое направление в разработках КА и объективные причины, приводящие именно к разработкам малых КА. Учитывая высокую стоимость выведения на околоземные орбиты одного килограмма массы, задача уменьшения массы КА всегда была актуальной, поэтому разработка КА минимальной массы имеет место при создании любой космической системы (КС) и КА.

Общий подход при проектировании КС и КА, являющегося космическим сегментом КС, предполагает проведение глубокого системного анализа, включающего стоимостный анализ космического и наземного сегментов системы, затрат на его развертывание и поддержание в течение заданного времени при условии выполнения целевой

функции системы. В результате системного анализа возможностей выполнения целевой задачи различным баллистическим построением КС, составом бортовых и наземных систем, средств выведения и поддержания группировки однозначно выявляется конкретный состав КС, и облик КА в том числе, минимизирующий введенный критерий, например, стоимость [2].

Основным фактором, определяющим облик КС, является целевая функция или тактико-технические требования, которые определяют назначение системы и ее характеристики.

Обозначим целевую функцию в виде

$$Z=Z^*(Z_1, Z_2, \dots, Z_n), \quad (1)$$

где Z_1, Z_2, \dots, Z_n — конкретные физические показатели, определяющие требования, предъявляемые к КС, например, для связанной КС это могут быть следующие заданные характеристики:

- Z_1 — дискретность отсутствия связи Δt , мин;
- Z_2 — мощность сигнала, принимаемого с Земли, Вт;
- Z_3 — мощность сигнала, транслируемого на Землю, Вт;
- Z_4 — объемы и скорости передаваемой информации, Кбит/сек;
- Z_5 — количество обслуживаемых абонентов, шт.;
- Z_6 — срок активного существования, сут., и т.д.

На основе анализа целевой функции (1) синтезируются различные варианты баллистического построения КС, составов бортовых и наземных систем, тип средств развертывания КС и ее поддержания. В общем случае имеем семейство возможных вариантов реализаций КС, удовлетворяющих (1):

$$\{\bar{X}(Z^*, \bar{X})\}_j, \quad j=1,2,\dots,N, \quad (2)$$

где N — число возможных вариантов реализации КС на основе существующего приборного состава, средств выведения и т.д.

\bar{X} — вектор проектно-конструктивных параметров, определяющих облик космического и наземного сегментов КС, например, параметры орбит, число КА на орбитах, массы КА, моментно-центровочные и габаритные характеристики КА, параметры бортовых и наземных систем, характеристики средств выведения и т.д.

В общем случае для связанной системы это могут быть следующие варианты реализации (2) — разные орбиты, на которых находятся КА различной массы, и разное их количество. Например, несколько стационарных КА могут обес-

печить практически глобальную непрерывную связь. Другой крайний вариант – система “Иридий”, включающая в свой состав 77 КА на $H_{\text{ф}}=700$ км [7]. В каждом варианте реализации свои наземные и космические сегменты, средства развертывания и поддержания. Возможны и промежуточные варианты.

Каждому варианту исполнения реализации КС (2) соответствует своя стоимость разработки, развертывания и поддержания функционирования КС на всем интервале жизненного цикла КС.

$$C_{\Sigma} = C[\Delta_j(Z^3, \vec{X})], \quad j=1,2,\dots,N \quad (3)$$

Имея совокупность стоимостей, соответствующих семейству (2), выбирается оптимальный вариант

$[\Delta(Z^3, \vec{X})]_{\text{opt}}$ реализации КС, обеспечивающий удовлетворение требований (1), т. е.

$$\min\{\Delta_j(Z^3, \vec{X})\}, \quad j=1,2,\dots,N \quad (4)$$

Этот метод проектирования (прямой метод) [1-5] связан с расчетом множества вариантов реализации КС, стоимостей, моделированием всех этапов функционирования КС и является достаточно точным методом. Однако для его реализации необходим очень большой объем исходных данных, не всегда имеющих на рассматриваемом этапе проектирования. Наличие мощных вычислительных пакетов программ для различных этапов проектирования в общем случае позволяет проведение моделирования функционирования КС на всех этапах с оценкой степени выполнения требований (1) и стоимостей (3).

Однако в практике КБ обычно используют принцип декомпозиции общей проектной задачи на взаимосвязанные этапы и блоки, что позволяет рассматривать отдельные элементы общей проектной задачи и тем самым резко облегчить ее решение.

Преимущество прямого метода проектирования заключается в системном подходе, учитывающим как космический, так и наземный сегменты КС, эксплуатацию КС на всех этапах жизненного цикла, включая развертывание, поддержание группировки на орбитах, утилизацию отдельных частей средств выведения в районах падения и т.д. Подобные подходы в разном объеме до сих пор использовались преимущественно в СССР и США.

Желание других стран развивать космические технологии и системы, при этом не предусматривая таких огромных финансовых и материальных расходов, как СССР и США, привело к другой технологии разработки КС.

Эту технологию можно сформулировать как обратную задачу проектирования. Прежде всего, ставится проблема разработки не КС, а КА, причем малых КА. В таблице 1 приведена классификация малых КА.

Создание малых КА предусматривает разработку нано КА, микро КА и мини КА и отработку технологий только под те задачи, которые могут быть решены с помощью таких КА, например: ретрансляция образовательных программ и экологических данных, определение высот полета, мониторинг стихийных бедствий, зондирование земной поверхности и т.д., т.е. без разработки всей КС [6,7].

Эти КА могут выводиться либо на околоземные орбиты, либо в дальний космос, например, для исследования Луны, регистрации солнечного и межгалактического ульт-

рафиолетового излучения и т.д.

Если рассмотренная выше схема разработки КС (1-4) предусматривает проведение системного анализа при безусловном выполнении тактико-технических требований на КС и определение оптимального облика КС и КА, в час-

тности, $\Delta_j^{\text{opt}}(Z^3, \vec{X})$, то эта технология проектирования

предусматривает заданный облик КА $\Delta_{3\Delta\Delta}(\vec{X})$ и формирование такой целевой функции Z^* , реализация которой осуществляется конкретным обликом КА:

$$\vec{\Delta} = \vec{\Delta}_{\text{зад}}(\vec{X}_M), \quad (5)$$

где \vec{X}_M – заданные характеристики бортовых систем малого (мини) КА и формируется конкретная целевая функция Z^* , которая может быть решена данным приборным составом и конструкцией малого КА.

$$Z^* = Z^*(\Delta_{3\Delta\Delta}(\vec{X})), \quad (6)$$

Такой подход, основанный на решении обратной задачи проектирования (5,6), позволяет оперативно разрабатывать мини, макро, нано КА. Учитывая конъюнктуру спроса на любые космические технологии, подобный подход имеет определенный коммерческий успех практически у всех стран, осваивающих космос.

На рис. 1 приведено количество запущенных малых КА отечественного и зарубежного производства за интервал свыше 20 лет. Из приведенных результатов следует, что малые КА разрабатывались на всем этапе развития космонавтики как у нас в стране, так и за рубежом.

При таком подходе не решается задача системного анализа в таком объеме, что имеет место при прямой проектной задаче (1-4). Это связано с тем, что в общем случае транспортная задача (выведение на орбиту) для КА данных размерностей не является сложной технической проблемой и решается достаточно просто, например, в полутном или в групповом пуске.

Таким образом, анализ тенденций проектирования автоматических КА выявил две тенденции, реализация которых осуществляется при решении прямой (1-4) и обратной (5-6) задач проектирования. Каждая из этих тенденций имеет свои ниши и востребована космонавтикой.

Проведенный выше анализ решения задач прямого и обратного проектирования при создании КА и КС показал принципиальную возможность выявления достаточно широкого класса целевых функций $\{Z\}$, которые могут привести к разработке КС на основе малых КА.

Рассмотрим возможные направления снижения затрат на разработку непосредственно малых (мини) КА, полагая, что уже определена целевая функция $\{Z\}$.

Для минимизации затрат на проектирование малого КА необходимо выявить возможность разработки универсальных служебных модулей (платформ) (УСМ), позволяющих обеспечивать размещение и условия функционирования различной целевой аппаратуры. Такой подход реализуется, например, в [7] путем разработки спутниковых платформ для КА массой до 100 кг (МИТА) и для КА массой до 600 кг (PRIMA).

Цель дальнейших исследований в данной работе предполагается выявление класса целевых функций [7] и разра-

Таблица 1

Классификация малых КА		
№	Наименование	Масса, кг
1	нано КА	менее 10
2	микро КА	до 50
3	мини КА	до 500
4	малые КА	до 1000

ботку для них УСМ, учитывая опыт разработки КА КБ "По-лет" и возможность проведения группового запуска нескольких КА с использованием КРН "Космос". Учет этих факторов накладывает определенные дополнительные требования при разработке УСМ, однако в дальнейшем приведет к снижению затрат при развертывании и поддержке КС. Это обусловлено снижением затрат, средств и времени при адаптации разработанных малых КА при разработке головного блока наземных испытаний, подготовке на технической и стартовой площадке КА к пуску.

Задачу разработки УСМ в данном случае предполагается отнести к многоцелевым задачам проектирования [8]. Стратегия оптимизации параметров многоцелевых служебных платформ по критерию эффективности в значительной степени определяется типом решаемых целевых задач. Под эффективностью УСМ будем понимать свойство УСМ соответствовать своему назначению и будем оценивать эффективность по таким показателям, как масса, габариты, стоимость, надежность и др.

Оценка эффективности УСМ при решении целевых

задач показывает, что для системы с фиксированным век-

→ тором X наилучшая эффективность достигается, как правило, в некоторой малой области $\{Z_{opt}\}$. При реализации же всех других целевых функций $\{Z_j\}$, $\{Z_{opt}\}$, даже весьма близких, эффективность УСМ всегда хуже. Причем величина ухудшения определяется областью применения УСМ $\{Z_j\}$ и степенью удаления ее от $\{Z_{opt}\}$ [8].

Повышение целевой эффективности путем применения УСМ не на всей области возможного применения (1), а на некоторой, более узкой области, не является оптимальным. Повышение эффективности УСМ может быть достигнуто применением структурного подхода к оптимизации состава и построения ее систем и конструкции.

Принцип оптимизации заключается в формировании структурного состава УСМ КА с возможностью его изменения как в сторону наращивания, так и в сторону сокращения относительно некоторой универсальной базовой структуры, используемой для всех целевых функций, первоначально определенными проектными параметрами УСМ для

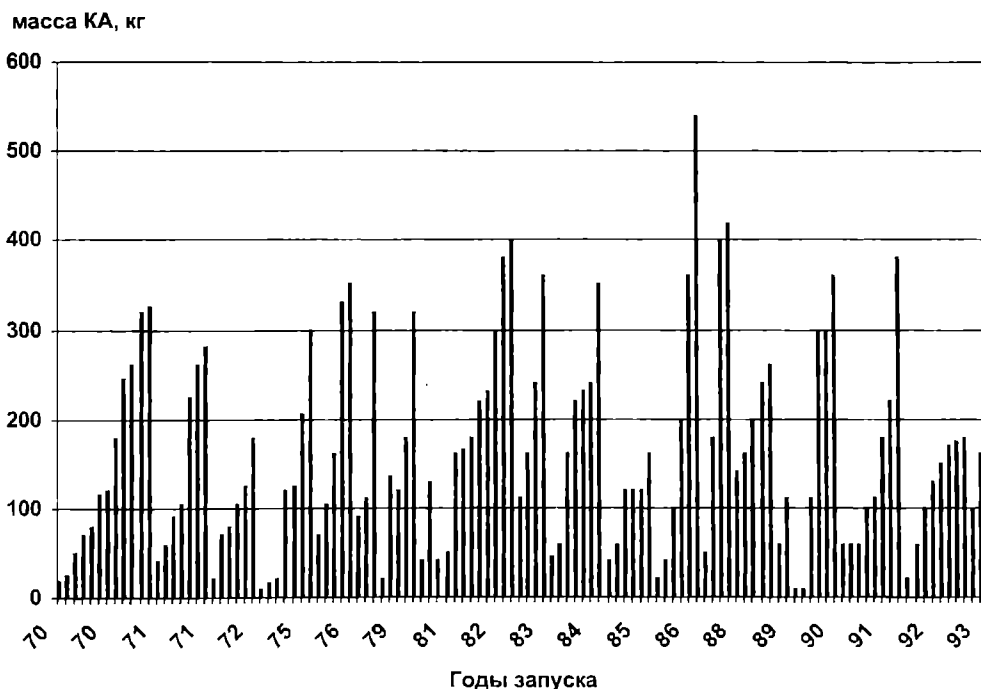


Рис. 1 Программа запуска отечественных и зарубежных малых (мини) КА за 1970-1993 гг.

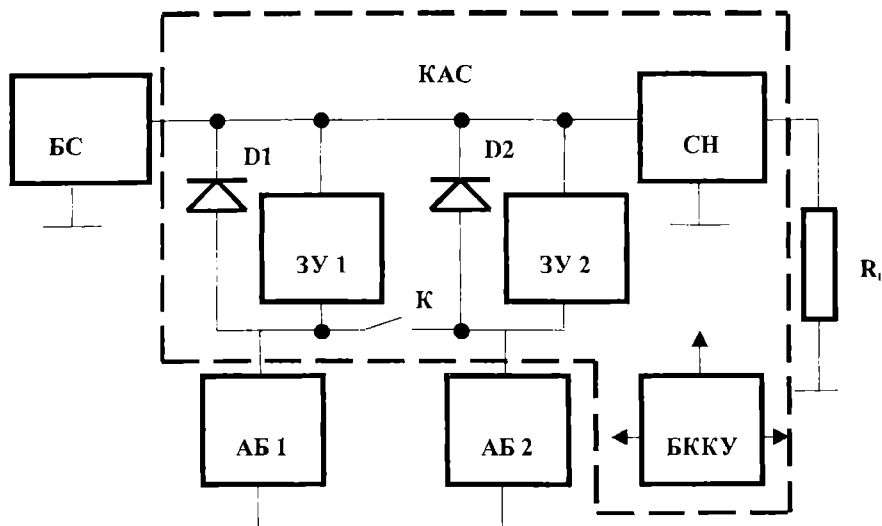


Рис. 2. Последовательно-параллельная структурная схема СЭП КА

R_n – сопротивление нагрузки, D1, D2, – вентили, КАС – комплекс автоматики и стабилизации напряжения, БККУ – блок контроля, коммутации и управления, ЗУ – зарядное устройство, СН – стабилизатор напряжения, АБ – аккумуляторная батарея, BC – солнечная батарея, К – коммутатор.

наихудших условий функционирования (наиболее "напряженные" целевые функции) с последующим поэтапным их уточнением без нарушения структурного состава рассматриваемой УСМ и перераспределения основных проектных параметров для не критичных условий функционирования (наиболее "облегченные" целевые функции) с целью снижения ее переразмеренности путем изменения структурных и конструктивных связей УСМ.

В общем случае в состав УСМ могут входить:

- система электропитания;
- система ориентации и стабилизации;
- двигательная установка;
- система обеспечения тепловых режимов;
- бортовой комплекс управления (в части УСМ);
- антенно-фидерные устройства;
- бортовая кабельная сеть;
- система отделения;
- приборная рама и механические системы.

Рассмотрим принципиальную возможность применения структурного подхода оптимизации на примере системы электропитания (СЭП) малогабаритного КА "Надежда" [9] и системы отделения КА.

Структурная схема СЭП КА приведена на рисунке 2.

Система электропитания состоит из солнечной батареи на основе кремниевых фотоэлектропреобразователей, аккумуляторной АБ с общим газовым коллектором на основе никель-водородной электрохимической группы и комплекса автоматики и стабилизации напряжения.

БС представляет собой четыре независимых генератора тока, объединенных через диодный блок на выходные шины \pm БС. Конструктивно БС состоит из четырех откидных нетермостатируемых панелей площадью 1000х620 мм. Каждая панель представляет из себя клепано-сварную конструкцию, выполненную из материала МА2-1 с подложкой в виде листа толщиной 0,5 мм, на которую крепятся кремниевые фотоэлектрические преобразователи с КПД 14%. Коэффициент заполнения панели - 0,93.

АБ представляет собой блок из двух батарей типа 28НВ10 с общим газовым коллектором. Каждая из батарей выполнена в виде единого цилиндрического корпуса с диаметром 110 мм, длиной 405 мм.

При использовании данной СЭП в качестве многоцелевой, входящей в УСМ, согласно предлагаемому структурному подходу, выделим универсальную базовую структуру, используемую для всех целевых функций и комплектующие структуры, используемые при реализации конкретных целевых функций. В качестве универсальной базовой структуры примем КАС, а в качестве комплектующих - БС и АБ. Целевыми функциями могут являться мощность СЭП, время заряд-

ки, время функционирования и др. Варьируемыми проектными параметрами могут быть: количество и параметры единичных батарей заданной производительности, количество и параметры единичных панелей БС.

При таком построении СЭП для наиболее "напряженной" целевой функции будет отличаться от чисто оптимальной СЭП за счет придания базовой структуре свойства универсальности, но при реализации наиболее "облегченных" целевых функций параметры СЭП будут приближаться к оптимальным за счет формирования оптимальных комплектующих структур.

Для многоцелевой системы отделения целевой функцией будут являться скорость отделения ($V_{отд}$) с учетом массы КА ($m_{КА}$). Универсальной базовой структурой будет являться механизм крепления и разворота КА, механизм зачековки, механизм крепления в составе адаптера. Данные механизмы рассчитываются для случая $(m_{КА}) = (m_{КА})_{max}$. Комплектующими системами являются толкатели с параметрами: количество толкателей (n_T), усилие одного толкателя (F_T). Базовая структура должна обеспечивать установку $(n_T)_{max}$.

Структурный подход оптимизации может быть распространен практически на все системы УСМ

ЛИТЕРАТУРА

1. Баринов К.Н., Бурдаев М.Н., Мамон П.А. Динамика и принципы построения систем КА, М., 1975.
2. Дракин И.И. Основы проектирования беспилотных ЛА с учетом экономической эффективности, М. 1973.
3. Константинов М.С. Методы математического программирования в проектировании ЛА, М., 1975.
4. Максимов Г.Ю. Теоретические основы разработки КА, М., 1980.
5. Тарасов Е.В. Алгоритм оптимального проектирования ЛА, М., 1970.
6. Космонавтика. Энциклопедия, М., 1985.
7. Ракетно-космическая техника ж., № 3 (2095), 2000.
8. В.С.Брусков, С.К.Баранов. Оптимальное проектирование летательных аппаратов. Многоцелевой подход. М., Машиностроение. 1989.
9. Модернизация космической системы "Надежда - М" на основе малого космического аппарата. Эскизный проект. Книга 3. Малый космический аппарат "Стерх" космической системы "Надежда - М". КБ "Полет". 1999.

МАРКЕЛОВ Виктор Викторович - главный конструктор - генеральный директор КБ.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ УМЕНЬШЕНИЯ ОСТАТКОВ ЖИДКОГО ТОКСИЧНОГО ТОПЛИВА В БАКАХ ОТДЕЛЯЮЩЕЙСЯ ЧАСТИ СТУПЕНИ РАКЕТЫ НА ОСНОВЕ ИХ ГАЗИФИКАЦИИ И РАЗЛОЖЕНИЯ ДО НЕТОКСИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ И ВЫБРОСА В ОКРУЖАЮЩЕЕ ПРОСТРАНСТВО НА УЧАСТОК ЕЕ ПОЛЕТА ДО ПАДЕНИЯ В ЗОНУ ОТЧУЖДЕНИЯ

РАССМОТРЕНА ПРОБЛЕМА УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
РАКЕТНЫХ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

В момент времени $t=t_1$ координаты и скорости движения центра масс и вокруг масс отделяющейся части (ОЧ), соответствующие процессу завершения разделения ступеней (срабатывание двигателей разделения ступеней, окончание воздействия факела двигателя следующей ступени) в стартовой системе координат имеют вид [1]

$$\begin{aligned} \vec{R} &= \vec{R}_1(t_1), \quad \vec{V} = \vec{V}_1(t_1) \\ \vartheta_1^* &= \vartheta_{\text{пр1}} + \Delta\vartheta^*, \quad \dot{\vartheta}_1^* = \dot{\vartheta}_{\text{пр1}} + \Delta\dot{\vartheta}^* \\ \psi_1^* &= \psi_{\text{пр1}} + \Delta\psi^*, \quad \dot{\psi}_1^* = \dot{\psi}_{\text{пр1}} + \Delta\dot{\psi}^* \\ \gamma_1^* &= \gamma_{\text{пр1}} + \Delta\gamma^*, \quad \dot{\gamma}_1^* = \dot{\gamma}_{\text{пр1}} + \Delta\dot{\gamma}^* \end{aligned} \quad (1)$$

где \vec{R}_1, \vec{V}_1 - координаты и скорости движения центра масс ОЧ,

$\vartheta_{\text{пр1}}, \psi_{\text{пр1}}, \gamma_{\text{пр1}}, \dot{\vartheta}_{\text{пр1}}, \dot{\psi}_{\text{пр1}}, \dot{\gamma}_{\text{пр1}}$ - программные значения углов и скоростей ОЧ на момент времени разделения ступеней $t_{\text{кpc}}$, $\Delta\vartheta^*, \Delta\dot{\vartheta}^*, \Delta\psi^*, \Delta\dot{\psi}^*, \Delta\gamma^*, \Delta\dot{\gamma}^*$ - приращения углов и скоростей ОЧ, полученные на интервале $(t_{\text{кpc}}, t_1)$ и носят случайный характер и обусловлены наличием разброса тяг двигателей разделения, воздействием факела двигателя последующей ступени, разбросом центровки ОЧ как "сухой" конструкции, так и неопределенностью положения остатков топлива в баках ОЧ на момент приложения импульсов разделения, импульса последующего двигателя и т.д. [1].

Время пассивного полета ОЧ от момента времени $t = t_1$ до падения в зону отчуждения представим в виде

$$t_1 = T_1 + T_2, \quad (2)$$

где T_1 - время движения ОЧ на внеатмосферном участке полета, T_2 - время движения ОЧ на атмосферном участке, где на ОЧ действует аэродинамическое и тепловое нагружение.

В баках горючего и окислителя ОЧ на момент времени $t = t_1$ находятся остатки компонентов ракетного топлива (КРТ)

$$\begin{aligned} \Delta m_{\text{ок}}^* &= \Delta \bar{m}_{\text{ок}} + \Delta \tilde{m}_{\text{ок}}, \\ \Delta m_{\text{гор}}^* &= \Delta \bar{m}_{\text{гор}} + \Delta \tilde{m}_{\text{гор}}, \end{aligned} \quad (3)$$

где $\Delta \bar{m}_{\text{ок}}, \Delta \bar{m}_{\text{гор}}$ - известные среднестатистические ве-

личины, определяются с заданной вероятностью и обусловлены недозабором топлива в баках, заливкой магистралей, пленкой на стенках баков и т.д., $\Delta \tilde{m}_{\text{ок}}, \Delta \tilde{m}_{\text{гор}}$ - случайные величины для каждого пуска ракеты и определяются точностью работы системы управления расходом топлива, фактическими характеристиками двигателя, состоянием атмосферы и т.д. Фактически это гарантийные запасы. Известны их величины, которые должны (возможно) быть израсходованы в конкретном полете [2].

После разделения ступеней, сопровождающихся падением до нуля осевой перегрузки, резкими возвратными упругими деформациями нижних днищ баков, обратными перегрузками, состояние топлива в баках не определено. Имеет место газожидкостная смесь с неопределенными краевыми условиями, и математическое описание динамики ее системы практически невозможно [3, 4].

Для решения проблемы снижения техногенного воздействия ракет на токсичном КРТ в районах падения ОЧ необходимо, начиная с момента времени

$$t_2 = t_1 + \Delta t, \quad (4)$$

где Δt - интервал времени, на котором обеспечивается переход остатков жидких КРТ в баках неопределенного положения в заданное, а угловое положение ОЧ - в положение, определяемое:

$$\vartheta_{\text{пр2}}, \dot{\vartheta}_{\text{пр2}}, \psi_{\text{пр2}}, \dot{\psi}_{\text{пр2}}, \gamma_{\text{пр2}}, \dot{\gamma}_{\text{пр2}}, \quad (5)$$

и обеспечивающее стабилизацию ОЧ в заданном положении и минимальное аэродинамическое нагружение на атмосферном участке пассивного полета.

Обеспечить газификацию максимального количества остатков КРТ (3), например, горючего, и температурное их разложение до нетоксичных составляющих ξ_i [4]

$$\rho(\xi_i, T_p); V_i(\xi_i, T_p) \quad i=1, 2, \dots, N \quad (6)$$

где ρ, V_i - плотности и объемы ξ_i -х газовых составляющих продуктов теплового разложения горючего,

N - количество разложенных газовых составляющих, T_p - температура, при которой обеспечивается устойчивый стационарный процесс разложения остатков КРТ, при этом токсичность газовых составляющих $Z_i(\xi_i)$ не выше заданной ПДК на соответствующих высотах полета ОЧ

$$Z_i(\xi_i) \leq Z_i^{\text{пдк}}(h), \quad (7)$$

где $Z_i^{\text{пдк}}(h)$ - предельно допустимая концентрация выброса газовой составляющей ξ_i для конкретной высоты полета ОЧ, при этом

$$Z_i^{\text{зад}}(0) \gg Z_i^{\text{зад}} R_i, \quad (8)$$

где R_i - текущие координаты полета ОЧ.

Тепловое нагружение бака и всей конструкции ОЧ, обусловленное прохождением процесса газификации и обезвреживания (разложение до нетоксичных составляющих), не должно превышать допустимых, определяемых прочностью конструкции с учетом теплового и аэродинамического нагружения на атмосферном участке полета ОЧ [6]

$$Q_{\text{Аэрод}}^{(h)} + Q(T_p) \leq Q_{\text{доп}}, \quad (9)$$

где $Q_{\text{Аэрод}}^{(h)}$ - тепловое нагружение ОЧ, обусловленное воздействием атмосферы, $Q(T_p)$ - тепловое нагружение ОЧ, обусловленное процессом газификации и обезвреживания жидких остатков КРТ, а весь процесс газификации и обезвреживания должен закончиться до заданной высоты

$$h(t) \geq h_k \geq 0, \quad (10)$$

где h_k - предельно допустимая высота на которой должен закончиться процесс. Сформулированную общую проблему из-за чрезвычайной сложности процессов, их нелинейного и стохастического характера, неопределенности граничных условий и ряда констант реакций решить прямыми методами не представляется возможным. Для решения поставленной проблемы предлагается провести ее декомпозицию на ряд проблем, допускающих их решение с последующим учетом взаимовлияния друг на друга.

1° Обеспечение детерминированного положения остатков (3) КРТ в баке ОЧ и формирование параметров движения ОЧ, обеспечивающих требуемую динамику остатков КРТ и ОЧ в плотных слоях атмосферы, т.е. обеспечение условий (4), (5), (9).

2° Обеспечение условий газификации остатков КРТ (3), их обезвреживание до нетоксичных составляющих (6), (7) и выброс в окружающее пространство на пассивном участке полета до $h=h_k$, т.е. реализацию условий (7), (8), (10).

3° Разработка рекомендаций для выбора проектно-конструктивных параметров бортовой системы обезвреживания, обеспечивающих условия (3)-(10) и минимизацию стоимости ее разработки и эксплуатации.

Решение каждой из декомпозированных проблем предлагается проводить на основе теоретико-экспериментальных исследований, разработки частных математических моделей и методик программ экспериментов, экспериментальных установок, численного и физического моделирования процессов, подтверждения достоверности полученных в экспериментах результатов.

При решении проблемы 1° необходимо проведение физического моделирования на базе стендов невесомости процессов гидродинамики остатков КРТ на участке разделения ступеней, определение параметров программного движения ОЧ, обеспечивающих заданное положение остатков КРТ и ориентацию ОЧ при входе в плотные слои атмосферы.

При решении проблемы 2° необходима разработка теоретико-экспериментальных методик взаимодействия остатков КРТ горючего в условиях невесомости и при нестехиометрическом их соотношении, разработке усредненных и распределенных методик по оценке параметров взаимодействия струй окислителя на сформированный слой горючего (решение проблемы 1°), определение необходимых констант химических реакций, оценке токсичности продуктов сгорания ξ_i .

При решении проблемы 3° необходима разработка методики распределенного теплового нагружения бака ОЧ и, соответственно, всей конструкции ОЧ при реализации процесса газификации остатков КРТ с учетом конкретных условий подачи окислителя (параметры форсунок, секундный расход, направления подачи, диаметры клапанов дренажа и т.д.).

Достоверность разработанных математических моделей должна быть экспериментально и теоретически подтверждена на основе сравнения с модельными теоретическими результатами и физического моделирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников К.С. и др. Динамика разделения ступеней Л.А. - М.: 1997.
2. Лебедев А.А., Горасюта М.Р. Баллистика ракет. - М.: 1975. -244 с.
3. Гидромеханика невесомости. - М.:1976.
4. Повецкий А.С., Любин Л.Л. Основы динамики и тепло-массообмена жидкости и газа при невесомости. - М.: 1972. - 250 с.
5. Химия и технология обезвреживания несимметричного диметилгидразина./ Под ред. В.Ф. Плехоткина. - Л.: ГИПХ, 1980. - 187 с.
6. Зарубин В.С. Температурные поля в конструкции летательных аппаратов. 2-е изд. - М.: Машиностроение, 1978. - 184 с.

ТРУШЛЯКОВ Валерий Иванович - доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе

ШАЛАЙ Виктор Владимирович - кандидат техн. наук, доцент кафедры "Автоматические установки"

**В. И. КУЗНЕЦОВ,
В. В. МАКАРОВ**

Омский государственный
технический университет

УДК 533.601

ВИХРЕВОЙ ШЕЛУШИТЕЛЬ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ВИХРЕВОМУ ШЕЛУШИТЕЛЮ ЗЕРНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОТОРОГО ОСНОВАН НА ТОМ, ЧТО ЗЕРНО ПОДВЕРГАЮТ ВОЗДЕЙСТВИЮ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ. УСТРОЙСТВО ОТЛИЧАЮТ ПРОСТОТА И НАДЕЖНОСТЬ, НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ И РАСХОДЫ НА ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ, БОЛЬШОЙ РЕСУРС, БЕЗОПАСНОСТЬ БЛАГОДАРИЯ ОТСУТСТВИЮ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ, НЕ ТРЕБУЕТ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

Для шелушения зерна чаще всего используются устройства с дисковыми, цилиндрическими или дековыми рабочими органами [1,2]. Недостатком этих устройств является то, что они не предотвращают механических повреждений зерна. Существуют также шелушители, рабочим органом которых являются воздуховоды, изнутри покрытые наждачной массой [3]. В таких шелушителях часть зерна разрушается при трении о наждачную массу и идет в отхо-

ды. Известна конструкция шелушителя зерновых материалов, в которой зерно подвергают воздействию воздушного потока со сверхзвуковой скоростью, а затем воздействию ударной волны [4]. Недостатком этого способа шелушения является также большой процент разрушенного зерна из-за механических повреждений.

Предлагается устройство (рис.1), созданное на основе вихревой трубы, работающей в режиме вихревого эжектора.

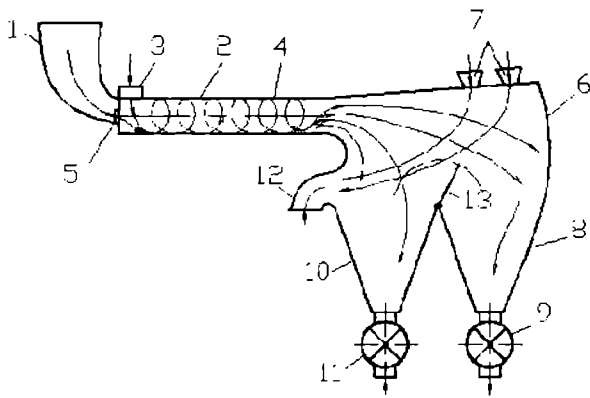


Рис. 1. Схема устройства для шелушения зерновых материалов.

Устройство содержит питатель для подачи зерна 1 и вихревую трубу 2, состоящую из тангенциального сопла 3, трубы 4 и диафрагмы 5, через которую зерно поступает в вихревую трубу. К выходу вихревой трубы присоединена приемная камера 6 с эжектирующими окнами 7 для подачи сепарирующего потока воздуха. Приемная камера имеет бункер 8 для сбора отшелушенного ядра зерна и шлюзовой затвор 9 для его вывода, а также бункер 10 для сбора снятых пленок и шлюзовой затвор 11 для их выхода. Для выхода воздуха служит патрубок 12. Для регулирования четкости воздушного разделения ядра и пленки в приемной камере имеется поворотный клапан 13. Компрессор, подающий воздух в вихревую трубу, в эжектирующие окна, и подводящие трубопроводы на схеме условно не показаны.

При подаче воздуха от компрессора в тангенциальное сопло 3 вихревой трубы 2 движение воздушного потока вдоль трубы 4 происходит по спирали, из-за чего вблизи оси трубы образуется область низкого давления. В результате этого зерно засасывается из подающего бункера 1 и попадает в область разрежения. Из-за внезапного неравенства давлений - под оболочкой зерна, равного атмосферному, и снаружи зерна, равному давлению в вихревой трубе, происходит разрыв оболочки, и таким образом осуществляется процесс шелушения. Окончательное разделение ядра и пленки завершается в приемной камере 6 потоком воздуха поступающего через эжектирующие окна 7 (в которые воздух, также поступает от компрессора) и пересекающего струю продуктов шелушения в полете. Ядро летит в бункер 8 и выводится через шлюзовой затвор 9, а пленки увлекаются потоком воздуха и поступают в бункер 10, из которого выводятся через шлюзовой затвор 11. Четкость воздушного разделения ядра и пленки осуществляется поворотом клапана 13.

Интенсивность процесса шелушения регулируется расходом воздуха и давлением на входе в вихревую трубу.

Когда зерно находится в состоянии покоя, давление воздуха, находящегося между зерном и оболочкой, равно давлению воздуха на поверхности оболочки, т.е. равно атмосферному давлению (рис. 2):

$$P_1 = P_2 = P_{\text{атм}}, \quad (1)$$

Попадание зерна в область пониженного давления на оси трубы приводит к появлению силы, стремящейся разорвать оболочку. Величина этой силы определяется выражением:

$$\bar{P} = (p_1 - p_2)S, \quad (2)$$

где $P_1 = P_{\text{атм}}$; $P_2 < P_{\text{атм}}$; S - площадь поверхности оболочки.

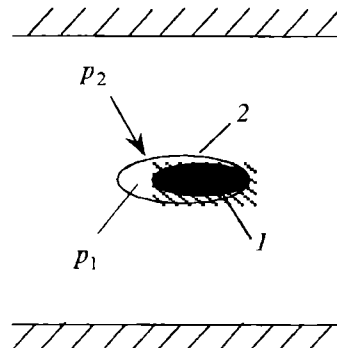


Рис. 2. Схема зерна в оболочке:

1 - зерно; 2 - оболочка; p_1 - давление воздуха между зерном и оболочкой; p_2 - давление воздуха на поверхность оболочки

Если запас прочности оболочки больше или равен силе, стремящейся разорвать оболочку под действием разности давлений, то оболочка не будет повреждена и зерно в оболочке появится на выходе из шелушителя.

Если запас прочности оболочки окажется меньше силы, стремящейся разорвать оболочку ($\bar{P} > \bar{P}_{\text{об}}$), то произойдет разрыв оболочки (рис. 3).

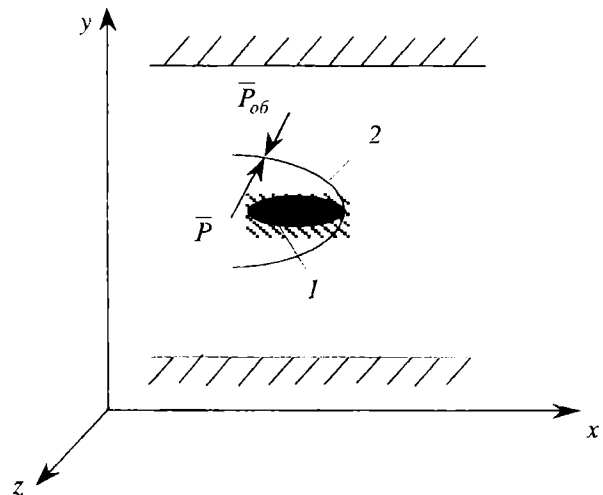


Рис. 3. Схема разрушения оболочки:

1 - зерно; 2 - оболочка

После разрушения оболочки и движения зерна совместно с оболочкой в воздушном потоке на них будут действовать аэродинамические силы: на зерно действует сила

$$\bar{F}_1 = X_1 i + Y_1 j + Z_1 k, \quad (3)$$

на оболочку действует сила

$$\bar{F}_2 = X_2 i + Y_2 j + Z_2 k, \quad (4)$$

где i, j, k - единичные орты, X_1, X_2 - проекции сил на ось x (силы лобового сопротивления); Y_1, Y_2 - проекции сил на ось y (подъемные силы); Z_1, Z_2 - проекции сил на ось Z (боковые силы).

Сила лобового сопротивления, подъемные и боковые силы определяются по формулам:

$$X = c_x q_{\infty} S_n, \quad Y = c_y q_{\infty} S_n, \quad Z = c_z q_{\infty} S_n, \quad (5)$$

где c_x, c_y, c_z - соответственно коэффициенты силы лобового сопротивления, подъемной и боковой сил;

$q_{\infty} = \frac{\rho_{\infty} V_{\infty}^2}{2}$ - скоростной напор, S_n - проекция поверхности

ти на нормаль; ρ_∞ , V_∞ - соответственно плотность и скорость невозмущенного потока.

Плотность, масса и поверхность зерна и оболочки различны, поэтому и аэродинамические силы, действующие на них, будут отличаться друг от друга. Под действием аэродинамических сил произойдет отрыв оболочки от зерна и их движение в воздушном потоке будет идти с различными скоростями V_1 , V_2 (рис. 4)

Таким образом, произойдет отделение оболочки от зерна.

Для шелушения зерна различных культур требуются различные режимы работы устройства.

Интенсификация разделения ядра и пленки в приемной камере достигается увеличением подачи воздуха через

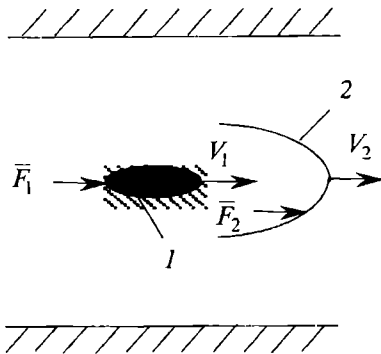


Рис. 4. Схема движения зерна и оболочки в воздушном потоке:
1 - зерно; 2 - оболочка.

А. П. БОЛШТЯНСКИЙ
ОмГТУ

УДК 621.82+621.512

ОСОБЕННОСТИ ЗАМЕНЫ СУХОГО ТРЕНИЯ В ПОРШНЕВОЙ ПАРЕ КОМПРЕССОРА ГАЗОВОЙ СМАЗКОЙ

ПОКАЗАНА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВОЙ СМАЗКИ В ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРАХ, К КОТОРЫМ ПРЕДЪЯВЛЯЮТСЯ ЖЕСТКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ЧИСТОТЕ СЖИМАЕМЫХ ГАЗОВ

В настоящее время в подавляющем большинстве отраслей существенно повысились требования к чистоте сжатых газов. Это обусловлено как требованиями технологических процессов, так и экологическими соображениями [1, 2 и др]. Последнее обстоятельство особенно важно при применении в качестве рабочего вещества атмосферного воздуха, так как масштабы его использования таковы, что в течение календарного года отработанный только в стационарных установках сжатый воздух покрывает территорию России более чем метровым слоем.

В современных компрессорных установках средней и малой производительности чистый сжатый воздух с избыточным давлением 0,4 - 0,6 МПа и более получают в основном в компрессорах объемного действия, среди которых устойчивое положение продолжают занимать поршневые машины. При этом используют два типа компрессоров - со смазкой цилиндропоршневой группы жидкими маслами и без применения жидких смазок. В первом случае компрессор более надежен, имеет высокий ресурс работы, но требует установки на нагнетательном тракте сложных и дорогих систем очистки сжатого воздуха. Во втором случае компрессор как силовой агрегат менее на-

дежен, имеет меньший ресурс безостановочной работы,

более высокую стоимость сжатого воздуха. Однако несмазываемые компрессоры получают все большее и большее распространение как в открытых, так и в замкнутых системах [3] в связи с тем, что их надежность с точки зрения безусловного отсутствия жидкой смазки в сжатом воздухе гораздо выше, чем у смазываемых, имеющих систему очистки.

Одним из слабых звеньев поршневого компрессора без смазки является сухое трение в поршневом уплотнении. Этот процесс был бы неосуществим в течение достаточного длительного времени наработки (в современных компрессорах до 10 тыс. часов и более) без применения для изготовления уплотнительных колец самосмазывающихся композиций на основе различных полимеров с антифрикционными и другими наполнителями, придающими этим материалам высокие эксплуатационные свойства.

Тем не менее сравнительно низкая экономичность компрессоров с кольцами из самосмазывающихся материалов, связанная с дополнительными затратами энергии на трение в кольцевом уплотнении, высокая вероятность отказа из-за внезапной поломки колец инициируют посто-

ЛИТЕРАТУРА

1. Демский А.Б. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий. - М.: Колос, 1970.
2. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / Под ред. А.Я. Соколова. - М.: Колос, 1984.
3. Авторское свидетельство СССР № 682263, кл. В02 В 3/00, 1979.
4. Авторское свидетельство СССР № 142861, кл. В02 В 03/12, 1961.

КУЗНЕЦОВ Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор, академик АТ РФ, академик МАХ, заведующий кафедрой "Двигатели ЛА".

МАКАРОВ Владимир Вячеславович, кандидат технических наук, академический советник МАХ, доцент кафедры "Двигатели ЛА".

янные попытки разработок конструкций, в которых активное трение в поршневом уплотнении было бы полностью или хотя бы частично аннулировано. В частности, применение "уловленных" колец фирмы Linde [4] (в России получили название лабиринтно-щелевого уплотнения [5]) позволяет избавиться от трения в цилиндропоршневой паре при точном направлении поршня крещикопфом.

Подобные конструкции получили название лабиринтных поршневых компрессоров, известны достаточно давно (первые экземпляры были изготовлены фирмой Gerbruder Sulzer в 1936 году), как хорошо известен и их основной недостаток - работоспособность компрессора целиком определяется точностью направления поршня, которая должна быть очень высокой. Это обстоятельство привело к тому, что такие компрессоры на сегодняшний день выпускаются только "под заказ" в ограниченном количестве и только на сравнительно большую производительность (десятки м³/мин) до давления 25 МПа.

В то же время стремление приблизить источник сжатого воздуха к потребителю, что позволяет существенно сократить потери энергии в подводящих трубопроводах, привело к необходимости выпуска компрессоров малой (менее 1 м³/мин) и сверхмалой (менее 3 м³/час) производительности. Попытка использовать в этом диапазоне сухие спиральные машины не увенчалась успехом, т.к. они имеют очень узкий диапазон производительности (0,3-0,5 м³/мин) при давлении нагнетания в одной ступени 0,6-0,8 бар и ресурсе работы не более 10 тыс. часов.

Одним из возможных вариантов полного исключения трения в поршневом уплотнении является замена трения скольжения газовой смазкой, т.е. - выполнение поршня в виде газовой подвески с уплотняющей частью в виде лабиринта или гладкой щели - ПКГП (см., например, [6], [7] и др.). Однако, в данной конструкции существует необходимость постоянного расхода сжатого газа на центрирование поршня, что заметно снижает ее экономичность, особенно при малой и сверхмалой производительности, когда отношение центрирующего потока к производительности компрессора может достигать 10-12% и более [8]. Необходимо также отметить, что ПКГП являются практически неосвоенной конструкцией, в связи с чем целесообразность проектирования такого компрессора (а значит, и вложение дополнительных средств на освоение нового изделия) должна быть достаточно обоснована.

Таким образом, необходимо иметь некоторый механизм, позволяющий сравнить ПКГП с его аналогом. В соответствии с определением аналогии [9] сравнение ПКГП необходимо производить с компрессором, имеющим кольца из самосмазывающихся материалов - ПККСМ. При этом целесообразно сделать некоторые допущения, позволяющие как упростить анализ, так и выявить "абсолютное" превосходство одного типа компрессора над другим.

В качестве таких допущений примем следующие:

1. Ресурс работы обоих типов компрессоров одинаков.
2. Потери от теплообмена сжимаемого газа с окружающей средой и от трения в механизме привода одинаковы.
3. Температуры стенок камеры сжатия при одних и тех же режимах работы одинаковы.
4. Утечки в кольцевом уплотнении ПККСМ пренебрежимо малы на протяжении всего ресурса работы.

Высказанные предположения дают явное преимущество компрессору с кольцевым уплотнением, и поэтому при получении одинаковых значений критерия выбора предпочтительно следует отдать ПКГП. Кроме того, в данной постановке появляется возможность проводить сравнение обеих конструкций компрессоров, используя только показатель их экономичности, в качестве которого целесообразно выбрать удельную суммарную индикаторную работу $L_{удс}$.

Запишем уравнения для определения величин $L_{удс}$ для ПКГП ($L_{удс(Г)}$) и для ПККСМ ($L_{удс(К)}$), а также одно из наиболее

необходимых условий целесообразности начала производства ПКГП:

$$L_{удс(Г)} = L_{иу} + L_{ип} + L_{инн}, \quad (1)$$

$$L_{удс(К)} = L_{км} + L_{ф} + L_{инн}, \quad (2)$$

$$L_{удс(Г)} \leq L_{удс(К)}, \quad (3)$$

где буквой L обозначены составляющие удельной индикаторной работы, затрачиваемые (в соответствии с подстрочными индексами): «и.нн» - на сжатие и перемещение нагнетаемого газа, «ип» - на работу газового подвеса поршня, «иу» - на сжатие и перемещение утечек, «км» - на трение в кольцевом уплотнении ПККСМ, «ф» - на преодоление сопротивления фильтра, установленного на линии нагнетания (необходимо только для ПККСМ, поскольку в процессе работы этого типа компрессора необходимо отделение от сжатого газа продуктов износа уплотнения).

В данной постановке $L_{удс(Г)}$ является величиной удельной индикаторной работы ПКГП, рассчитываемой в соответствии с методикой, изложенной в [10].

Для расчета работы сил трения в кольцевом уплотнении примем, что коэффициент трения $f_{тр}$ материалов кольца и гильзы цилиндра является величиной постоянной и не зависящей от скорости скольжения кольца и фактического давления $P_{г}$ в контакте между цилиндрической поверхностью кольца и зеркалом цилиндра.

В общем случае, величина $f_{тр}$ зависит как от химического состава, физико-механических свойств материалов контртел, их температуры, чистоты обработки поверхностей, так и от скорости, продолжительности скольжения и давления в контакте. Методы оценки их величины с учетом различных наиболее значимых параметров хорошо известны. Однако следует отметить, что при реально существующих в поршневых уплотнениях пределах изменения скорости скольжения, перепада давления на каждом кольце и температуры поверхностей трибосопряжения, имеющего и другие конкретные характеристики, величина $f_{тр}$ в течение одного рабочего цикла компрессора изменяется не более чем на (10-30)%, в связи с чем вполне возможно при расчете $L_{км}$ использовать его средние значения, заимствованные из данных экспериментальных исследований. Последнее, к тому же, существенно повышает достоверность получаемых результатов.

Расчет работы трения в кольцевом уплотнении ПККСМ

Запишем уравнение для определения величины удельной работы трения $L_{км}$ в кольцевом уплотнении в виде:

$$L_{км} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^Z \int_0^{2S_b} F_{Трj}(S) \cdot dS, \quad (4)$$

где M - масса газа, прошедшая через камеру сжатия за цикл, Z - число колец в поршневом уплотнении, $F_{Трj}(S)$ - функция зависимости силы трения $F_{Трj}$ j -того кольца от хода поршня, которая может быть определена в виде [5]:

$$F_{Трj}(S) = f_{Тр} \cdot [W_j(S) + P_{y_j}], \quad (5)$$

где $W_j(S)$ - функция зависимости усилия W_j , действующего на j -тое уплотнительное поршневое кольцо в направлении контакта с зеркалом цилиндра под действием переменного перепада давления на кольце, от хода поршня S , P_{y_j} - усилие пружины (экспандера) j -того поршневого кольца ($P_{y_j} = const$).

При этом предполагается, что в результате приработки кольца его радиальный износ компенсирует силы собственной упругости. Количество колец в поршневом комплексе можно определить, исходя из рекомендаций [5]:

$$\sqrt{10 \cdot \Delta P} \geq Z \geq \sqrt{5 \cdot \Delta P}, \quad (6)$$

где ΔP - максимальный перепад давления на комплекте колец в МПа, результат расчета округляется до целого числа в большую сторону.

В уравнении (5) неизвестной величиной является $W_j(S)$, которую для кольца наиболее простого, прямоугольного сечения согласно [5] можно выразить следующим образом:

$$W_j(S) = P_j(S) \cdot A_H - P_{j(CP)}(S) \cdot [A_H - A_\Phi(S)], \quad (7)$$

где $P_j(S)$ - функция зависимости давления в закольцевом объеме P_j от хода поршня, $P_{j(CP)}(S)$ - функция зависимости среднего давления $P_{(CP)}$ в зазоре между j -тым поршневым кольцом и зеркалом цилиндра от хода поршня, A_H - номинальная (общая) площадь контакта поверхности кольца, $A_\Phi(S)$ - функция зависимости фактической площади контакта A_Φ от хода поршня. Учитывая сделанное выше допущение о незначительном влиянии утечек на термодинамические параметры рабочего тела, находящегося в камере сжатия цилиндра ПККСМ, для определения текущего значения величины $P_j(S)$ можно воспользоваться зависимостью, полученной экспериментально для расчета изменения давления по поршневому комплекту [11]:

$$P_j(S) = P_i^{[-k_j \cdot (j-1)]}, \quad (8)$$

где $k_j = 1,0$ при $Z \geq 4$; $1,35$ при $Z = 3$; 2 при $Z = 2$; «номер» j кольца отсчитывается от верхнего торца поршня; P_i - текущее по ходу поршня S давление рабочей среды в камере сжатия цилиндра.

В том случае, если имеет место пластическая деформация в зоне трения поверхностей кольца и зеркала цилиндра, фактическая площадь контакта может быть определена по формулам:

$$A_\Phi(S) = \frac{W_j(S)}{c_s \cdot \sigma_s}, \quad (9.1)$$

$$A_\Phi(S) = \frac{\alpha_b \cdot W_j(S)}{HB}, \quad (9.2)$$

где c_s и σ_s - коэффициент упрочнения и предел текучести материала кольца, α_b - коэффициент, учитывающий напряженное состояние в зоне контакта и особенности взаимодействия поверхностей (при скольжении $\alpha_b = 0,5$ и для неподвижного контакта $\alpha_b = 1$), HB - твердость по Бриннелю. Тогда усилие, действующее на кольцо в направлении его контакта с зеркалом цилиндра, с учетом сопротивления газостатического слоя, возникающего при тчении рабоче-

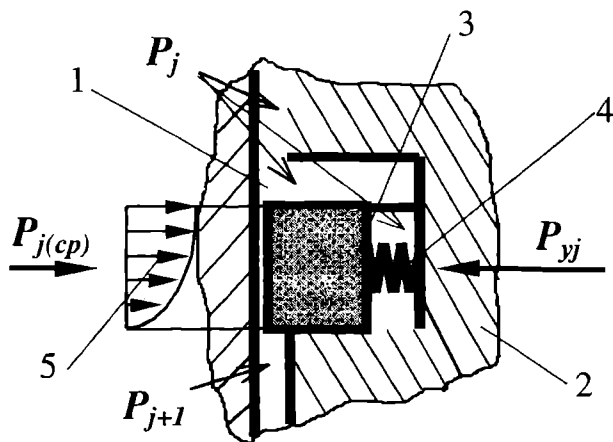


Рис. 1 Сечение цилиндропоршневой пары ПККСМ в зоне действия поршневого кольца. 1 - цилиндр, 2 - поршень, 3 - поршневое кольцо, 4 - пружина экспандера, 5 - распределение давления в зазоре между кольцом и зеркалом цилиндра.

го тела через микрозазор между рабочей поверхностью кольца и зеркалом цилиндра, выражается зависимостью [5]:

$$W_j(S) = \frac{A_H c_s \sigma_s [P_j(S) A_H - P_{j(CP)}(S)]}{[c_s \cdot \sigma_s - P_{j(CP)}(S)]}, \quad (10)$$

$$P_{j(CP)}(S) = \frac{2 \{ [P_j(S)]^3 - [P_{(j+1)}(S)]^3 \}}{3 \{ [P_j(S)]^2 - [P_{(j+1)}(S)]^2 \}}, \quad (11)$$

При работе на низких и средних давлениях газа, наиболее часто употребляемых в промышленности и в бытовых условиях, а также при использовании достаточно широких (вдоль образующей цилиндра) колец, деформация в контакте не доходит до пластического состояния и носит упругий или упруго-пластический характер. В этом случае при расчете фактического давления между двумя трущимися шероховатыми поверхностями можно допустить, что они имеют одинаковый микрорельеф, поскольку на рабочей поверхности кольца, изготовленного из менее твердого по сравнению с цилиндром материала, будет воспроизводиться микрорельеф, близкий по своим характеристикам к микрорельефу зеркала цилиндра. Можно также предположить, что если условия контакта близки к упругим, и в результате приработки трущихся поверхностей фактическая площадь контакта становится максимальной, то при малых и средних давлениях и повторных нагружениях будет иметь место, в основном, упругое взаимодействие поверхностей, на что, в частности, указывает автор [12]. Тогда мы можем использовать методику [13] для определения величины фактического давления P_{ryj} при упругом контакте двух поверхностей, имеющих одинаковые параметры шероховатости:

$$P_{ryj}(S) = \frac{0,61 \left(\frac{R_a}{r_w} \right)^{0,43} [P_{Cj}(S)]^{0,14}}{\left(\frac{1 - \mu_{n1}^2}{E_1} - \frac{1 - \mu_{n2}^2}{E_2} \right)^{0,86}}, \quad (12)$$

где $P_{Cj}(S)$ - функция, описывающая зависимость величины

контурного давления P_{Cj} от хода поршня, R_a - среднеарифметическое отклонение профиля микронеровностей поверхности зеркала цилиндра, r_w - радиус их закругления, $\mu_{n1,2}$ и $E_{1,2}$ - соответственно коэффициенты Пуассона и модули упругости материалов поршневого кольца и гильзы цилиндра.

Учитывая, что после приработки колец и зеркала цилиндра макроискажения в зоне контакта становятся пренебрежимо малыми, можем записать равенство:

$$P_{Cj}(S) = \frac{W_j(S)}{A_H}. \quad (13)$$

Поскольку величину A_Φ при упругом контакте определяют как произведение числа пятен контакта на их площадь, постольку будет справедливо следующее выражение:

$$A_\Phi(S) \approx A_H \cdot \frac{P_{Cj}(S)}{P_{ryj}(S)} = \frac{W_j(S)}{P_{ryj}(S)}. \quad (14)$$

В работе [14] приведены более точные зависимости для определения фактической площади контакта в паре полимер-металл. Однако расчеты, сделанные для наиболее часто применяющихся в отечественных конструкциях кольцевых уплотнений ПККСМ трибосопряжений при дос-

точно высокой чистоте их обработки (средняя высота микронеровностей - доли микрометра), показывают, что отклонение результатов расчетов по уравнению (14) от вычислений по методике [14] не превышают 10%.

Теперь в соответствии с (14) и (7) мы можем записать уравнение для определения усилия, действующего в направлении упругого контакта:

$$W_j(S) = \frac{A_H [P_j(S) - P_{j(CP)}(S)]}{1 - \frac{P_{j(CP)}(S)}{P_{ryj}(S)}} \quad (15)$$

Принимая во внимание (7, 14, 15), определение величины $W_j(S)$ можно производить путем решения следующего нелинейного алгебраического уравнения:

$$W_j(S) = \frac{A_H \cdot [P_j(S) - P_{j(CP)}(S)]}{1 - \left\{ 1,64 \cdot \left(\frac{1 - \mu_{и1}^2}{E_1} - \frac{1 - \mu_{и2}^2}{E_2} \right)^{0,86} \times \left[\left(\frac{r_{ш}}{R_a} \right)^{0,43} \cdot \left[\frac{W_j(S)}{A_H} \right]^{-0,14} \right] \right\}} \quad (16)$$

При реализации на ЭВМ уравнение (16) удобно решать методом половинного деления.

В соответствии с данными работ [15, 16 и др.] переход к пластическому состоянию в зоне неподвижного контакта начинается при значениях $c_s \geq 2...2,5$. Экспериментальные и теоретические исследования [15, 16] показали, что результаты, полученные для неподвижного контакта, всего лишь на 10...15% отличаются от результатов при скользящем контакте при относительно малых коэффициентах трения.

При значительном трении, которое наблюдается в поршневых уплотнениях ПККСМ, сжимающих осушенные газы, появляется необходимость учета дополнительных напряжений, возникающих вслед за единичной скользящей поверхностью, и условие перехода контакта из упругого состояния в пластическое следует записать в виде [16]:

$$P_{ry} \geq \frac{\sigma_s}{k_s \cdot f_{Tp}} \quad (17)$$

где k_s - коэффициент, принимающий значения от 1,0 до 3,0.

Полученная методика позволяет рассчитать удельную индикаторную работу ПККСМ с учетом сил трения в поршневом уплотнении.

Оценку справедливости принятого допущения об отсутствии утечек в поршневом уплотнении ПККСМ можно провести с использованием уравнений [15, 13] для определения величины среднего зазора h_{mj} между двумя контактирующими шероховатыми поверхностями:

$$h_{mj}(S) \approx \left\{ 1 - 1,33 \left[\frac{P_{Cj}(S)}{P_{ryj}(S)} \right]^{\frac{1}{3}} \right\} (R_{P1} + R_{P2}), \quad (18)$$

или с учетом того, что $R_p \approx (2,5...3,0) R_a$ и $R_{a1} = R_{a2}$.

$$h_{mj}(S) \approx (5...6) \left\{ 1 - 3,3 \left[\frac{P_{Cj}(S)}{P_{ryj}(S)} \right]^{\frac{1}{3}} \right\}, \quad (19)$$

где R_p - расстояние от линии вершин микровыступов до средней линии профиля шероховатости. Данные уравнения (18, 19) справедливы для неподвижного контакта, в то время как при определении по ним среднего зазора между перемещающимися друг относительно друга поверхностями рассчитанную величину h_m необходимо уменьшать примерно в 2 раза (см., например, [14]).

Для наиболее распространенных поверхностей с чистотой обработки 6-8 класса ($R_a \sim 1,5...0,3$ мкм, $r_{ш} = 10...20$ мкм) в диапазоне контурных давлений $P_c = 0,05...1,5$ МПа, характерных для ПК, сжимающих газы до низких и средних давлений, для материалов колец с $E = (0,6...40) \cdot 10^3$ МПа (от Ф4К20 до Графелон-20) расчеты по формуле (19) с учетом двукратного уменьшения результата дают значения зазора в пределах 0,4...1,35 мкм, что подтверждает приемлемость допущения о несущественном влиянии утечек сжимаемого газа на характеристики ПККСМ с неизношенным кольцевым уплотнением.

Расчет работы, потраченной на сопротивление фильтра

Расчет величины удельной работы L_F , потерянной при прохождении сжатого газа через фильтр, может быть произведен по формуле:

$$L_F = \frac{1}{M} \cdot \int_{V_1}^{V_2} \Delta P_{\Phi(dv)} \cdot dV, \quad (20)$$

где V_1 и V_2 - соответственно объемы камеры сжатия цилиндра в начале и конце процесса нагнетания, $\Delta P_{\Phi(dv)}$ - зависимость перепада давления на фильтре от объема камеры сжатия в процессе нагнетания.

При известных параметрах фильтрующих материалов, улавливаемых частиц, характеристиках потока очищаемого газа (плотность, вязкость, скорость истечения) и заданной конструкции фильтра расчет величины $\Delta P_{\Phi(dv)}$ для незагрязненного фильтра не представляет большой трудности (см., например, [17-19]). Однако в этом случае для расчетов по уравнению (20) мы должны спроектировать оптимальный гипотетический фильтр (создать его адекватную модель), что сделать на предпроектной стадии чрезвычайно сложно, а попытки упростить задачу могут существенно снизить объективность результатов.

В связи с этим при расчете величины L_F будет надежнее ориентация на параметры уже известных используемых в промышленности фильтров. Так, например, в соответствии с [20] при степени очистки воздуха от влаги 90% величина ΔP_{Φ} колеблется от 0,028 до 0,063 МПа для расходов от 0,04 до 0,1 м³/мин. при давлении 0,63 МПа и существенно зависит от абсолютной тонкости фильтрации (увеличивается почти обратно пропорционально этой величине), а в работах [21-24] показано, что если при низких и средних давлениях и высокой степени очистки сжимаемых газов перепад давления на новых фильтрах составляет около 0,2 МПа, то в процессе эксплуатации эти потери достигают 0,6...0,8 МПа.

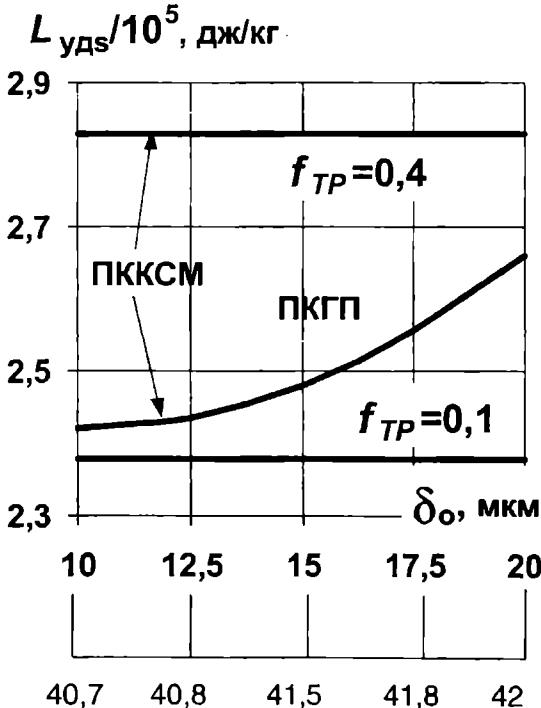
Если принять допущение о том, что между нагнетательным клапаном и фильтром тонкой очистки размещены полости (трубопроводы, устройства грубой очистки, холодильники и т.д.) с достаточно большим объемом и способные в большой мере гасить колебания давления, то можно считать функцию $\Delta P_{\Phi(dv)}$ константой, что существенно упрощает решение уравнения (20).

Пример сопоставления экономичности ПКГП и ПКСМ

В качестве примера рассмотрим работу компрессора, сжимающего воздух от 1 до 6 бар. Примем диаметр цилиндра для ПКСМ равным 40 мм, число колец в соответствии с формулой (6) $Z = 2$, их высота - по 3 мм, распределенное усилие экспандера $P_{y(1,2)} = 0,2$ бар, коэффициент трения в контакте кольцо - стальное зеркало цилиндра $f_{TP} = 0,1$ и $0,4$ соответственно при сжатии обычного (влажного) и осушенного воздуха, механические свойства материала колец соответствуют Ф4К20, параметры шероховатости - $R_a = 0,5$ мкм, $r_{ш} = 10$ мкм, перепад давления ΔP_0 на чистом фильтре - $0,63$ бар (поперечное сечение улавливаемых частиц - 10 мкм), на загрязненном - 3 бар. Минимальный радиальный зазор в цилиндро-поршневой паре для ПКГП - $\delta_0 = 10$ мкм, диаметр цилиндра этого типа компрессора будем подбирать из расчета равенства производительностей обоих типов компрессоров, имеющих одинаковые остальные геометрические и режимные параметры. Оба компрессора имеют крейцкопфное исполнение.

Результаты расчетов приведены на рисунках 2 и 3, их анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Разработанная методика сравнения ПКГП и ПКСМ по энергетической эффективности может быть использована для сопоставления обоих типов компрессоров при определении целесообразности начала производства ПКГП.
2. При низких коэффициентах трения в паре кольцо-зеркало цилиндра ($f_{TP} = 0,1$ и менее) и незагрязненном фильтре очистки рабочей среды от продуктов износа уплотнения в ПКСМ последний по экономичности может иметь небольшое преимущество перед ПКГП, которое утрачивается при увеличении f_{TP} (например, при сжатии осушенных газов в полностью или частично замкнутых системах).
3. По мере загрязнения фильтра происходит существенное снижение экономичности работы ПКСМ, что связано



Диаметр цилиндра ПКГП, обеспечивающий производительность, одинаковую с ПКСМ, мм

Рис. 2. Сравнение ПКГП и ПКСМ по экономичности при варьировании величины зазора между поршнем и цилиндром ПКГП и разных коэффициентах трения в ПКСМ

как с ростом потерь работы в самом фильтре, так и с увеличением отрицательного влияния мертвого объема при увеличении степени повышения давления, приводящем к снижению производительности.

Следует также напомнить, что вышеописанная методика предусматривает выяснение диапазона (по зазорам в ЦПГ ПКГП и трению в кольцевом уплотнении ПКСМ) «абсолютного» превосходства ПКГП, поскольку с течением времени работы в ПКСМ происходит не только увеличение сопротивления фильтра, но и износ материала колец, приводящий к снижению их уплотняющей способности. Кроме того, процесс трения в кольцевом уплотнении сопровождается выделением теплоты, часть которой передается сжимаемому рабочему телу, повышает его температуру и ухудшает эффективность процессов, происходящих в камере сжатия компрессора.

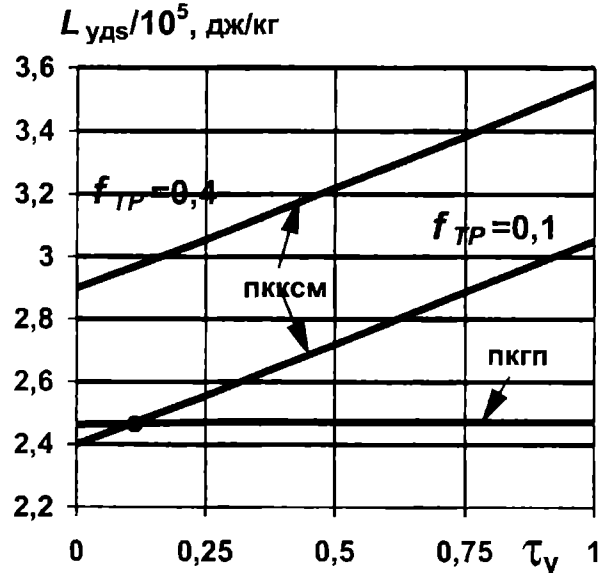


Рис. 3. Сравнение по экономичности ПКГП и ПКСМ в течение условного времени τ_y до достижения максимального сопротивления фильтра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Очистка сжатого воздуха для пневматических систем. Руководящие материалы/ А.И. Кудрявцев и др. Под ред. Кудрявцева А.И.- М.: НИИ Информации по машиностроению. - 1973. - 119 с.
2. Druckluftaufbereitung//HK:Holz- und Mobeling.- 1993.- 28, № 2.- С. 188-189.
3. Болштянский А.П. Классификация систем для получения чистых сжатых газов// Вестник международной академии холода.-С.-Пб.-М., 1999. - С. 41-43.
4. Vaultier R. Des progress dans la conception des compresseurs non lubrifies// Ind. petrole monde. - 1976. - 44, № 472. - С. 61-69.
5. Новиков И.И., Захаренко В.П., Ландо Б.С. Бесмазочные поршневые уплотнения в компрессорах. - Л.: Машиностроение, 1981.-238 с.
6. Болштянский А.П. Математическое и программное обеспечение реального проектирования компрессоров с газостатическим центрированием поршня// Компрессорная техника и пневматика. - 1998. - № 1-2 (18-19). - С. 55-59.
7. Болштянский А.П. Проектирование механизмов привода компрессора с газостатическим центрированием поршня// Механика процессов и машин. Кн. 2. - Омск: ОмГТУ, 1996. - С. 71-74.
8. Абакумов Л.Г., Деньгин В.Г., Кулиш Л.И. Исследования

ние конструктивных схем газостатического поршневого подвеса компрессора // Химич. и нефтяное машиностр. - 1993. - № 5. - С. 12-14.

9. Философский энциклопедический словарь / Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. - 2-е изд. - М.: Сов. энциклопедия. - 1989. - 815 с. Болштянский А.П. Теоретические основы расчета и проектирования компрессоров с газостатическим центрированием поршня: Автореф. дисс.... докт. техн. наук. - Омск, 1999. - 32 с.

10. Болштянский А.П. Теоретические основы расчета и проектирования компрессоров с газостатическим центрированием поршня. Автореф. дисс.... докт. техн. наук. - Омск, ОмГТУ. - 1999. - 34 с.

11. Петриченко Р.М., Оносовский В.В. Рабочие процессы поршневых машин (ДВС и поршневые компрессоры). - Л.: Машиностроение, 1972. - 168 с.

12. Курапов П.А. О количественной оценке параметров трения в развитии положений молекулярно-механической теории // Машиноведение. - 1989. - № 1. - С. 28-34.

13. Трение, изнашивание и смазка: Справочник в 2-х кн. / Под ред. Крагельского И.В., Алисина В.В. - М.: Машиностроение, 1978. - Кн. 1. - 400 с.

14. Макушкин А.П. Полимеры в узлах трения и уплотнениях при низких температурах: Справочник. - М.: Машиностроение, 1993. - 228 с.

15. Чеповецкий И.Х. Основы финишной алмазной обработки. - Киев: Наукова думка. - 1980. - 468 с.

16. Крагельский И.В. Трение и износ. - М.: Машиностроение, 1968. - 480 с.

17. Страус В. Промышленная очистка газов. - М.: Химия. - 1981. - 616 с.

18. Ужов В.Н., Мяков Б.И. Очистка промышленных газов фильтрами. - М.: Химия. - 1970. - 319 с.

19. Павлихин Г.П., Масумов Д.И., Фанштейн В.И. Фильтры воздухооделительных установок // Итоги науки и техники. Сер. Насосостроение и компрессоростроение. Холодильное машиностроение. Том 3/ ВИНТИ, 1986. - С. 128-264.

20. Фильтры-влагоотделители воздушные: ГОСТ 17437-81. - Госстандарт СССР. М.: Изд-во стандартов. - 1981. - 10 с.

21. Coalescing filter mit Verschmutzungsanzeiger // Masch.-Anlag. + Verfahr.. - 1995. - № 5. - С. 94.

22. Stapel A. G. Druckluft-Aufbereitung, - Verteilung, - Qualitätssicherung: Ein Kapitel für die Schweiz. Maschinenmarkt. - 1989. - 89, № 49. С. 106-107, 109, 111.

23. Krousbein D. Reine Druckluft für den Reinraum/ Drucklufttechnik. - 1990. - № 3-4. - С. 42-43.

24. Umweg über Filter kostet Energie: Die beiden Varianten zur Erzeugung olfreier Druckluft im Vergleich // Produktion. - 1996, № 9. - С. 24.

БОЛШТЯНСКИЙ Александр Павлович - кандидат технических наук, доцент кафедры "Гидромеханика и теплоэнергетика".

**М. В. ГОРБЕНКО,
А. Е. БЕЛЯЕВ**

Томский
политехнический
университет,
Новоуральский
политехнический
институт МИФИ

УДК 621.83

РАСЧЕТ ОШИБКИ ПОЛОЖЕНИЯ ВЕДОМОГО ЗВЕНА СФЕРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ПРИ ПОГРЕШНОСТИ СБОРКИ ПО УГЛУ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ОСЕЙ И ПРИ УЧЕТЕ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ

РАБОТА ПОСВЯЩЕНА ИССЛЕДОВАНИЮ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СФЕРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ С ШАРИКОВЫМИ ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ К ПОГРЕШНОСТЯМ СБОРКИ ПЕРЕДАЧИ И ВЛИЯНИЮ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОНТАКТА. ВЫПОЛНЕННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАЛИ ОТВЕТ О СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ УКАЗАННЫХ ФАКТОРОВ НА ОШИБКУ ПОЛОЖЕНИЯ ВЕДОМОГО ЗВЕНА И МГНОВЕННОЕ ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ.

Технический прогресс постоянно выдвигает новые, все более жесткие требования к механическим передачам. Широкая область применения передач зацеплением, специфика использования в каждом конкретном случае требует либо повышенной нагрузочной способности, либо беззависимости, либо улучшенных кинематических характеристик - плавности хода, минимизации мгновенных колебаний передаточного отношения и т.д. Все указанное инициализирует работы по созданию новых видов передач зацеплением и совершенствование известных конструкций, отвечающих, кроме того, и требованиям технологичности в изготовлении и простоты эксплуатации. Так, для несильных кинематических цепей систем автоматики, исполнительных механизмов ЭВМ и приборов достаточно большой интерес вызывают передачи с промежуточными телами. Одна из таких передач - сферическая передача с шариковыми промежуточными телами (СПШПТ), исследуемая в данной работе, может быть альтернативой коническим передачам и по КПД и ремонтпригодности превосходить последнюю.

Рассматриваемая передача типа [1] представляет со-

бой пару, колесо которой (рис. 1) выполнено в виде сферы (или шарового слоя), на поверхности которой выполнены полуцилиндрические каналовые поверхности - беговые дорожки для промежуточного тела - шарика, осевые линии которых представляют сферические трохоиды; сопряженное колесо - обойма, на внутренней сферической поверхности которой выполнены лунки-гнезда; собственно промежуточное тело - стандартный шарик, выпускаемый шарикоподшипниковой промышленностью.

Как показали исследования передаточных механизмов различного типа с шариковыми промежуточными телами [2-5], различных механизмов и направляющих качения [6], - для обеспечения возможности свободного вращения шарикового промежуточного тела (ШПТ) в гнезде или канале, достаточно изготавливать гнезда и каналовые поверхности с радиусами

$$R = (1.02 + 1.1)R_s, \quad (1)$$

где R_s - радиус промежуточного тела.

Полученная таким образом свобода положения промежуточного тела позволяет обеспечить рабо-

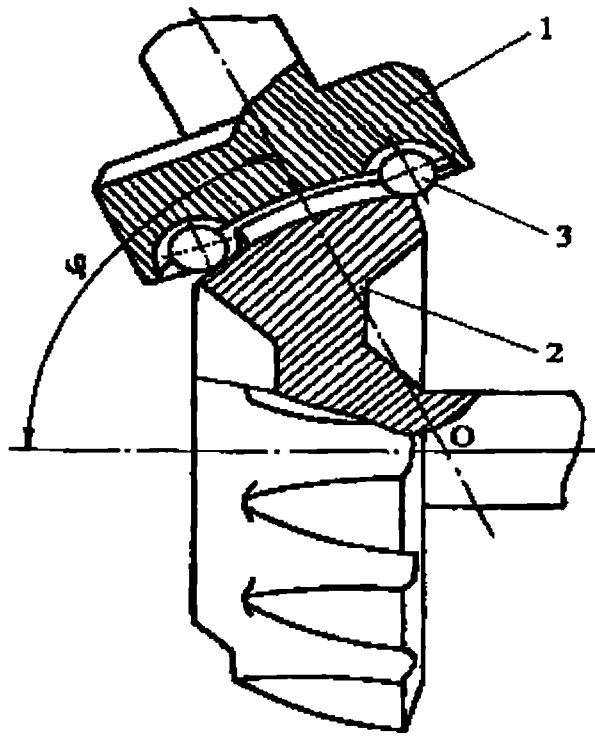


Рис.1. Сферическая передача с шариковыми промежуточными телами.
1- обойма, 2- колесо, 3-ШПТ

тоспособность и при наличии некоторых погрешностей изготовления и монтажа передач, но, безусловно, влияет на ряд качественных кинематических и силовых характеристик. С целью выявления степени влияния таких погрешностей, а именно:

- погрешность монтажа по углу пересечения осей;
- эксцентриситеты элементов передачи (или их полные радиальные биения);
- погрешности осевой установки колеса и обоймы

на величину мгновенного передаточного отношения и на угол поворота ведомого звена на кафедре прикладной механики ТПУ был выполнен ряд теоретических и экспериментальных исследований, результаты которых и приведены в настоящей статье.

Погрешность монтажа по углу пересечения осей приводит к изменению кинематики передачи, при этом мгновенное передаточное отношение не является величиной постоянной. Превышение ошибки монтажа $\Delta\varphi$ своего некоторого предельного значения $\Delta\varphi_{\max}$ приводит к заклиниванию передачи, поэтому задача оценки влияния погрешности монтажа $\Delta\varphi$ на величину мгновенного передаточного отношения U , ошибку положения ведомого звена, а также нормирование ошибки $\Delta\varphi_{\max}$ при значении которой передача еще остается работоспособной.

Рассматривая положение ШПТ в полюсной точке при глухой канальной поверхности можно сразу определить одно из ограничений - максимальная ошибка монтажа $\Delta\varphi$ не может превосходить половину кинематического мертвого хода передачи.

Следует заметить, что попытки оценки ошибки положения ведомого звена СПШПТ предпринимались и ранее [4], однако существенным недостатком приведенной в [4] методики является неучет реальной геометрии канальной поверхности зуба и гнезда обоймы, а именно то, что их радиусы отличаются от радиуса ШПТ. Отличие радиуса канальной поверхности и гнезда от радиуса ШПТ частично демпфирует колебания мгновенной погрешности положения ведомого звена при прохождении ШПТ полюсной зоны, но и вносит некоторую постоянную составляющую, равную прямому кинематическому мертвому ходу передачи.

Расчет угла поворота колеса при учете реальной геометрии элементов передачи может быть выполнен на основании определения действительной линии контакта. В неподвижной системе координат, связанной с колесом уравнения, точки контакта на обойме X_o, Y_o, Z_o и на колесе X_k, Y_k, Z_k в общем виде могут быть представлены:

$$\begin{cases} X_o = X_o(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \varphi_2) \\ Y_o = Y_o(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \varphi_2) \\ Z_o = Z_o(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \varphi_2) \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} X_k = X_k(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \varphi_2) \\ Y_k = Y_k(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \varphi_2) \\ Z_k = Z_k(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \varphi_2) \end{cases}$$

где U - расчетное передаточное отношение,
 φ - расчетный угол пересечения осей,
 $\Delta\varphi$ - ошибка сборки по углу пересечения осей,
 R_j - радиус гнезда обоймы,
 R_k - радиус канальной поверхности,
 R_r - радиус расчетной окружности,
 φ_1 - угол поворота обоймы,
 φ_2 - угол поворота колеса.

Поскольку контакт происходит через промежуточное тело - шарик, то расстояние между точками контакта на колесе и обойме всегда равно диаметру ШПТ, поэтому можем записать:

$$(X_o - X_k)^2 + (Y_o - Y_k)^2 + (Z_o - Z_k)^2 = (2R_s - \delta_e)^2 \quad (3)$$

где δ_e - упругое сближение поверхностей.

Подставив (2) в (3) и выполнив преобразования, получим уравнение следующего вида:

$$A_1 \sin U\varphi_2 + A_2 \cos U\varphi_2 + A_0 = 0 \quad (4)$$

где $A_1, A_2, A_0 = A_i(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1)$.

Решение уравнения (4) относительно φ_2 даст действительно обрабатываемый угол поворота колеса. Однако в это решение входит и угол, равный половине кинематического мертвого хода реверса передачи, который имеет место и в абсолютно точно собранной передаче. Истинная ошибка угла поворота ведомого звена при наличии погрешности по углу пересечения осей определится как разность решений φ_2 при $\Delta\varphi \neq 0$ и $\Delta\varphi = 0$:

$$\Delta\varphi_2 = \varphi_2(\varphi + \Delta\varphi) - \varphi_2(\varphi) \quad (5)$$

Следует заметить, что в явном виде аналитическое решение не может быть получено и, следовательно, решается только численно методом последовательных приближений. Как показали исследования, итерационный процесс обладает устойчивостью в области изменения параметров и достаточно быстрой сходимостью. Величина разности (в градусах) между второй и третьей итерациями порядка $10^4 \dots 10^5$.

Расчеты для передачи с параметрами $U=2, \varphi=90^\circ$ и относительно радиусе обоймы $Kr=4.58$ приведены на рис. 2. Рис. 2а показывает расчетную ошибку положения ведомого звена относительно теоретической беззазорной ($R_k=R_r=R_s$) передачи и, как следствие, характеризуют суммарную ошибку положения не только за счет погрешности монтажа, но и кинематического прямого мертвого хода. Рис. 2б показывает истинную ошибку положения ведомого звена при угловой погрешности монтажа. При этом кривые 3 показывают чистую ошибку прямого мертвого хода передачи ($\Delta\varphi=0$). Как показали расчеты, на истинную ошибку практически не влияют расчетный угол зацепления и соотношения радиусов канальной поверхности, гнезда обоймы и ШПТ. Последние параметры оказывают преимущественное влияние на суммарную ошибку положения через пря-

мой кинематический мертвый ход. Изменение мгновенного передаточного отношения при наличии ошибки монтажа по углу пересечения осей представлено на рис. 3.

Проведенный эксперимент для передачи с $U=2$, $\varphi=90^\circ$, $R_k=R_j=1.02R_s$, $Z_s=6$, колесо которой было нарезано полуобкатным методом на станке 5П23А, при установке одного ШПТ в обойме (для исключения влияния многопарности зацепления) и угле монтажа 89.5 и 90.5° показали достаточно удовлетворительное сходжение с расчетом. Влияние величин смещений элементов относительно теоретического положения (погрешности монтажа элементов в осевом направлении или непересечение осей) в данной геометрической постановке задачи могут быть учтены посредством введения в уравнения (3) параметров ΔX_o , ΔY_o , ΔZ_o . Это в общем случае после подстановки в (4) и замены переменной приведет к уравнению вида:

$$B_4 y^4 + B_3 y^3 + B_2 y^2 + B_1 y + B_0 = 0, \quad (6)$$

где $y = \text{tg}(0.5U\varphi_2^*)$,

$$B_i = B_i(U, \varphi, \Delta\varphi, R_j, R_k, R_r, \varphi_1, \Delta X_o, \Delta Y_o, \Delta Z_o)$$

Численное решение (6), проведенное для осевого смещения $\Delta Z_o=0.2$ мм также дало удовлетворительное согла-

сие с экспериментом.

Контактные напряжения и величина упругого сближения контактирующих поверхностей были определены в рамках задачи Герца. Для оценки влияния упругих деформаций необходимо решение контактной задачи. Как показали расчеты, значения контактных напряжений в паре гнездо-шарик на порядок меньше, чем в контакте канальная поверхность-шарик.

На рис. 4 приведены расчетные значения полной ошибки положения ведомого звена (с учетом прямого кинематического мертвого хода и упругих деформаций) - кривая 1; составляющей прямого кинематического мертвого хода - кривая 2; непосредственной составляющей ошибки за счет упругих деформаций - кривая 3.

Решение контактной задачи по Герцу в диапазоне контактных напряжений $1000..5500$ МПа показало:

- 1) весьма малую зависимость относительных упругих сближений контактирующих поверхностей канал-шарик в передаче от угла пересечения осей (Рис.5), в пределах точности решения их можно считать независимыми.
- 2) слабую зависимость относительной упругой деформации поверхностей контакта канал-шарик от передаточного отношения U и относительного радиуса обоймы

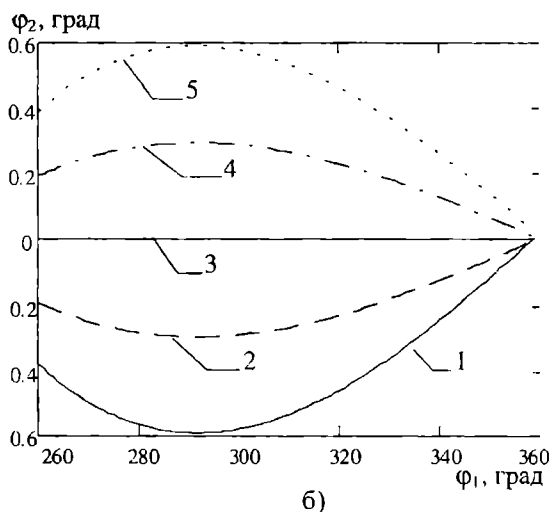
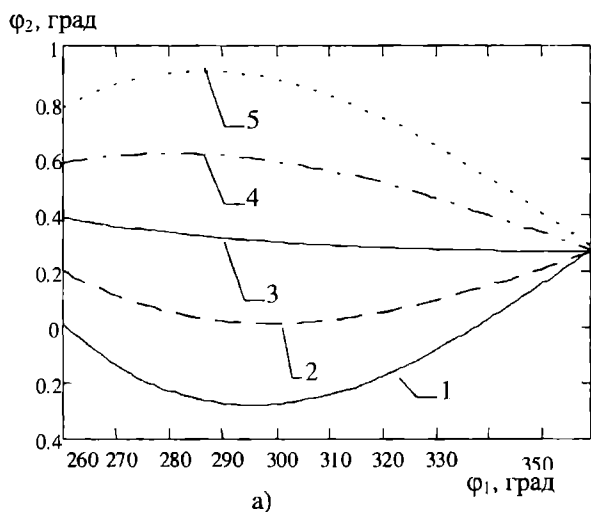


Рис. 2 а) Ошибка поворота ведомого звена реальной передачи, б) Истинная погрешность угла поворота ведомого звена реальной передачи ($R_k/R_s=1.02$, $\lambda=20^\circ$) при наличии погрешности монтажа $\Delta\varphi$: 1 - $\Delta\varphi=-0.5^\circ$, 2 - $\Delta\varphi=-0.25^\circ$, 3 - $\Delta\varphi=0$, 4 - $\Delta\varphi=0.25^\circ$, 5 - $\Delta\varphi=0.5^\circ$

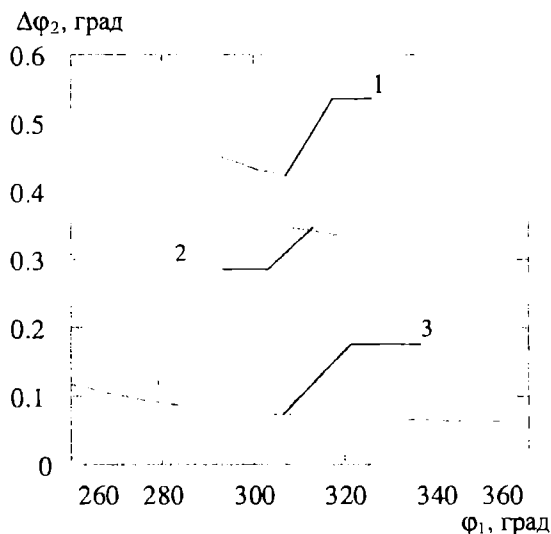
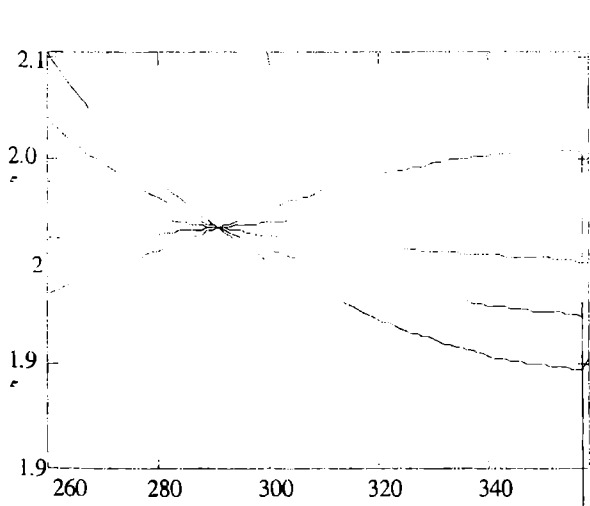


Рис. 3 Мгновенное передаточное отношение реальной передачи при наличии погрешности монтажа $\Delta\varphi$: 1 - $\Delta\varphi=-0.5^\circ$, 2 - $\Delta\varphi=-0.25^\circ$, 3 - $\Delta\varphi=0$, 4 - $\Delta\varphi=0.25^\circ$, 5 - $\Delta\varphi=0.5^\circ$.

Рис.4 Ошибка положения ведомого звена при наличии упругих деформаций.

Кр (Рис.6).

Данные результаты могут быть объяснены малой зависимостью относительного приведенного радиуса кривизны каналовой поверхности в диапазоне передач с $U=2...8$, $\varphi=30...90^\circ$ от передаточного отношения и угла пересечения осей.

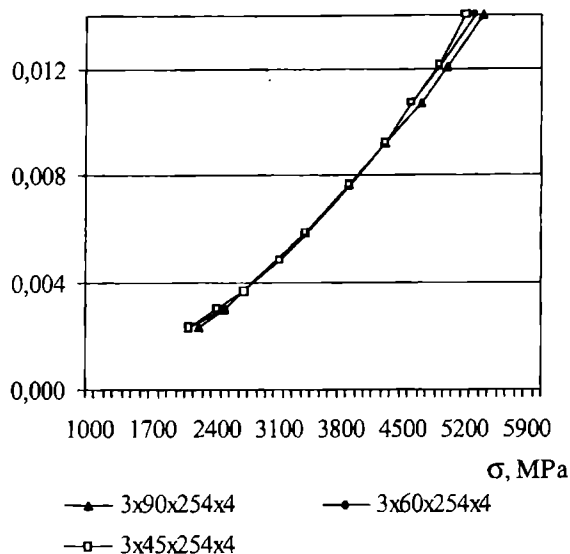


Рис. 5 Относительное упругое сближение поверхностей контакта канал-шарик при различных углах пересечения осей

Все кривые, приведенные на рис. 5 и 6, могут быть удовлетворительно аппроксимированы (точность аппроксимации около 10%) следующей зависимостью²:

$$\delta_c = 5 \cdot 10^{-10} \sigma^2 (1 - 1/K_p U) R_s,$$

которая позволяет предсказать предельную величину ошибки положения ведомого звена $\Delta\varphi_2$ при действии расчетной нагрузки:

$$\Delta\varphi_2 = \delta_c / (R_s K_p U) \cdot (180/\pi).$$

Выводы

Выполненные исследования показали, достаточно невысокую чувствительность СПШПТ к погрешностям монтажа по сравнению с коническими и гипоидными передачами с круговым зубом. Наибольший вклад в погрешность положения ведомого звена вносит прямой кинематический мертвый ход, вследствие наличия двойного зазора между промежуточным телом - шариком и элементами передачи. Последний может быть существенно снижен посредством введения устройства выборки зазоров. Влияние упругих деформаций в СПШПТ соизмеримо с другими типами силовых передач с высшей кинематической парой

и первоначальным точечным контактом. По результатам данных исследований возможно нормировать допускаемые погрешности монтажа при ограничениях предельных значений погрешности угла поворота ведомого звена или колебаний мгновенного передаточного отношения, что важно при технологической реализации зацепления высоко-

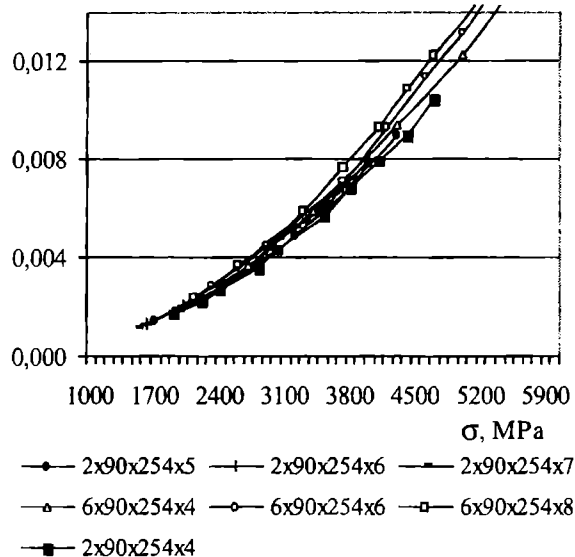


Рис. 6 Относительное упругое сближение поверхностей контакта канал-шарик при различных значениях U и K_p

точных приводах автоматики и приборов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. А.С. 261072 (СССР). Сферическая передача. // А.Е. Беляев, Ан И-Кан. Опул. в БИ 1970, №4.
2. Пясик И.Б. Шариковинтовые механизмы. - Москва: Киев: Машгиз, 1962, 124 с.
3. Игнатищев Р.М. Синусошариковые передачи. - Минск: Высшая школа, 1983. 107 с.
4. Ан И-Кан. Исследование шариковых передач с пересекающимися осями: дисс. ... канд. техн. наук. Томск, 1973. 132 с.
5. Беляев А.Е. Передачи и механизмы с промежуточными телами повышенной точности и долговечности и область их рационального применения. Дисс. ... докт. техн. наук. Томск, 1987. 497 с.
6. Павлов Б.И. Шариковые механизмы в приборостроении. -Л.: Машиностроение, 1968, 136с.
7. Перель Л.Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор. Справочник. -М.: Машиностроение, 1977. 552 с.
8. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин. Справочник. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1979. 702 с.

¹ а) При проектировании подшипников качения с твердостью рабочих поверхностей 60...64HRC допускаемые контактные напряжения принимаются до 5000 МПа [7];

б) В шариковинтовых механизмах с твердостью рабочих поверхностей 45...55 HRC допускаемые контактные напряжения принимаются до 3500 МПа при длительной эксплуатации и до 5000 МПа - при кратковременной эксплуатации [2,8].

² Данная зависимость может быть применена только для контактирующих пар типа сталь-сталь. Если же гнездо обоймы выполнено из бронзы или другого антифрикционного материала, пренебрегать величиной деформации в контакте гнездо-шарик нельзя, и коэффициент в формуле будет другой - в зависимости от значения модуля упругости применяемого материала.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ДВИЖЕНИЙ ШЕСТИЗВЕННОЙ ПЛОСКОЙ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

ИССЛЕДУЕТСЯ ВЛИЯНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ МГНОВЕННЫХ СОСТОЯНИЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ШЕСТИЗВЕННОГО ПЛОСКОГО МЕХАНИЗМА МАНИПУЛЯТОРА НА ТОЧНОСТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА. ПОСТРОЕНЫ НОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ МГНОВЕННЫХ СОСТОЯНИЙ.

При построении движений манипуляционных систем в среде с препятствиями выходное звено может значительным образом отклоняться от заданной траектории. Это объясняется неизбежными погрешностями реализации траекторий [1, 2]. В настоящей работе излагаются результаты проведенных исследований влияния на точность позиционирования выходного звена шестизвенового плоского манипулятора реализации мгновенных состояний, которые задает точка N в p -плоскости Γ . Плоскость Γ отражает зависимость мгновенных скоростей изменения обобщенных координат механизма φ_i^{\bullet} от скоростей захвата или вектора V_r . p -плоскость Γ в данном случае в пятимерном пространстве Q^5 мгновенных скоростей изменения обобщенных координат определяется совокупностью линейных уравнений:

$$\begin{aligned} J_{11}\varphi_1^{\bullet} + J_{12}\varphi_2^{\bullet} + J_{13}\varphi_3^{\bullet} + J_{14}\varphi_4^{\bullet} + J_{15}\varphi_5^{\bullet} &= V_x, \\ J_{21}\varphi_1^{\bullet} + J_{22}\varphi_2^{\bullet} + J_{23}\varphi_3^{\bullet} + J_{24}\varphi_4^{\bullet} + J_{25}\varphi_5^{\bullet} &= V_y, \end{aligned} \quad (1)$$

где $J_{11} \dots J_{25}$ – элементы матрицы частных передаточных отношений, φ_i^{\bullet} – мгновенные скорости изменения обобщенных координат, V_x, V_y – линейные скорости движения центра выходного звена, являющиеся компонентами вектора V_r . Уравнения (1) определяют p -плотность размерности $p = n - r = 3$, где n – число обобщенных координат механизма, r – размерность вектора V_r . Точка $N \in \Gamma$ находится вектором Q_N по уравнению:

$$Q_N = Q_M + k_1 Q_{k1} + k_2 Q_{k2} + k_3 Q_{k3},$$

где Q_M – вектор, задающий точку $M \in \Gamma$ соответствующую критерию минимизации объема движения [1], Q_{k1}, Q_{k2}, Q_{k3} – единичные направляющие векторы определяющие взаимно перпендикулярные координатные оси p -плоскости Γ . Векторы Q_{k1}, Q_{k2} и Q_{k3} находятся как нормали трёх гиперплоскостей проходящих через начало координат Q и перпендикулярных гиперплоскостям (1), k_1, k_2, k_3 – координаты точки N в p -плоскости Γ . В работе исследованы

вопросы реализации мгновенных состояний которые задаются различными значениями параметров k_1, k_2 и k_3 на точность позиционирования выходного звена d . Реализацию мгновенных состояний обеспечивает новое положение кинематической цепи или новая конфигурация, определяемая значениями обобщенных координат:

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= \varphi_{1+} + \varphi_{1-}^{\bullet N}, \\ \varphi_2 &= \varphi_{2+} + \varphi_{2-}^{\bullet N}, \\ &\dots \\ \varphi_5 &= \varphi_{5+} + \varphi_{5-}^{\bullet N}, \end{aligned}$$

где $\varphi_{i+}^{\bullet N} \approx \Delta \varphi_{i+}, \varphi_{i-}^{\bullet N} \approx \Delta \varphi_{i-}, \dots, \varphi_{5-}^{\bullet N} \approx \Delta \varphi_{5-}$ – компоненты вектора Q_N . В таблицах 1-4 построены графики функций $\delta = f(k_i)$ для различных значений k_2 и k_3 . Исследовано

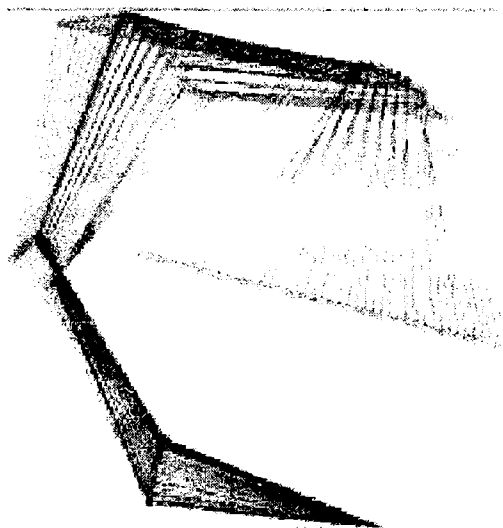


Рис. 2. Движение с учетом одного препятствия

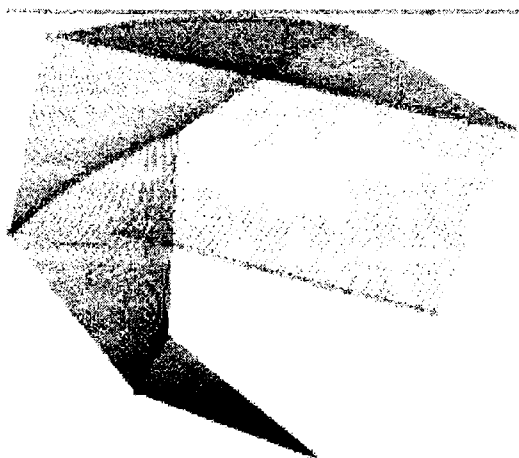


Рис. 1. Движение по критерию минимизации объема движения.

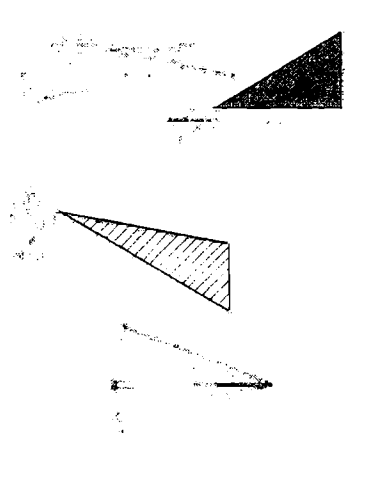


Рис. 3. Синтез движения с учетом двух препятствий.

пространство, заданное положениями звеньев механизма при реализации мгновенных состояний соответствующих тем или иным значениям параметров k_1 , k_2 и k_3 в четырех различных точках конфигурационного пространства.

Из анализа изображений конфигураций, полученных реализацией мгновенных состояний определяемых вектором O_N , видно, что характер изменения значений обобщенных координат для различных значений k_1 , k_2 и k_3 различен. Следовательно, при построении движений в среде с препятствиями необходимо осуществлять перебор всех трех значений указанных параметров. Анализ графиков

функций показывает, что не существует прямо-пропорциональной зависимости между точностью позиционирования выходного звена и расстоянием между точками N и M. Для уменьшения отклонения выходного звена необходимо уменьшать значение модуля вектора V , определяемого компонентами V_x, V_y .

На рис. 1-3 изображены положения расчетных конфигураций при построении движения по заданной траектории захвата. На рис.1 построено движение по критерию минимизации объема движения. На рис.2 построено движение с учетом одного препятствия заданного прямой. В данном случае отклонение захвата от заданной траекто-

Таблица 1

	$k_2 = 0$	$k_2 = 20$	$k_2 = 40$	$k_2 = 40$
$k_3 = 20$				
$k_3 = 10$				
$k_3 = 0$				

Таблица 2

	$k_2 = 0$	$k_2 = 20$	$k_2 = 40$	
$k_3 = 20$				
$k_3 = 10$				
$k_3 = 0$				

Таблица 3

	$K_2 = 0$	$K_2 = 20$	$K_2 = 40$	
$K_3 = 20$				
$K_3 = 10$				
$K_3 = 0$				

Таблица 4

	$K_2 = 0$	$K_2 = 20$	$K_2 = 40$	
$K_3 = 20$				
$K_3 = 10$				
$K_3 = 0$				

рии не происходит, так как используется малое значение модуля вектора V_r . На рис.3 построено движение с учетом двух препятствий заданных треугольниками. Как видно из рисунка, происходит отклонение захвата от траектории, так как при поиске значений вектора Q_N параметры k_1 , k_2 и k_3 принимают большие значения. В данном тестовом задании существенно увеличено значение модуля вектора V_r . Результаты исследований могут быть использованы в системах подготовки управляющей информации для роботов, выполняющих технологические операции, а именно при расчёте значений вектора Q_N удовлетворяющего условиям обхода заданных препятствий и заданному движению выходного звена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобринский А.А., Кобринский А.Е. Манипуляционные

системы роботов. – М: Наука, 1985 – 343 с.

2. Притыкин Ф.Н., Кайбышев А.В., Клейман А.А. Исследование точности позиционирования при построении движений манипулятора по заданной траектории выходного звена. Анализ и синтез механических систем. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 1998 С.98-101.

3. Притыкин Ф.Н., Тевлин А.М. Метод построения движений манипулятора по заданной локальной траектории захвата при наличии препятствий. // Машиноведение. 1987. № 4 С. 35-38.

ПРИТЫКИН Федор Николаевич - к.т.н., доцент кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

ЧУКРЕЕВ Евгений Васильевич - студент 3-го курса ОмГТУ.

ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА

УДК.621.002.56+531.66(031)

ПОЛУЧЕНЫ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА В ВИДЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ СПИРАЛИ, НА ВСЕХ УЧАСТКАХ КОТОРОЙ ИЗДЕЛИЕ ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ИМЕЕТ ПОСТОЯННОЕ УСКОРЕНИЕ И ОГРАНИЧЕННЫЙ ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ СКОРОСТЕЙ.

В а.с. № 1746233 см. Бюл. № 25 от 07.07.92, предложено устройство в виде логарифмической спирали.

Тормозной путь S определяется из равенства энергий:

$$0,5 mV_0^2 = fF_u S + mgfS, \quad (1)$$

где m и V_0 - масса и начальная скорость торможения испытуемого изделия в спирали, f - коэффициент трения скольжения, g - ускорение свободного падения,

$$F_u = mV^2 / \rho = mV_0^2 / \rho_0 = \text{const} - \text{центробежная сила}$$

прижатия массы m в направляющей спирали, ρ_1 и ρ - начальный и переменный радиусы кривизны спирали. Учитывая значения F_u , из (1) следует:

$$\frac{1}{2} mV_0^2 = m \frac{V_0^2}{\rho} \cdot fS + mgfS \text{ или } S = \frac{\rho_0}{2f(1+k)}, \quad (2)$$

$$\text{где } k = \frac{c_0 \cdot g}{V_0^2}, \quad (3)$$

$$\text{Длина дуги логарифмической спирали } L = \frac{\rho_0 - \rho_1}{2f}, \quad (4)$$

Из (2) - (4) видно, что тормозной путь S всегда меньше длины всей спирали $\rho_0 / 2f$ в $(1+k)$ раз.

Сама спираль описывается кривой:

$$\rho_0 = \rho \cdot e^{2f \cdot \varphi}, \quad (5)$$

$$\text{где } \varphi - \text{угловой путь радиуса - вектора } r = \frac{\rho}{\sqrt{1+4f^2}}, \quad (6)$$

проведенного из центра O спирали до соответствующих точек кривой, имеющей радиусы кривизны ρ_1 и ρ .

Приравняв (2) и (4), определим ρ_1 , где испытуемое изделие остановится:

$$\rho_1 = \rho_0 \frac{k}{1+k}. \quad (7)$$

$$\text{Учитывая (5) и (6), } r_0 = r \cdot e^{2f \cdot \varphi}, \quad (8)$$

Для испытуемого изделия радиус c_1 должен задаваться и быть таким, чтобы контейнер не заклинился в конце спирали. При этом можно из (5) или (8) и (7) определить угол φ спирали:

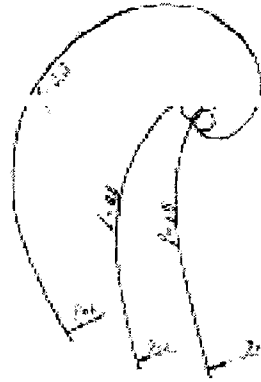
$$\varphi = \frac{\ln \cdot \frac{\rho_0}{\rho_1}}{2f} = \frac{\ln \cdot \frac{r_0}{r_1}}{2f} = \frac{\ln \cdot \frac{1+k}{k}}{2f} = \frac{\ln \left(1 + \frac{V_0^2}{g\rho_0} \right)}{2f}, \quad (9)$$

Если $k \ll 1$, т.е. работа силы трения от веса мала по сравнению с аналогичной работой от центробежной силы, или ρ_1 из (7) мал по сравнению с габаритами испытуемого контейнера, то можно проектировать спираль таким образом, чтобы часть кинетической энергии расходовалась по

окружности с радиусом ρ_1 , находящейся поблизости от центра спирали и в которой помещается контейнер без заклинивания. Учитывая, что

$$\frac{V_0^2}{\rho_0} = \frac{V_1^2}{\rho_1}, \text{ получим } \rho_0 = \rho_1 \left(\frac{V_0}{V_1} \right)^2 \quad (10)$$

Величину ρ_1 выбираем из учета габаритов контейнера с испытуемым изделием и, задавшись отношением энергий начальной к оставшейся после выхода из спирали, получим из (10) значение c_0 - начального радиуса кривизны входа изделия в спираль из разгонного устройства со скоростью V_0 . На рис. показаны три спирали с начальным радиусом-вектором $r_0 = 100$ мм и коэффициентами $f = 0,2$; $0,8$ и $1,6$, которые переходят в окружность с радиусом $c_1 = 4$ мм.



При этом, если не учитывать работу сил трения от веса, т.е. принимать во внимание только потери от центробежных сил, имеем из (6) и (10):

$$\frac{\rho_1}{r_0 \sqrt{1+4f^2}} = \frac{V_1^2}{V_0^2}.$$

Для $c_1 = 4$ мм, $r_0 = 100$ мм и $f = 0,2$; $0,8$ и $1,6$ соответственно отношение энергий: $3,7$; $2,1$ и $1,2$ процента.

Чтобы ускорение в спирали было постоянным по всей ее длине, необходимо расположить ее в горизонтальной плоскости, при этом полное ускорение:

$$\alpha = \sqrt{\alpha_n^2 + \alpha_\tau^2}, \text{ где } \alpha_n = \frac{V_0^2}{\rho_0} = \frac{V^2}{\rho} = \text{const}_1 \text{ и}$$

$$\alpha_\tau = \frac{F_p}{m} = f \cdot \sqrt{\frac{V_0^4}{\rho_0^2} + g^2} = \text{const}_2,$$

$$\text{т.е. } \alpha = \sqrt{\frac{V_0^4}{\rho_0^2} (1+f^2) + g^2 \cdot f^2}, \quad (11)$$

Полученные зависимости позволяют проектировать тормозные устройства с траекторией в виде логарифмической спирали, при этом достигается весьма важное и замечательное свойство, необходимое часто в испытательных стендах: на всем участке спирали с уменьшением скорости полное ускорение испытуемого изделия остается постоянным и тормозной путь меньше длины спирали в $(1+k)$ раз в самом широком диапазоне скоростей V_0 разгонного устройства, что позволяет иметь габариты спирали во много раз меньше, чем, например, при торможении по прямой, в которой длина тормозного пути пропорциональна V_0^2 .

СТИХАНОВСКИЙ Борис Николаевич - д.т.н., профессор, зав.каф. ДМ ОмГТУ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОПОРОЖНЕНИЯ ЕМКОСТИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ НЕЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ (ПРУДА, ВОДОХРАНИЛИЩА) ЧЕРЕЗ ВОДОСПУСК В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ ПРИТОКА

ПРЕДЛАГАЕМАЯ ФОРМУЛА МОЖЕТ ОКАЗАТЬСЯ ПОЛЕЗНОЙ КАК ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ-ГИДРОТЕХНИКОВ, ТАК И ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ НА ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ, В СОСТАВЕ КОТОРЫХ ИМЕЮТСЯ ЕМКОСТИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ НЕЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ - ПРУДЫ, ВОДОХРАНИЛИЩА, КОНТАКТНЫЕ ЕМКОСТИ. ИСПОЛЬЗУЯ ЭТУ ФОРМУЛУ, МОЖНО СРАВНИТЕЛЬНО ЛЕГКО И БЫСТРО ОПРЕДЕЛИТЬ ВРЕМЯ Понижения УРОВНЯ ВОДЫ В ПРУДУ ИЛИ ВРЕМЯ ЕГО ОПОРОЖНЕНИЯ ЧЕРЕЗ ВОДОСПУСК ПРИ ОТСУТСТВИИ ПРИТОКА ВОДЫ. ФОРМУЛА ВЫВЕДЕНА В 1980 - 1981 г. И ТОГДА ЖЕ ПРИМЕНЕНА АВТОРОМ ВПЕРВЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НЕСКОЛЬКИХ ОБЪЕКТОВ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ (ИНСТИТУТ «ЗАПСИБГИПРОВОДХОЗ», Г.НОВОСИБИРСК).

По рассматриваемому вопросу в учебниках и ряде справочников по гидравлике имеются рекомендации, которые сводятся, в конечном итоге, к методу суммирования. Так, в учебнике «Гидравлика» [1] Р.Р.Чугаев на стр. 297 предлагает «...когда $\Omega \neq \text{const}$ (сосуд нецилиндрический), величина t по формуле (10-90) может быть вычислена методом суммирования». На следующей странице делается акцент на сложности вычислений: «В случае водоохранилища $\Omega \neq \text{const}$, в связи с чем задача расчета несколько усложняется».

Несомненно, что метод суммирования дает неплохие результаты, а его простота и наглядность (площадь умножаем на высоту - получаем объем, объем делим на расход - получаем время) являются ценными качествами.

Однако следует признать, что этот метод довольно трудоемок, а положительные его стороны, отмеченные выше, обусловлены вполне объективными обстоятельствами: в основе метода - относительно несложные арифметические действия.

Метод этот нетехнологичен и поэтому не отвечает современным требованиям.

Указанную задачу М.А.Мостков [2] предлагает решать следующим образом: «Если связь между емкостью водоохранилища V и его глубиной H дается в виде $V = CH^m$, приток воды составляет Q_p м³/сек и опорожнение происходит через отверстия общим сечением ω , расположенные на высоте h над дном водоохранилища, то время опорожнения в секундах составит:

$$T = C_m \int_{H_1}^{H_2} \frac{H^{m-1} dH}{Q_p - \mu \omega \sqrt{2g(H-h)}} \quad (8.9)$$

Вычисление данного интеграла производится графически или графоаналитически для отрезков времени, характеризующихся неизменной величиной притока. Значение m включает коэффициент расхода водосброса».

Таким образом, М.А.Мостков вплотную приблизился к решению задачи, но, к сожалению, формула (8.9) не обрела законченный вид по той причине, что в этой формуле и в графике $V = CH^m$ недостаточно корректно выражена размерность объема.

Если C - это безразмерный коэффициент, то чем иным, как не «длиной в кубе», можно представить размерность выражения H^m ?

Кроме того, очевидно, что под полным опорожением водоохранилища (фиг.5б) следует понимать снижение уровня воды до центра выходного отверстия водоспуска. Однако в формуле (8.9) заглупление этого центра отверстия представлено как $H - h$, где h - высота отверстия над дном водоохранилища, ограничивающая мертвый объем.

Таким образом, этот объем «включен в процесс», в связи с чем интеграл можно вычислить (графически или графоаналитически), представить же его в виде окончательной математической формулы весьма проблематично.

В «Справочнике...» П.Г.Киселева [3] отмечено, что «...если притока нет ($Q = 0$), то время опорожнения:

$$t = \frac{1}{\mu \omega \sqrt{2g}} \int_{H_2}^{H_1} \frac{f(H) dH}{\sqrt{H}}$$

т.е. для решения задачи необходимо отыскать первообразную для функции $f(H)$...»

К этой формуле П.Г. Киселева нам еще придется вернуться ниже, поэтому обозначим ее как (3-ф). Пока же первообразная для функции $f(H)$ не найдена и нам предлагается использовать метод суммирования...

Гидротехникам хорошо известно, что так называемая топографическая или объемная характеристика пруда является как бы его «паспортом».

Эти характеристики обычно задаются в виде графиков $V = f(H)$, где V - объем воды в пруду при глубине H .

Для емкости, имеющей форму конуса (обращенного вершиной вниз), объемной характеристикой будет график $V = f(H) = CH^3$, т.е. уравнение кубической параболы с коэффициентом $C = \pi/3 \tan^2 \alpha$, где α - угол наклона дна емкости к горизонту (град.) см. рис.1...3. Очевидно, что топографическую характеристику емкости произвольной формы (пруда, водоохранилища) также можно представить в виде графика $V = C_2 H^3$, где коэффициент C_2 в интересующем нас интервале глубин принят осредненным.

Замена топографической характеристики пруда уравнением кубической параболы позволяет нам максимально математизировать решение поставленной задачи.

В том, что эта замена вполне допустима и на практические расчеты существенно не повлияет, можно убедиться из рис.4, где представлены объемные характеристики прудов и графики $V = C_2 H^3$, которыми последние заменены.

Для построения указанных характеристик использовалась информация по объемным характеристикам нескольких прудов на реках Новосибирской области (см. табл.1).

Очевидно что для сравнения аппроксимированных значений объемов с фактическими следует выбрать пруды №3 и №4, так как по этим прудам в таблице содержится довольно объемная информация.

При сравнении оказывается, что в интервале глубин с 3м до 8м разница объемов составит от - 18% до + 2%, при глубинах же менее 3м расхождение увеличивается: по пруду №3 - до - 40%, и по пруду №4 - до + 30%.

Эти цифры не должны нас ни настораживать, ни, тем более, огорчать, так как в рассматриваемые графики (рис.4)

входит осредненный коэффициент C_2 для пруда, имеющего произвольную нецилиндрическую форму.

Из выражения $S = \pi/3 \tan^2 \alpha = f(\alpha)$ следует, что коэффициент C_2 для пруда - это топографический коэффициент, который характеризует топографию участка местности, занимаемого прудом.

Топографические коэффициенты для различных прудов и водохранилищ могут отличаться друг от друга в десятки и сотни раз. Очевидно, что большие значения этих коэффициентов - для долин равнинных рек. Для рек, имеющих глубокие и узкие долины, величина топографического коэффициента меньше, а сам график - круче.

Теперь, имея топографическую характеристику емкости в виде графика $V = C_2 H^3$, где $H = h + C_1$ (см. рис. 5), несложно вывести основную расчетную формулу:

$$V = C_2 H^3 = C_2 (h + C_1)^3; \quad Q = \mu \omega \sqrt{2gh}; \quad dV = Q dt$$

$$3C_2 (h + C_1)^2 dh = \mu \omega \sqrt{2g} h^{0.5} dt;$$

$$t = \frac{1}{\mu \omega \sqrt{2g}} \int_{h_2}^{h_1} \frac{3C_2 (h + C_1)^2 dh}{\sqrt{h}} =$$

$$= \frac{3C_2}{\mu \omega \sqrt{2g}} \left[0,4(h_1^{2.5} - h_2^{2.5}) + \frac{4}{3} C_1 (h_1^{1.5} - h_2^{1.5}) + 2C_1^2 (h_1^{0.5} - h_2^{0.5}) \right], \quad (1)$$

где: t , с - время понижения уровня воды на величину $\Delta h = h_1 - h_2$;
 h_1, h_2 , м - превышение уровней воды в емкости над центром выходного отверстия водоспуска;
 C_1 , м - превышение центра выходного отверстия

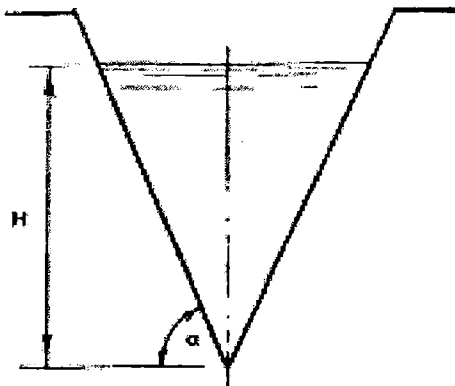


Рис. 1. Емкость конусообразной формы в разрезе.

водоспуска над дном емкости;
 C_2 , - топографический коэффициент;
 V , м³ - объем воды в емкости;
 H , м - глубина воды в емкости;
 μ , - коэффициент расхода водоспуска;
 ω , м² - площадь выходного отверстия водоспуска.

Коэффициент C_2 определяется по имеющейся топографической характеристике емкости $V = f(H)$ для интервалов глубин, представляющих интерес:

$$C_2 = \frac{V}{H^3}, \quad (2)$$

Для практических целей достаточно принять среднее значение C_2 или определить его по 2-3 интервалам глубин.

В табл. 1 приведены коэффициенты C_2 , определенные по данным топографических характеристик ряда прудов на реках Новосибирской области.

Сравним промежуточный интеграл, полученный при выводе расчетной формулы (1), приведенной в «Методических указаниях» [4], с формулой П. Г. Киселева:

$$t = \frac{1}{\mu \omega \sqrt{2g}} \int_{h_2}^{h_1} \frac{3C_2 (h + C_1)^2 dh}{\sqrt{h}} \quad (1)$$

$$t = \frac{1}{\mu \omega \sqrt{2g}} \int_{H_2}^{H_1} \frac{f(H) dH}{\sqrt{H}} \quad (3-ф)$$

Оказывается, первообразной для функции $f(H)$ является топографическая характеристика пруда в виде графика $V = C_2 (h + C_1)^3$, где:

C_2 - топографический коэффициент пруда.

C_1 - превышение центра выходного отверстия водоспуска

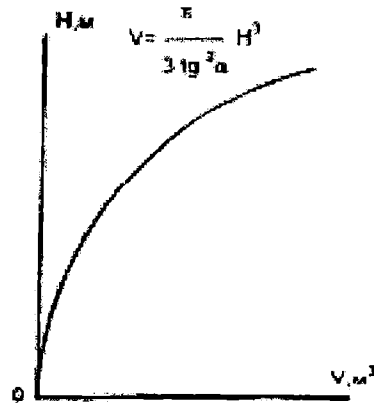


Рис. 2. Объемная характеристика $V=f(H)$ емкости, представленной на рис. 1.

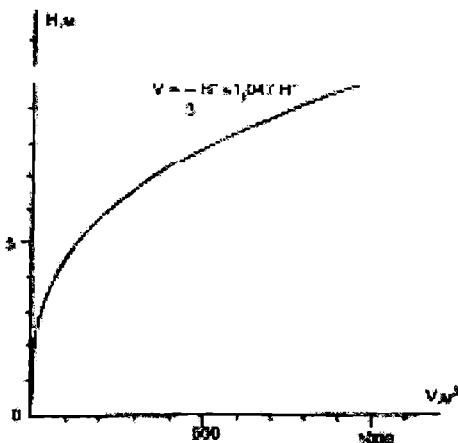


Рис. 3. График $V=f(H)$ для емкости (рис. 1) с углом наклона $\alpha=45^\circ$

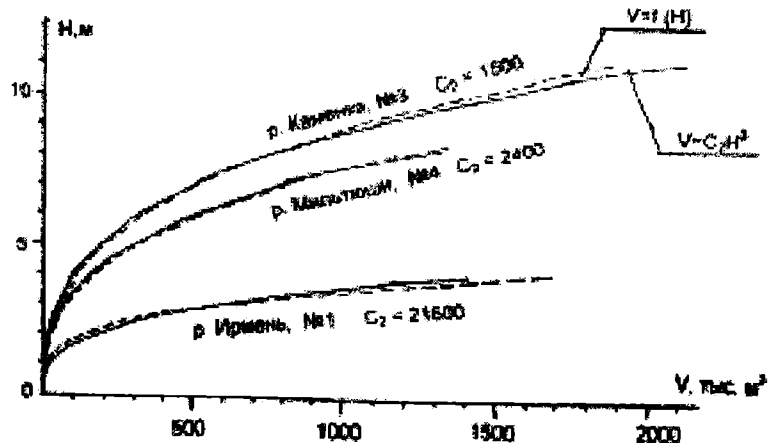


Рис. 4. Фактические объемные характеристики прудов (пунктирные линии) и график $V = C_2 H^3$ - сплошная линия

Таблица 1

Река, пруд	Н, м	V, тыс куб м	C
р. Ирмень, №1	1.0	20	20000
	2.0	145	18125
	3.0	610	22590
	4.0	1640	25625
р. Ирмень, №2	1.0	7	7000
	2.0	117	14620
	3.0	440	16300
	4.0	1080	16880
	5.0	2210	17680
р. Каменка, №3	1.0	10	10000
	2.0	20	2500
	3.0	50	1850
	4.0	110	1720
	5.0	200	1600
	6.0	340	1570
	7.0	520	1520
	8.0	750	1460
	9.0	1040	1430
	10.0	1400	1400
	11.0	1830	1370
р. Мильтюши, №4	1.0	2	2000
	2.0	15	1875
	3.0	65	2405
	4.0	163	2545
	5.0	315	2520
	6.0	540	2500
	7.0	830	2420
	8.0	1200	2345
р. Карасук, №5	1.0	100	100000
	2.0	400	50000
	3.0	800	29630
	4.0	1500	23440
	5.0	2500	20000
	6.0	4000	18520
	7.0	6000	17490
	8.0	9000	17580
	9.0	14000	19200
Водоток без названия, №6	1.0	4	4000
	2.0	18	2250
	3.0	50	1850
	4.0	120	1880
	5.0	270	2160
	6.0	500	2310
	7.0	940	2740
	8.0	1400	2730
	9.0	2050	2810
	10.0	2900	2900

над дном пруда.

h - превышение уровня воды в пруду над центром выходного отверстия водоспуска.

Таким образом, можно с достаточной степенью уверенности предположить, что первообразная для функции $f(H)$ найдена и интеграл П. Г. Киселева получил строгое математическое решение в виде расчетной формулы (1), приведенной в «Методических указаниях» [4].

Пример

Требуется определить время понижения уровня воды в пруду №3 с отм. 11,0 м до отм. 4,0 м при истечении воды через водоспуск, представляющий из себя стальную трубу $D_w=400$ мм, центр выходного отверстия которой расположен на высоте 0,5 м от дна пруда.

Коэффициент расхода водоспуска равен 0,5, данные для построения графика $V=f(H)$ приведены в таблице 1. За нулевую отметку принята отм. дна пруда.

Решение:

В интервале глубин от 11,0 до 4,0 м по формуле (2) определяем коэффициент C_2 :

$$C_{2,11} = 1\ 830\ 000 : 11^3 = 1370$$

$$C_{2,4} = 110\ 000 : 4^3 = 1720$$

Среднее значение коэфф. C_2 в этом интервале:

$$C_2 = (1370 + 1400 + 1430 + 1460 + 1520 + 1570 + 1600 + 1720) : 8 = 1510$$

Время понижения уровня воды с отм. 11,0 до отм. 4,0 м по формуле (1):

$$t = \frac{3 \cdot 1510}{0,5 \cdot 0,1256 \sqrt{2g}} \left[0,4(10,5^{2,5} - 3,5^{2,5}) + \frac{4}{3} 0,5(10,5^{1,5} - 3,5^{1,5}) + 2 \cdot 0,5^2(10,5^{0,5} - 3,5^{0,5}) \right] = 2\ 486\ 200 \text{ с.} \approx 691 \text{ ч.} \approx 28,8 \text{ сут}$$

Наличие под рукой компьютера, а также умение работать с формулами в программе Excel упрощает решение нашей задачи до минимума.

Формула (1), введенная в программу, примет следующий вид:

$$= 0,677 \cdot A1/A2/A3 \cdot (0,4 \cdot A4^{2,5} - 0,4 \cdot A5^{2,5} + 4/3 \cdot A6 \cdot A4^{1,5} - 4/3 \cdot A6 \cdot A5^{1,5} + 2 \cdot A6^2 \cdot A4^{0,5} - 2 \cdot A6^2 \cdot A5^{0,5})$$

Теперь достаточно заполнить ячейки A1...A6 (1510; 0,5; 0,1256; 10,5; 3,5 и 0,5 - соответственно), и нажать клавишу «Enter» - программа немедленно выдаст результат: 2 487 303 с., что соответствует 28,8 сут.

Для получения более точного результата (практически, фактического времени) необходимо выполнить расчеты по интервалам глубин, предварительно определив средние значения коэффициента C_2 по этим интервалам, например, через 1 м.:

$$C_{2,11;10} = (1370 + 1400) : 2 = 1385$$

$$C_{2,5;4} = (1600 + 1720) : 2 = 1660$$

$$t = \frac{3 \cdot 1385}{0,5 \cdot 0,1256 \sqrt{2g}} \left[0,4(10,5^{2,5} - 9,5^{2,5}) + \frac{4}{3} 0,5(10,5^{1,5} - 9,5^{1,5}) + 2 \cdot 0,5^2(10,5^{0,5} - 9,5^{0,5}) \right] + \dots$$

$$\dots \frac{3 \cdot 1660}{0,5 \cdot 0,1256 \sqrt{2g}} \left[0,4(4,5^{2,5} - 3,5^{2,5}) + \frac{4}{3} 0,5(4,5^{1,5} - 3,5^{1,5}) + 2 \cdot 0,5^2(4,5^{0,5} - 3,5^{0,5}) \right] = 2\ 419\ 800 \text{ с.} \approx 672 \text{ ч.} \approx 28,0 \text{ сут}$$

Таким образом, результат (28,8 сут.), полученный ранее по осредненному коэфф. C_2 , отличается всего лишь на 3% от фактического (28,0 сут.) времени.

Следует отметить, что расчеты, выполненные по формуле, приведенной на стр. 297 [1]:

$$t = \int_{H_2}^{H_1} \frac{\Omega}{m \sqrt{2gH} - Q_{\Pi}} dH \quad (10-90)$$

при $Q_{\Pi} = 0$ дают результат 26,1 сут., отличающийся от нашего на 6,8%.

Итак, имеем следующие результаты расчетов:

- 26,1 сут. - формула (10-90), [1], метод суммирования;
- 28,8 сут. - формула (1), [4], по осредненному коэффициенту C_2 ;
- 28,0 сут. - то же, по интервалам глубин через 1 м.

Очевидно, что результат, полученный по осредненному коэффициенту C_2 , нас вполне устроит, так как он достигнут при минимальных затратах времени.

В заключение хотелось бы отметить, что в настоящей работе была предпринята попытка решить довольно узкую задачу гидротехники, - сопутствующие же вопросы гидравлики, хорошо видные специалисту, здесь не рассматривались.

В задачу автора входило, прежде всего, предложить пользователю простую и понятную формулу, удобную для практических расчетов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Чугаев Р. Р., Гидравлика, Госэнергоиздат, 1963 г.
2. Мостков М. А., Гидравлический справочник, 1954 г.
3. Киселев П. Г., Справочник по гидравлическим расчетам, 1972 г.
4. Седых А. А., Методические указания по определению времени опорожнения емкости произвольной нецилиндрической формы (пруда, водохранилища, контактной емкости) в случае отсутствия притока, 1999 г.

СЕДЫХ Алексей Алексеевич - инженер МУП «Водоканал».

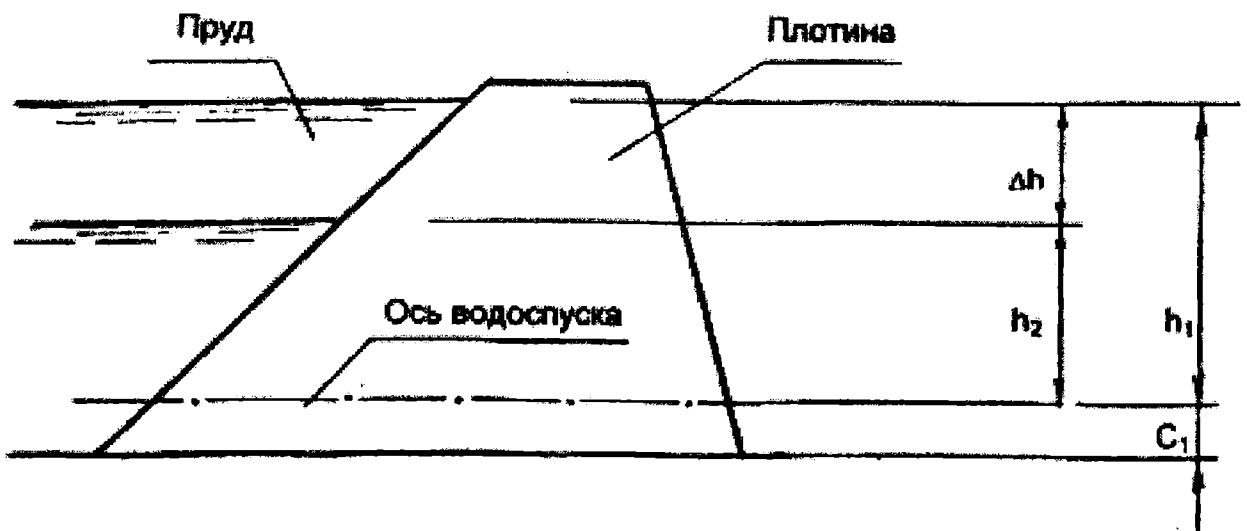


Рис.5. Расчетная схема.

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

В.Ю. ТЭТТЭР
В. И. ЩЕДРИН
Центр "Транспорт"
МПС г. Омск

УДК 629.4:681.3

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ВИБРОДИАГНОСТИКИ И ТЕНДЕНЦИИ ИХ РАЗВИТИЯ

ПРОВОДИТСЯ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВИБРОДИАГНОСТИКИ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ НА НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НА ПРИМЕРЕ НА СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КОМПЛЕКСА «ПРОГНОЗ-1».

Вплоть до середины 80-х годов основным методом определения технического состояния механизма (подшипников скольжения, зубчатых передач) без его разборки являлся слуховой метод. Применяемыми техническими средствами являлись, в основном, простейшие виды фонендоскопов (эти методы применяются и до сих пор). Качество диагноза при этом напрямую зависело от возможностей слухового аппарата оператора, его опыта и практических навыков.

В начале 70-х годов появились первые измерительные приборы превышающие возможности слухового аппарата человека. Но эти приборы были достаточно дорогими, и по сути, являлись инструментами для исследовательских работ, поэтому не получили широкого распространения.

В восьмидесятые годы вибродиагностика стала развиваться в двух направлениях. Первое - это развитие средств измерений типовых параметров процессов, которые происходят в ходе эксплуатации механизма. Чаще всего это были мощные стационарные системы мониторинга, позволявшие вести наблюдения за поведением измеряемых параметров во времени и сравнении их величин с пороговыми значениями. Второе направление - это собственно диагностика, обеспечивающая интерпретацию результатов измерений, производимых системой мониторинга, идентификацию дефектов и степени их развития, прогноз развития дефекта.

С начала 90-х годов стали резко возрастать возможности средств измерений, что, в свою очередь, позволило активизировать работы по созданию математического и программного обеспечения, заменяющего эксперта при интерпретации результатов, получаемых системами мониторинга.

На разных этапах развития систем диагностики изменялось соотношение ролей человека - оператора и самой системы мониторинга. На первом этапе оператор совмещал в себе функции, как измерителя, так и экспер-

та. Затем появилась тенденция деления функций диагностики на две группы, выполняемые людьми с разной подготовкой. Одна из них заключалась в проведении диагностических измерений, другая - в трактовке получаемых результатов. Следующей стала тенденция автоматизация измерений.

Последней из тенденций стала автоматизация функций эксперта. Очевидно, что современный этап развития систем диагностики будет характеризоваться созданием единых компьютерных систем мониторинга и диагностики с минимальным участием человека. Однако такие системы должны быть организованы таким образом, чтобы оператор - эксперт в любое время мог взять управление системой на себя. Важнейшей частью подготовки такого эксперта является освоение физических основ диагностики.

Три - четыре последние года подвижной состав железных дорог активно оснащается средствами вибродиагностики на уровне третьего этапа их развития. Основными требованиями, предъявляемыми к техническим средствам диагностики в совокупности с программным обеспечением, являются: совместимость технологий проведения измерений с технологиями различных видов ремонтов и осмотров (в частности, получение диагноза сразу же после измерения, т.е. соблюдение принципа неразрывности процесса измерения и получения результатов диагностирования); повышение достоверности диагноза; упрощение пользовательского интерфейса; улучшение надежных характеристик.

Над этими и другими проблемами по расширению функциональных возможностей комплексов вибродиагностики "Прогноз-1" постоянно работают специалисты Центра "Транспорт" МПС г. Омск совместно с АО ВАСТ г. С. - Петербург. Такие комплексы успешно эксплуатируются на двенадцати дорогах в семидесяти депо. Программа министерства в 2000 г. предусматривает еще более широкое внедрение "Прогнозов" на сети дорог.

Программное обеспечение поставляемых комплексов будет адаптировано к железнодорожной компьютерной сети ИНТРАNET.

Переносные и стационарные комплексы вибродиагностики "Прогноз -1" могут успешно применяться в самых различных областях промышленности и на транспорте.

Комплекс предназначен для определения технического состояния и остаточного ресурса подшипников качения и зубчатых передач по результатам одного цикла измерения, обработки, регистрации и анализа сигналов вибрации и частоты вращения механических узлов оборудования.

Метод диагностирования подшипников качения работающей машины, заложенный в программу, основан на анализе вибрации, создаваемой силами трения в подшипниках. В 1978 г. специалистами С.-Петербурга был предложен метод диагностики, который получил название "метод огибающей". В этом методе анализируется не сама высокочастотная вибрация, а низкочастотные колебания ее мощности. Метод повысил достоверность результатов диагностики и, что особенно важно, качество долгосрочного прогноза состояния диагностируемого оборудования. Анализ спектров огибающей высокочастотной вибрации позволяет наблюдать за развитием одновременно всех имеющихся дефектов, определять их степень и идентифицировать их вид. Для более точного определения вида дефекта, когда диагностирование проводится по однократному измерению, целесообразно контролировать и спектр вибрации подшипникового узла с использованием эталона по группе одинаковых машин.

Метод анализа спектра огибающей ориентирован на определение в основном зарождающихся дефектов и довольно сложно распознает уже развитые. Более качественна диагностика подшипниковых узлов и зубчатых передач возможна при сочетании двух методов диагностирования – по "прямому" спектру и по методу "огибающей".

Во многих случаях частота вращения диагностируемого механизма нестабильна, что приводит к ухудшению качества диагностирования, в частности, к сложности выделения отдельных составляющих спектров, что исключено в комплексе "Прогноз-1". Здесь частота вращения

диагностируемого подшипникового узла контролируется и учитывается постоянно в отличие от других средств диагностики.

При диагностировании подшипникового узла в условиях депо особенно важным является затрачиваемое на диагностику время. В комплексе "Прогноз-1" диагноз получается сразу же, на месте, после съема информации, что значительно сокращает весь процесс диагностирования. Эффективная работа комплекса возможна только при создании специальных бригад по диагностике, которые прошли специальную подготовку. Повысить качество диагностирования помогает создание звуковых и зрительных образов-шаблонов определенных видов дефектов.

В настоящее время с комплексом "Прогноз" поставляется программа Vibroinf, предназначенная для создания, пополнения и работы с базами данных, полученных с помощью программы диагностирования и анализа Dgreat. Так на сети железных дорог важным критерием является простота использования комплекса, ведение и обработка базы данных по результатам измерений. Создание сетевого варианта базы данных по результатам диагностики позволит предельно упростить задачу ведения базы данных, а также позволит проводить статистический анализ накопленной информации, вычислять статистические законы распределения, математическое ожидание переменных и данных по выбору, а также дисперсию, позволит выявить тенденции изменения исследуемых зависимостей и сформировать на этой основе рекомендации по совершенствованию технологии ремонта подвижного состава и использованию комплекса в конкретном депо.

Повышению эффективности эксплуатации "Прогноз-1" способствует и то, что вместе с комплексами поставляются подробная техническая документация и методические материалы, в том числе и три части учебного видеофильма.

Перечисленные меры позволят повысить эффективность использования комплекса на сети железных дорог.

ЩЕДРИН В. И. - начальник отдела ЭВМ Центра "Транспорт" МПС РФ.

ТЭТТЕР В. Ю. - зам. начальника отдела ЭВМ Центра "Транспорт" МПС РФ.

**Ю. А. БУРЬЯН,
Ю. Ф. ЕГОРОВ,
М. В. СИЛКОВ,
Г. С. АВЕРЬЯНОВ**
Омский государственный
технический университет

УДК 624.04: 621.3: 534.1

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВИБРОЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

В ДАННОЙ РАБОТЕ ПРЕДЛОЖЕНА МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИБРОИЗМЕРЕНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯТЬ ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ УСИЛИЯ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ВИБРАЦИИ. НА ЭТОЙ ОСНОВЕ ВОЗМОЖЕН ПОСЛЕДУЮЩИЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ВИБРОЗАЩИТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ДОСТАТОЧНУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ МИНИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ РАБОТ.

Для ряда насосных станций систем водоснабжения, в которых установлены мощные насосные агрегаты, актуальной является задача виброзащиты конструкций зданий.

Достаточно часто в процессе длительной эксплуатации меняются насосные агрегаты, и фундаменты под них могут не соответствовать повышенным мощностям и, кроме того, при проектировании мало учитывается виброактивность участков трубопроводов большого диаметра от насоса до коллектора, что в совокупности приводит к необходимости разрабатывать систему виброзащиты для действующей станции. Естественно, что при проектировании и строительстве насосных станций имеется

возможность выбрать такой тип фундамента, который полностью решает проблему виброизоляции здания и персонала от вибрации работающих насосных агрегатов.

При разработке виброзащиты находящихся в эксплуатации насосных станций, прежде всего, необходимо определить оптимальную конфигурацию системы, обеспечивающую достаточную эффективность виброзащиты при минимальной стоимости работ. Если учесть, что натурные эксперименты в этих условиях ограничены, т.к. требуют вывода из эксплуатации насосных агрегатов, то естественным является использование методов имитационного динамического моделирования на базе адекватных математических моделей и с использованием резуль-

татов виброизмерений на работающих агрегатах.

В работе рассмотрена одна из типовых схем расположения насосных агрегатов и трубопроводов (рис.1).

Будем считать, что задачей виброзащиты является снижение динамических нагрузок на фундамент и, следовательно, на конструктивные элементы здания от виброактивных элементов. К виброактивным элементам насосных систем водоснабжения можно отнести:

- электрическую машину;
- насос;
- участки трубопроводов вместе с задвижками.

Энергетические и частотные характеристики вибраций электрических машин изучены наиболее полно и при нормально работающей машине основная доля вибрационной энергии приходится на частоты, кратные с частотой вращения ротора. Известно, что при балансировке машины с оборотами $n > 750$ об/мин в пределах нормы инерционная сила, действующая на подшипник, составляет 0,2 от веса ротора, приходящегося на подшипник и подобную модель вполне можно использовать в имитационном моделировании, исключив тем самым неопределённость из-за качества балансировки при плановых ремонтах.

Насосы обычно устанавливаются на общем основании с электродвигателем, их вибрации определяются как механическими, так и гидродинамическими процессами и передаются на общее основание, кроме того, на насосный агрегат существенное влияние оказывает точность центровки осей вращения электродвигателя и насоса. Если учесть, что в настоящее время проблема центровки может быть успешно решена применением эластичных резинокордных муфт, то для ориентировочной оценки вибрации сбалансированного и отцентрованного насосного агрегата можно принять величину инерционной силы в пределах 0,2 от веса ротора двигателя вместе с весом ротора насоса.

При этом необходимо подчеркнуть, что задание подобным образом нормированных вибраций насосного агрегата производится без учета влияния фундамента.

Другая возможность учёта спектра вибраций насосного агрегата при математическом моделировании заключается в непосредственном измерении вибраций на работающем агрегате. При этом для исключения влияния гидродинамики участков трубопроводов возможен экспериментальный пуск насосного агрегата в холостом

режиме, т.е. либо при перекрытии задвижки на всасывающем участке, либо при отсоединении насосного агрегата от трубопроводов.

Вибрации участков трубопроводов, передающиеся на конструктивные элементы здания через задвижки, установленные либо на фундаменте, либо на опорной плите, определяются гидродинамическими процессами, их спектр является индивидуальным для каждой станции, и зависит от конструктивного исполнения, размеров и режимов эксплуатации. Вследствие этого для этих элементов при составлении математической модели нет возможности задать нормированный спектр и уровень вибрации, и требуется проводить виброизмерения во время эксплуатации насосного агрегата.

Таким образом, может быть поставлена следующая задача: для действующей насосной станции при известных конструктивных параметрах агрегатов, фундаментов и трубопроводов и результатах виброизмерений определить путем имитационного динамического моделирования конфигурацию системы виброзащиты и эффективность виброизолирующих элементов.

Для оценки вертикальных вибраций принципиальная схема расположения агрегатов и трубопроводов, соответствующая рис.1, приведена на рис. 2.

В данной схеме принимается, что вводы трубопроводов в коллектор представлены жесткой заделкой.

Возможны следующие варианты конфигурации системы пассивной виброзащиты.

1. Виброизолирующие элементы $c'_{1,2}$, $b'_{1,2}$ установлены между насосным агрегатом, задвижками и фундаментами (рис.3)

2. Участки трубопроводов развязаны от колебаний насосного агрегата введением гибких резинокордных патрубков 1.

Отметим, что согласно рис.4 виброзащитная система насосного агрегата может проектироваться независимо.

В процессе анализа необходимо определить целесообразность установки виброизолирующих элементов под тем или иным блоком и разработать структуру системы виброзащиты. Например, при фундаменте $m_{2\phi}$, который соответствует массе насосного агрегата, очевидно ставить виброизолирующие элементы c'_2 и b'_2 нецелесообразно и можно в схеме на рис.3 перейти к упрощенному варианту.

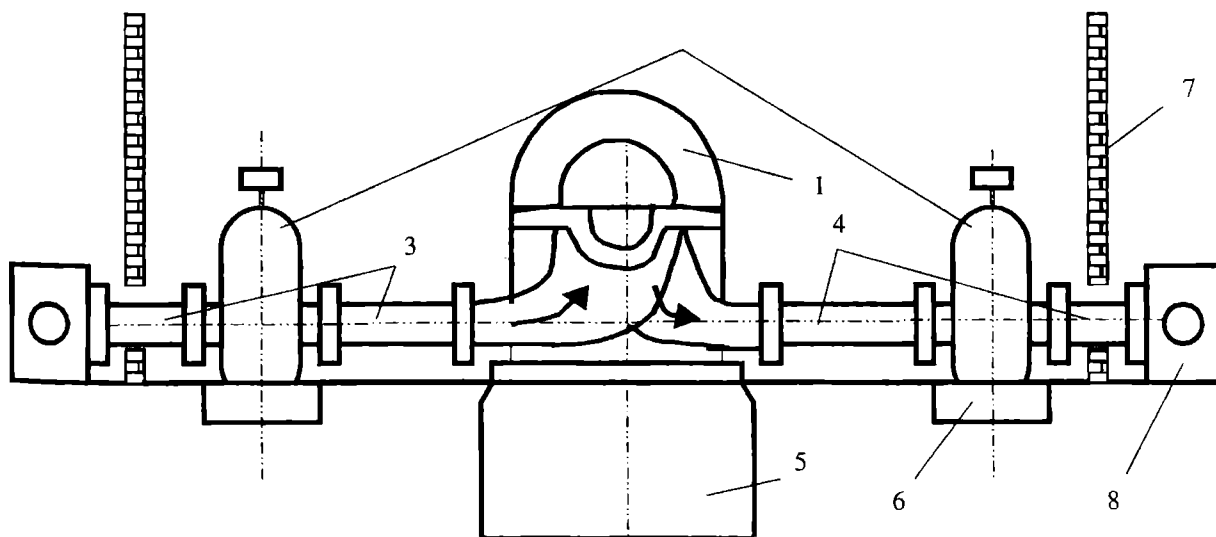


Рис. 1

1 – насосный агрегат; 2 – задвижки; 3 – участок всасывающего трубопровода; 4 – участок нагнетающего трубопровода; 5 – фундамент насосного агрегата; 6 – фундамент задвижки; 7 – наружная стена здания; 8 – коллектор.

Предварительный анализ схемы на рис.3 показал, что взаимным влиянием задвижек через насосный агрегат с фундаментом в первом приближении можно пренебречь и рассмотреть участок трубопровода вместе с задвижкой, расчетная схема которого показана на рис.5.

В данной расчетной схеме предполагается, что масса

насосного агрегата вместе с фундаментом много больше массы задвижки, вследствие чего виброперемещение $x_2(t)$ можно в первом приближении считать вынужденным под действием эквивалентной силы $F_2(t)$ (с учетом $F_1(t)$, m_1 и жесткости трубопроводов).

Рассматриваемая расчетная схема достаточно уни-

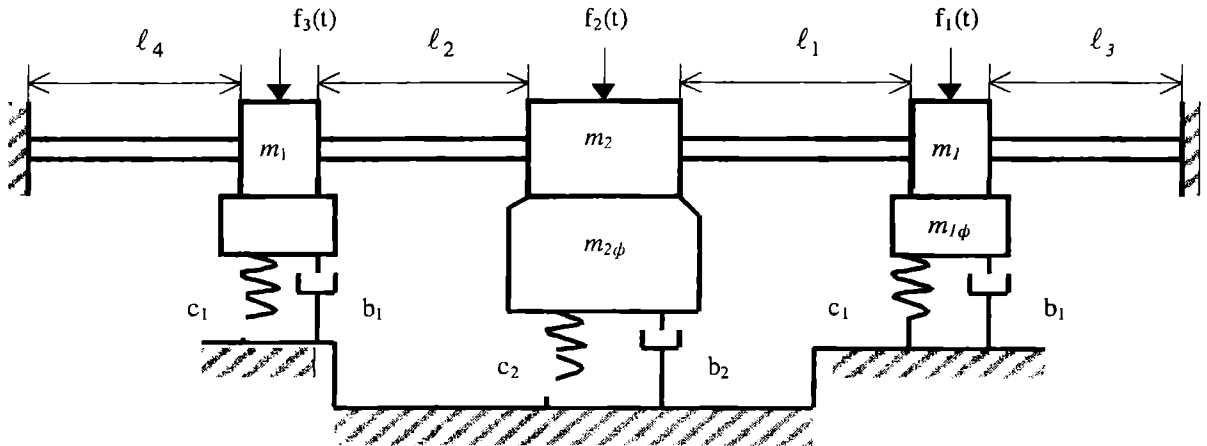


Рис.2.

$m_2, m_{2\phi}$ - массы насосного агрегата и фундамента;

$m_1, m_{1\phi}$ - массы задвижек и фундамента;

c_1, c_2 - эквивалентные коэффициенты жесткости грунта под фундаментами;

$f_1(t), f_2(t), f_3(t)$ - инерционные силы, действующие на элементы конструкций;

b_1, b_2 - коэффициенты демпфирования;

l_1, l_2, l_3, l_4 - длины участков трубопроводов известного диаметра и толщины.

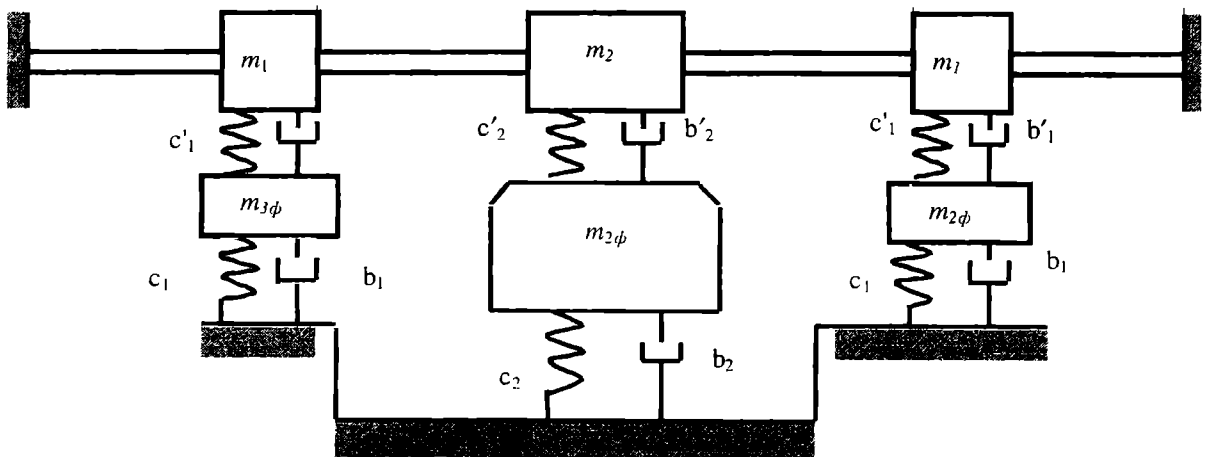


Рис.3.

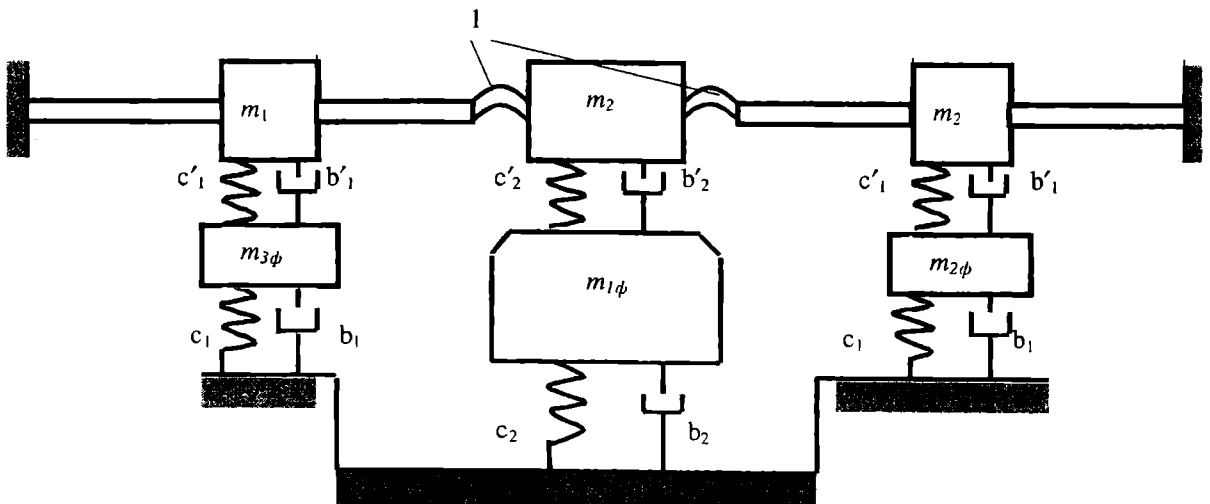


Рис.4.

версальна, т.к. предусматривает как жесткое соединение трубопровода с насосным агрегатом, так и их развязку с помощью резинокордного патрубка. В первом случае $x_2(t)$ - известные по результатам виброизмерений перемещения под действием сил $F_2(t)$ и $F_1(t)$ во втором - перемещение $x_1(t)$ и $x_2(t)$ под действием силы $F_1(t)$ [$F_2(t)=0$].

Будем полагать, что масса участков трубопроводов вместе с жидкостью сосредоточена в точке расположения задвижки, а влияние движения жидкости на напряженное состояние трубы не учитывается. При этом влияние жесткости участков трубы учтено через коэффициенты влияния [1]. Дифференциальные уравнения механической системы с двумя степенями свободы согласно рис.5 можно записать в виде:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= f_{11}(-m_1 \ddot{x}_1 - b_1 \dot{x}_1 - c_1 x_1 + F_1) + f_{12} F_2 \\ x_2 &= f_{21}(-m_1 \ddot{x}_1 - b_1 \dot{x}_1 - c_1 x_1 + F_1) + f_{22} F_2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где f_{ij} - коэффициенты влияния, определяемые как перемещение точки i под действием единичной статической силы в точке j ($f_{ij}=f_{ji}$).

Если ввести оператор дифференцирования $P = \frac{d}{dt}$, то можно выразить F_1 и F_2 через x_1 , x_2 и передаточные функции $W_{11}(P)$, $W_{22}(P)$:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= x_1 W_{11}(P) + x_2 W_{12}(P) \\ F_2 &= x_2 W_{22}(P) + x_1 W_{21}(P) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где $W_{11}(P) = m_1 P^2 + b_1 P + c_0$.

$$c_0 = c_1 + \frac{f_{22}}{f_{11}f_{22} - f_{12}^2}$$

$$W_{12}(P) = W_{21}(P) = -\frac{f_{12}}{f_{11}f_{22} - f_{12}^2} = -k_{12}$$

$$W_{22}(P) = \frac{f_{11}}{f_{11}f_{22} - f_{12}^2} = k_{22}$$

Если обозначить $k_{11} = c_0$, то для $W_{11}(P)$ будем иметь:

$$W_{11}(P) = k_{11} (T^2 P^2 + 2\xi T P + 1) \quad (3)$$

где $T = \sqrt{\frac{m_1}{c_0}}$; $\xi = \frac{b_1}{2c_0 T} = \frac{b_1}{\sqrt{c_0 m_1}}$.

В качестве примера произведем оценку величин коэффициентов, входящих в выражения $W_{11}(P)$, $W_{12}(P)$, $W_{22}(P)$, $W_{21}(P)$ для значений параметров насосной станции "Черев-

довая" МУП "Водоканал" г.Омска: $\ell_1 = 2,7$ м, $\ell = 7$ м, $d = 0,75$ м, $\delta = 0,015$ м.

Тогда, согласно [1] для коэффициентов влияния получим:

$$f_{11} = \frac{\ell_1^3}{3EJ}; \quad f_{22} = \frac{\ell^3}{3EJ}; \quad f_{12} = f_{21} = \ell_1^2 \frac{(3\ell - \ell_1)}{6EJ} \quad (4)$$

где $E = 2 \cdot 10^{11}$ н/м², $J = \frac{\pi \delta d^3}{8} = 24,85 \cdot 10^{-4}$ м⁴.

Подставляя значения ℓ_1 , ℓ , E и J в (4) получим:

$$f_{11} = 1,32 \cdot 10^{-8} \text{ м/н,}$$

$$f_{22} = 23 \cdot 10^{-8} \text{ м/н,}$$

$$f_{12} = f_{21} = 4,47 \cdot 10^{-8} \text{ м/н.}$$

Конструкция исследуемой насосной линии не имеет фундамента под задвижкой, которая связана с грунтом через легкую опорную площадку.

Для расчетной схемы

$$m_1 = m_b + m_{Tp} + m_k \approx 4000 \text{ кг}$$

где m_b - масса задвижки (вентиля) ≈ 1500 кг;

$$m_{Tp} = \pi d \delta \rho \frac{\ell}{2} = 965 \text{ кг - масса трубы;}$$

$$m_k = \frac{\pi d^2}{4} \rho \frac{\ell}{2} \approx 1535 \text{ кг - масса жидкости.}$$

Известно [2], что для вертикальной силы, действующей на грунт через жесткую опорную поверхность с при-

веденным радиусом $r_0 = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$, где S - площадь опорной

площадки, и при соблюдении условия $\frac{\omega \cdot r_0}{V_s} < 1,5$, где V_s -

скорость поперечных волн, ω - частота, грунт можно моделировать параллельным соединением пружины с коэффициентом жесткости c_1 и демпфера с коэффициентом вязкого сопротивления b_1 . При этом для оценочных расчетов можно принять:

$$\left. \begin{aligned} c_1 &= 6(1 - \gamma^2) \rho_{1p} \cdot V_s^2 r_0 \\ b_1 &= 3,8(1 - \gamma^2) \rho_{1p} \cdot V_s r_0^2 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Для глубин 0,5-1,5 м, как это следует из [2], можно принять:

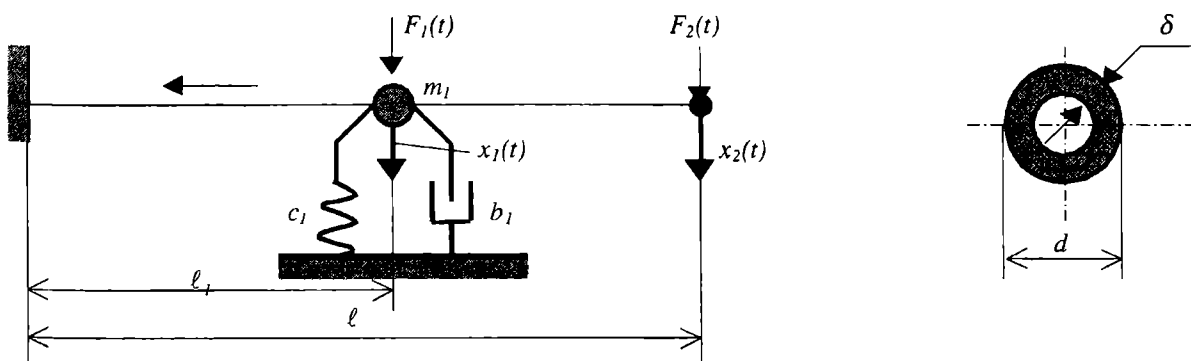


Рис. 5.

x_1 - перемещение задвижки;
 x_2 - перемещение насосного агрегата;

d - диаметр трубопровода длин ℓ_1 и $(\ell - \ell_1)$;
 δ - толщина трубы.

$$\gamma = \frac{V_s}{V_p} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (V_p - \text{скорость продольных волн}); \rho_{sp} = 1500$$

кг/м³; $V_s = 150$ м/с.

Для данных параметров получим: $c_1 = 0,54 \cdot 10^8$ н/м; $b_1 = 0,9 \cdot 10^6$ нс/м; $c_0 = 2,75 \cdot 10^8$ н/м; $T \approx 3,8 \cdot 10^{-3}$ с

($f_1 = \frac{1}{2\pi T} = 42$ Гц – собственная частота по координате x_1); $\xi \approx 0,43$; $k_{12} = k_{21} = -0,43 \cdot 10^8$ н/м; $k_{22} = 0,13 \cdot 10^8$ н/м.

Таким образом, для рассматриваемой насосной станции имеем:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= 2,75 \cdot 10^8 (14,4 \cdot 10^{-6} p^2 + 3,3 \cdot 10^{-3} p + 1) x_1 - 0,43 \cdot 10^8 x_2 \\ F_2 &= -0,43 \cdot 10^8 x_1 + 0,13 \cdot 10^8 x_2 \end{aligned} \right\} (6)$$

Необходимо особо отметить, что для целей виброзащиты конструкций здания частотный диапазон можно ограничить сверху величиной 50 Гц, т.к. более высокие частоты через грунт практически не доходят до конструктивных элементов здания.

Обработка результатов виброизмерений, проведенных организацией "Интермоторинвест" (г.Омск) на 2-м насосном агрегате станции "Чередовая" показывает, что $x_1(t)$ и $x_2(t)$ в диапазоне 0-50 Гц можно представить суммой случайной функции времени в виде белого шума и детерминированных функций в виде гармонических функций времени с заданной частотой и амплитудой:

$$\left. \begin{aligned} S_{x_1}(\omega) &= c_1; \quad S_{x_2}(\omega) = c_2 \\ x_1(t) &= x_{11} \sin \omega_1 t + x_{12} \sin \omega_2 t \\ x_2(t) &= x_{21} \sin \omega_1 t + x_{22} \sin \omega_2 t \end{aligned} \right\} (7)$$

Естественно, что для каждой насосной линии (насосный агрегат – задвижка – трубопровод) результаты обработки виброизмерений будут различными. Так, результаты обработки виброизмерений на 3-м насосном агрегате насосной станции "Центральная" (г.Омск) показывает, что в диапазоне 0-50 Гц виброперемещение также можно представить в виде суммы случайной составляющей в виде белого шума и детерминированной гармонической функцией времени с частотой 25 Гц.

При подобном представлении сигналов $x_1(t)$ и $x_2(t)$ силы F_1 и F_2 , вызывающие измеренные виброперемещения на работающей линии, можно также представить в виде суммы случайной и детерминированной составляющей.

Тогда спектральные плотности $S_{F_1}(\omega)$ и $S_{F_2}(\omega)$ согласно выражению (2) могут быть вычислены по известным зависимостям:

$$\left. \begin{aligned} S_{F_1}(\omega) &= W_{11}(\omega)^2 c_1 + W_{12}(\omega)^2 c_2 \\ S_{F_2}(\omega) &= W_{22}(\omega)^2 c_2 + W_{21}(\omega)^2 c_1 \end{aligned} \right\} (8)$$

Детерминированные составляющие также вычисляются достаточно просто:

$$\left. \begin{aligned} F_1(\omega_{1,2}) &= |W_{11}(i\omega_{1,2})| \cdot x_{11} + |W_{12}(i\omega_{1,2})| \cdot x_{12} \\ F_2(\omega_{1,2}) &= |W_{11}(i\omega_{1,2})| \cdot x_{12} + |W_{21}(i\omega_{1,2})| \cdot x_{11} \end{aligned} \right\} (9)$$

Таким образом, вычисленные виброактивные силы позволяют моделировать поведение системы при введении в модель элементов виброзащиты. При этом, естественно, силы теперь $F_1(t)$ и $F_2(t)$ полагаются заданными, а определению подлежат перемещения $x_1(t)$ и $x_2(t)$.

Из системы уравнений (1) запишем:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= \Phi_{11}(p) \cdot F_1 + \Phi_{12}(p) \cdot F_2 \\ x_2 &= \Phi_{21}(p) \cdot F_1 + \Phi_{22}(p) \cdot F_2 \end{aligned} \right\} (10)$$

$$\text{где } \Phi_{11}(p) = \frac{k'_{11}}{T_0^2 p^2 + 2\xi_0 T_0 p + 1};$$

$$\Phi_{12}(p) = \frac{k'_{12}}{T_0^2 p^2 + 2\xi_0 T_0 p + 1};$$

$$\Phi_{21}(p) = \frac{k'_{21}}{T_0^2 p^2 + 2\xi_0 T_0 p + 1};$$

$$\Phi_{22}(p) = \frac{k'_{22}(T_0 p^2 + 2\xi_0 T_0 p + 1)}{T_0^2 p^2 + 2\xi_0 T_0 p + 1};$$

$$k'_{11} = \frac{1}{c'}; \quad c' = c_1 + \frac{1}{f_{11}}; \quad k'_{21} = k'_{12} = \frac{f_{12}}{f_{11} \cdot c'}; \quad T_0 = \left(\frac{m_1}{c'} \right)^{1/2};$$

$$\xi_0 = \frac{b_1}{2(c' \cdot m_1)^{1/2}}; \quad k'_{22} = \frac{f_{11} \cdot f_{22} - f_{12}^2}{f_{11}} \cdot \frac{c'_0}{c'}; \quad c'_0 = c_1 + \frac{f_{22}}{f_{11} \cdot f_{22} - f_{12}^2}.$$

Для тех же параметров насосной линии, что и выше, передаточные функции Φ_{11} , Φ_{12} , Φ_{21} , Φ_{22} будут иметь вид:

$$\left\{ \begin{aligned} \Phi_{11} &= \frac{0,77 \cdot 10^{-8}}{30,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 6,8 \cdot 10^{-3} p + 1} \\ \Phi_{12} &= \frac{2,6 \cdot 10^{-8}}{30,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 6,8 \cdot 10^{-3} p + 1} \\ \Phi_{22} &= \frac{16,7 \cdot 10^{-8} (14,4 \cdot 10^{-6} p^2 + 3,3 \cdot 10^{-3} p + 1)}{30,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 6,8 \cdot 10^{-3} p + 1} \\ \Phi_{21} &= \frac{2,6 \cdot 10^{-8}}{30,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 6,8 \cdot 10^{-3} p + 1} \end{aligned} \right.$$

Из приведенных выражений следует, что система имеет резонансную частоту $f_0 \approx 29$ Гц, что хорошо согласуется с результатами виброизмерений на насосной станции "Чередовая", которые дают в диапазоне 0-50 Гц явно выраженную резонансную частоту $f_0^{\text{нзм}} = 28,12$ Гц.

В качестве примера рассмотрим случай, когда под задвижкой поставлена в качестве виброизолирующего элемента резинокордная оболочка (РКО) с малым коэффициентом жесткости $c_1 \ll \frac{1}{f_{11}}$. В этом случае $c' \approx \frac{1}{f_{11}}$ и

$$k'_{11} = f_{11}; \quad k'_{12} = f_{12}; \quad k'_{22} \approx f_{22}; \quad c_0 \approx \frac{f_{22}}{f_{11} f_{22} - f_{12}^2}, \text{ и тогда}$$

для тех же параметров линии, что для и рассмотренных выше, получим:

$$\left\{ \begin{aligned} x_1 &= \frac{1,32 \cdot 10^{-8}}{53,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 2\xi'_0 \cdot 7,3 \cdot 10^{-3} p + 1} \cdot F_1 + \\ &+ \frac{4,47 \cdot 10^{-8}}{53,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 2\xi'_0 \cdot 7,3 \cdot 10^{-3} p + 1} \cdot F_2 \\ x_2 &= \frac{23 \cdot 10^{-8} (18,5 \cdot 10^{-6} p^2 + 2\xi'_0 \cdot 4,3 \cdot 10^{-3} p + 1)}{53,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 2\xi'_0 \cdot 7,3 \cdot 10^{-3} p + 1} \cdot F_2 + \\ &+ \frac{4,47 \cdot 10^{-8}}{53,3 \cdot 10^{-6} p^2 + 2\xi'_0 \cdot 7,3 \cdot 10^{-3} p + 1} \cdot F_1 \end{aligned} \right. (11)$$

где $\xi'_0 = \frac{b'_0}{2(c'_1 m_1)^{1/2}}$, b'_0 - вязкое сопротивление РКО.

Из выражений (11) следует, что установка над подвижной РКО увеличивает коэффициенты усиления k_{22} в 1,4 раза и k_{21} - в 1,7, при этом резонансная и антирезонансная частоты уменьшились соответственно с 29 Гц до 22 Гц и с 42 Гц до 37 Гц, а резонансные свойства, вследствие уменьшения коэффициента ξ'_0 , вблизи этих частот будут проявляться резче.

Для оценки эффективности рассмотренного использования РКО необходимо в дальнейшем выбрать конструкцию оболочки и, следовательно, величину коэффициента жесткости c' и определить усилие на грунт в диапазоне 0-50 Гц. Можно ожидать, что вследствие того, что $c' \ll c$, усилие, а следовательно и перемещение грунта под опорной площадкой будет много меньше, чем до установки виброизолирующих элементов.

Если рассматривается вариант виброзащиты с установкой гибких резинокордных патрубков, то в выражениях (11) $F_2(t) = 0$.

Таким образом, предложенная в данной работе методика имитационного моделирования позволяет по ре-

зультатам виброизмерений находящихся в эксплуатации насосных агрегатов и участков водоводов определить структуру системы виброзащиты и определить эффективность применения виброизолирующих элементов без остановки насосных агрегатов и без проведения экспериментальных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник "Вибрации в технике". М.: Машиностроение. Т.1, 1978.
2. Шнейерсон М.Б., Майоров В.В. Наземная невзрывная сейсморазведка. М.: Недра, 1988.

БУРЬЯН Юрий Андреевич - д.т.н., профессор, зав. кафедрой "Основы теории механики и автоматического управления" ОмГТУ.

ЕГОРОВ Юрий Федосеевич - главный инженер МУП "Водоканал".

СИЛКОВ Михаил Владимирович - к.т.н., доцент кафедры "Основы теории механики и автоматического управления" ОмГТУ.

АВЕРЬЯНОВ Геннадий Сергеевич - к.т.н., доцент кафедры "Автоматические установки" ОмГТУ.

Ю. К. МАШКОВ,
М. Ю. БАЙБАРАЦКАЯ,
А. А. ПАЛЬЯНОВ
Омский государственный
технический университет

ИОННО-ЛУЧЕВАЯ МОДИФИКАЦИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

В РАБОТЕ ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ИОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ И ТРЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ, ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ.

Повышение требований к уровню физико-механических и триботехнических свойств конструкционных материалов привели к активному поиску и развитию перспективных методов управления структурой и свойствами поверхностного слоя. Особенно активно ведутся работы по исследованию технологических возможностей обработки поверхностей деталей машин ионными и лазерными пучками. Ионно-лучевая модификация поверхностных слоев позволяет с помощью сильноточных установок повысить концентрацию легирующих элементов-примесей до единиц и десятков процентов, увеличить коррозионную стойкость, жаростойкость, износостойкость, повысить механические свойства, сопротивление усталости.

Для управления структурой и свойствами материала методом ионно-лучевой обработки необходимо исследовать и описать механизм упрочнения и повышения износостойкости при ионной имплантации. По мнению А.В. Белого, можно выделить четыре основных механизма повышения износостойкости при ионной имплантации: упрочнение поверхностного слоя, создание благоприятных остаточных напряжений, изменение химического состава и адгезионных свойств поверхности, изменение закономерностей деформации поверхностных слоев [1]. По нашим наблюдениям механизм повышения износостойкости алюминиевых сплавов при ионной имплантации не ограничивается перечисленными явлениями и процессами и включает структурно-фазовые превращения и изменения параметров решетки модифицируемого металла или сплава.

С целью дальнейшего изучения механизма упрочнения и повышения износостойкости ме-

таллов вследствие ионной имплантации были проведены исследования комбинированного способа поверхностного модифицирования и фрикционного взаимодействия образцов из алюминиевого сплава В 95 с полимерным материалом на механические и триботехнические характеристики, а также на параметры напряженно-деформированного состояния и структурно-фазовые изменения в поверхностном слое металлических образцов. Образцы в виде плоских дисков диаметром 48 мм и толщиной 5 мм с шероховатостью рабочих поверхностей $Ra=0.4...0.6\text{ мкм}$ подвергались облучению потоком ионов меди с энергией 30-80 кэВ в специальной установке для ионной имплантации. Триботехнические характеристики определялись на специальной установке со схемой трения палец-диск при трении с полимерным образцом (палец) со скоростью скольжения 1м/с и контактным

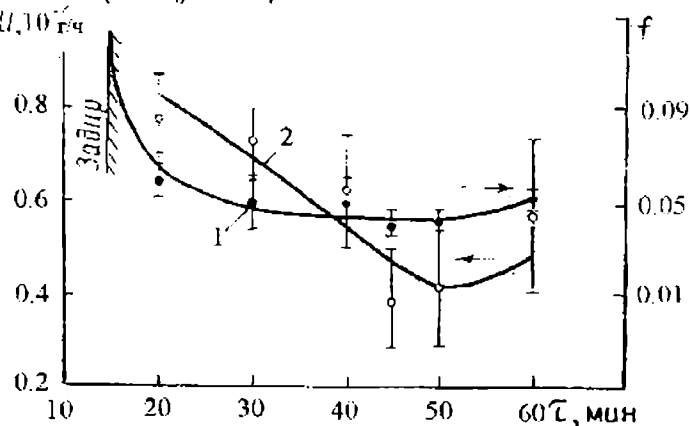


Рис. 1. Зависимость скорости изнашивания (1) и коэффициента трения (2) от продолжительности облучения при ионной имплантации.

давлении 3.0 МПа по методике, изложенной в работе [2]

Изменение напряженно-деформированного состояния и структурно-фазового состава исследовали с помощью дифрактометра ДРОН-3. Рентгенограммы снимали в монохроматизированном $\text{Co-K}\alpha$ излучении в режиме непрерывного сканирования. Для определения напряжений в тонком поверхностном слое (от десятых долей до нескольких микрометров) съемку проводили методом скользящего пучка [3].

Полученные зависимости скорости изнашивания полимерных образцов и коэффициента трения от продолжительности (дозы) имплантации (рис. 1) показывают, что с увеличением дозы триботехнические характеристики значительно улучшаются. При имплантации в течение 15 мин. и менее, пара трения оказывается неработоспособной из-за схватывания полимера с металлом и образования задиров. При увеличении продолжительности имплантации от 20 до 45-50 мин скорость изнашивания уменьшается в 2 раза, дальнейшее увеличение времени имплантации ведет к незначительному повышению скорости изнашивания. Аналогичный характер зависимости от дозы наблюдается для коэффициента трения.

Результаты исследования микротвердости образцов (рис. 2) показывают, что имплантация ионами меди вызывает увеличение микротвердости поверхностного слоя толщиной до 3.6 мкм. При этом микротвердость слоя 2-8 мкм увеличивается в 2-3 раза. На глубине от 4 до 8 мкм наблюдается незначительное, не более 10 %, превышение микротвердости в исходном состоянии. Кривая 3 показывает, что в результате фрикционного взаимодействия микротвердость имплантированных образцов снижается на 100-300 МПа в слоях толщиной до 8 мкм. В более глубоких слоях микротвердость образцов исходного, модифицированного и прошедшего испытания на машине трения после модифицирования различается незначительно [4]. Можно полагать, что влияние модифицирования и фрикционного взаимодействия на структурно-фазовые превращения и напряженно-деформированное состояние распространяется только до глубины 8 мкм. Необходимо отметить, что для всех образцов наблюдается общая закономерность – снижение микротвердости (прочности) по направлению к поверхности от глубины 5 - 5.5 мкм, где зафиксирован максимум микротвердости.

После имплантации образцов наблюдается изме-

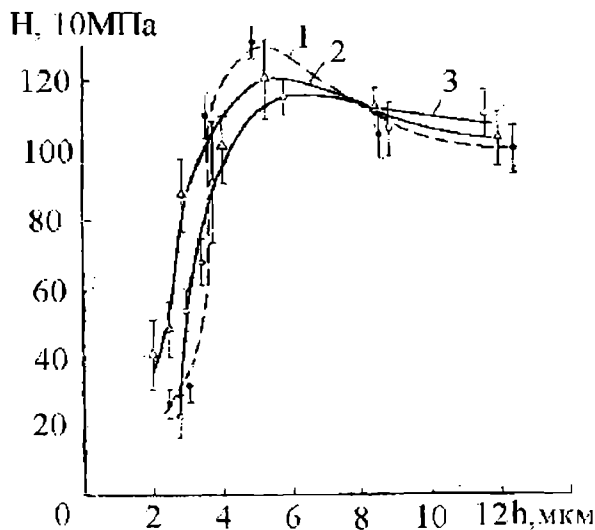


Рис. 2. Микротвердость образцов в зависимости от глубины внедрения индентора: 1 – исходная поверхность; 2 – имплантированная поверхность; 3 – имплантированная поверхность после испытания трением.

нение фазового состава. На рентгенограммах, снятых методом скользящего пучка, обнаружены рефлексы фазы Cu_3Al_4 . Однако на рентгенограммах, снятых с тех же образцов в обычном режиме сканирования при формировании дифракционной картины, в отражении участвовал слой материала толщиной порядка 5 мкм, а при методе скользящего пучка – толщиной 0.5-1.0 мкм. Отсюда следует, что выделение фазы Cu_3Al_4 при имплантации возможно в тонком поверхностном слое толщиной до 1 мкм.

Наряду со структурно-фазовыми изменениями в результате поверхностного модифицирования в алюминиевом сплаве наблюдается изменение напряженно-деформированного состояния тонкого поверхностного слоя. Из приведенных данных (рис. 3) видно, что зависимость межплоскостного расстояния d_{331} от $\text{Sin}^2\psi$ хорошо описывается линейной функцией в достаточно широком интервале значений $\text{Sin}^2\psi$. Это позволяет надежно оценивать напряжения I рода, так как тангенс угла наклона прямой к графику пропорционален величине напряжений решетки.

Наклон линий на графике указывает на существование сжимающих касательных напряжений, при этом после имплантации напряжения увеличиваются. С изменением угла ψ изменяется толщина поверхностного слоя образца, участвующего в отражении, при максимальных значениях $\text{Sin}^2\psi$, соответствующих углу скольжения $\alpha = 0.5^\circ$, в отражении участвует слой толщиной 0.3 мкм, а при минимальных значениях в отражении – слой глубиной 30 мкм. На приведенных графиках в области больших значений $\text{Sin}^2\psi$ наблюдается отклонение от линейных значений в сторону увеличения межплоскостного расстояния, которое

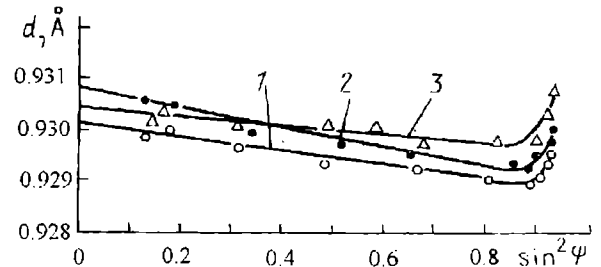


Рис. 3. Зависимость межплоскостного расстояния d_{331} от $\text{Sin}^2\psi$ для поверхностей образцов: 1 – исходное состояние; 2 – после имплантации; 3 – после трения имплантированной поверхности.

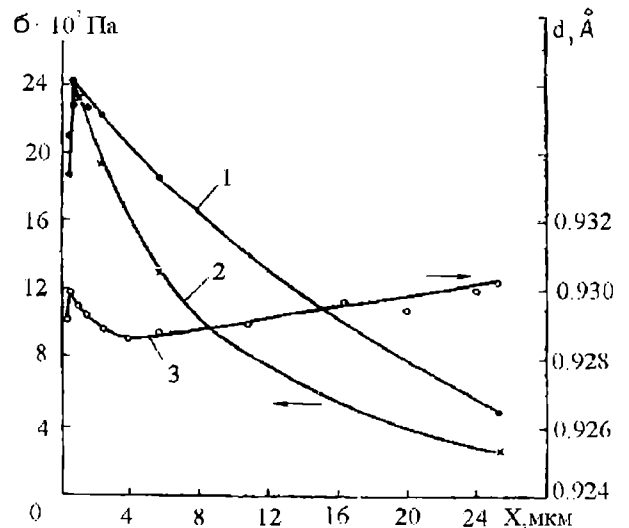


Рис. 4. Микронапряжения и межплоскостное расстояние решетки в зависимости от толщины поверхностного слоя образца: 1 – исходное состояние; 2 – после имплантации; 3 – межплоскостное расстояние после имплантации.

особенно выражено для имплантированной поверхности.

Увеличение межплоскостного расстояния происходит в приповерхностном слое толщиной эффективного рассеяния менее 2 мкм, с уменьшением толщины слоя менее 1 мкм эффект увеличения межплоскостного расстояния резко увеличивается. Особенно резкое увеличение межплоскостного расстояния наблюдается в области дорожки трения (рис. 3, кривая 3). Наиболее вероятной причиной увеличения межплоскостного расстояния в приповерхностном слое менее 1 мкм является увеличение объема элементарной ячейки Al - твердого раствора, т.е. "разбухание" кристаллической решетки.

Микронапряжения решетки II рода зависят от плотности дислокаций и, по-видимому, от плотности когерентных выделений скоплений точечных дефектов. В некоторых моделях напряженного поликристаллического твердого тела величина микронапряжений II рода рассматривается как дисперсия дальнедействующих полей напряжений первого рода [5]. Из анализа полученных величин микронапряжений II рода можно сделать вывод, что уровень микронапряжений увеличивается в образцах при имплантации. С увеличением энергии ионов напряжения возрастают. Наибольшее напряжение наблюдается в результате имплантации с максимальной дозой облучения.

Расположение напряжений по глубине поверхностного слоя существенно влияет на физико-химические процессы фрикционного взаимодействия. Возможность рентгеновского метода измерения зональных напряжений I рода в тонком поверхностном слое алюминиевого сплава ограничена. В то же время метод скользящего пучка позволяет измерить послойно величину микронапряжений II рода. На рис. 4 показаны результаты измерений микронапряжений в образцах в зависимости от толщины рассеивающего слоя, где измеренные величины $\sigma(x)$ относятся к слою материала от нуля до x . В поверхностном слое на глубине менее 10 мкм наблюдается значительное увеличение микронапряжений, и в слое менее 1 мкм их величина достигает предела текучести. Наглядно показано, что в протравленных образцах (кривые 2, 3) микронапряжения с удалением от поверхности снижаются значительно резко.

Влияние фрикционного взаимодействия проявляется на глубине менее 0,5 мкм. Под дорожкой трения на такой глубине дефектность кристаллической решетки увеличивается катастрофически, что приводит к размытию дифракционных максимумов и позволяет говорить об образовании рентгеноаморфных структур.

Обнаружен интересный эффект уменьшения микронапряжений решетки в поверхностном слое менее 0,5 мкм, причем этот эффект наследуется при имплантации. На рис. 4 приведена также кривая зависимости межплоскостного расстояния $d(x)$ для имплантированного образца (кривая 4). Из сравнения кривых 1 и 4 хорошо видна интересная особенность: "зуб" на кривой $\sigma(x)$ как бы повторяется на кривой $d(x)$. Снижение микронапряжений в тонком слое связано с уменьшением плотности дислокаций за счет "сил зеркального изображения". Уменьшение межплоскостных расстояний свидетельствует об уменьшении плотности точечных дефектов в имплантированном слое на глубине менее 0,1 мкм на фоне "разбухания" решетки до глубины 2 мкм.

Совместный анализ полученных результатов позволяет установить основные процессы структурно-энергетических превращений при поверхностном модифицировании алюминиевого сплава и его фрикци-

онном, взаимодействии с полимерным материалом. Имплантация и насыщение тонкого поверхностного слоя ионами меди вызывает образование новой фазы Cu_9Al_4 , увеличение сжимающих напряжений I рода и микронапряжений II рода, что на макроуровне выражается в общем увеличении микротвердости тонкого поверхностного слоя (до 3,5 мкм) имплантированных образцов. При этом наличие микротрещин и резкое увеличение межплоскостного расстояния в слоях менее 3,0 мкм обеспечивают уменьшение напряжений в направлении поверхности и положительный градиент механических свойств по глубине слоя, что, согласно молекулярно-механической теории трения, исключает заедание и образование задиров.

Обнаруженное уменьшение межплоскостных расстояний и микронапряжений II рода в тонком поверхностном слое менее 0,5 мкм вследствие резкого уменьшения уширения брэгговских рефлексов связано с выходом и уменьшением плотности дислокаций и обеспечивает разупрочнение упрочненного слоя и значительное снижение предела текучести. Аналогичный эффект обнаружен при исследовании процесса деформации меди [6]. Эффекты снижения микронапряжений, выхода дислокаций, разупрочнения (снижение микротвердости) усиливаются в результате трения модифицированной поверхности алюминиевого сплава по композиционному полимерному материалу на основе политетрафторэтилена. Это объясняется тем, что фторсодержащие радикалы политетрафторэтилена обладают свойствами поверхностно-активного вещества и усиливают поверхностное пластифицирование (эффект Ребиндера) металла, улучшая условия трения и снижая износ сопряженных поверхностей. С позиций неравновесной термодинамики процессы снижения внутренних напряжений и выхода дислокаций означают обмен энергией и веществом с окружающей средой, результатом чего является снижение уровня накопления внутренней энергии в поверхностном слое, что в конечном итоге обеспечивает повышение износостойкости и долговечности пары трения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белый А.В. Ионная имплантация и создание триботехнических материалов // Трибология: исследование и приложения: опыт США и стран СНГ. М.: Машиностроение; Нью-Йорк: Аллертон пресс, 1993.
2. Машков Ю.К., Сухарина Н.Н., Гадиева Л.М., и др. // Вестн. машиностроения. 1985. №2. С.40-42.
3. Рыбакова Л.М., Куксенова Л.И. // Теоретические и прикладные задачи трения, износа и смазки машин. М., 1982. С.80-96.
4. Байбарацкая М.Ю., Блесман А.И. // Модифицирование металлических поверхностей трения с целью повышения износостойкости металлополимерных пар трения. Трение и износ. - 1998. - Т.19. - № 4. - С.448-452.
5. Трефилов В.И., Моисеев В.Ф., Печковский Э.П., и др. Деформационное упрочнение и разрушение поликристаллических материалов. Киев, 1989.
6. Рыбакова Л.М., Куксенова Л.И. Структура и износостойкость металла. М., 1982.

МАШКОВ Юрий Константинович - д.т.н., профессор, заведующий кафедрой "Материаловедение и технология конструкционных материалов" ОмГТУ.

БАЙБАРАЦКАЯ Марина Юрьевна - к.т.н., доцент, кафедра "Технология машиностроения" ОмГТУ.

ПАЛЬЯНОВ Андрей Артемович - аспирант кафедры "Материаловедение и технология конструкционных материалов".

П. Д. АЛЕКСЕЕВ
Н. В. ДУРМАНОВ
Омский государственный
технический университет

УДК 621.396.6

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ФИЛЬТРОВЫЕ КВАРЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ С УЛУЧШЕННОЙ ЛИНЕЙНОСТЬЮ

ПРИВЕДЕНО РЕШЕНИЕ УЛУЧШЕНИЯ ЛИНЕЙНОСТИ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ ЭЛЕКТРОТРЕНИРОВКОЙ ПУТЕМ ПОДАЧИ НА НЕГО РЕЗОНАНСНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

В настоящее время к фильтровым кварцевым резонаторам предъявляются жесткие требования, как к динамическим параметрам и стабильности, так и к их линейности. Проблема уменьшения интермодуляционных искажений, вносимых фильтрами, очень актуальна. При этом общие требования к уменьшению амплитуды помех значительно возросли. Так, в современных приемных устройствах требуется уменьшение амплитуды помех при воздействии внеполосовых сигналов и при воздействии сигналов в полосе фильтра.

Известно, что интермодуляционные искажения вызваны, главным образом, качеством очистки пьезоэлемента [1]. С физической точки зрения данные искажения связаны с присутствием на поверхности пьезоэлемента посторонних частиц. Работу такого пьезоэлемента можно проанализировать на основе модели, состоящей из колеблющегося пьезоэлемента (линейная часть) и связанной с ним нелинейной цепи (частица+связь). Наличие нелинейной цепи приводит к появлению в кварцевых резонаторах интермодуляционных искажений двух типов. Так, на частотах выше 30 МГц первый тип связан с сигналами, отстроенными от собственной частоты резонатора, до 100 кГц и более (внеполосовая интермодуляция). Второй тип искажений возникает, когда частоты сигналов лежат в пределах резонансной кривой резонатора. При этом, как правило, частота одного сигнала совпадает с частотой резонатора, а частота второго - отстроена от первого в пределах 6 кГц (полосовая интермодуляция).

Современные требования по интермодуляции следующие:

- полосовая интермодуляция не менее 80 дБ/мкВ,
- внеполосовая интермодуляция не менее 100 дБ/мкВ.

При этом процент выхода годных кварцевых резонаторов лежит в пределах не более 70%. Одна из главных причин столь высоких амплитуд интермодуляционных помех связана с загрязнениями основных

поверхностей пьезоэлементов.

Существующая технология изготовления высокочастотных кварцевых резонаторов не устраняет возможность попадания загрязнений на пьезоэлемент [2].

Решение задачи направлено на улучшение линейности кварцевых резонаторов и повышение процента выхода годных. Оно достигается тем, что после герметизации в корпус кварцевый резонатор подвергают электротренировке путем подачи на него резонансного электрического напряжения величиной 5-8 вольт, в течение одной - двух минут. При указанных режимах на границе газовая среда - кристаллический пьезоэлемент образует ультрозвуковое поле, интенсивность которого определяется амплитудой смещения поверхностных частиц пьезоэлемента. Присутствующим на поверхности пьезоэлемента частицам и загрязнениям ультрозвуковое поле передает импульс движения, и они удаляются с поверхности пьезоэлемента. В результате устраняется причина нелинейности кварцевого резонатора, что ведет к уменьшению интермодуляционных помех и повышение процента выхода годных.

Для экспериментальных исследований была взята партия серийно изготавливаемых резонаторов в количестве 10 штук. Кристаллические элементы металлизировались по принятой технологии, затем монтировались в кварцедержатель. После монтажа и полимеризации токопроводящего клея у всех резонаторов измерялся коэффициент интермодуляции в полосе пропускания K_0 . Затем кварцевые резонаторы настраивались по частоте до номинала, и вновь у них измерялись коэффициенты интермодуляции, теперь уже в полосе пропускания и за полосой соответственно K_0 и K_{01} . Измерения коэффициентов K_0 и K_{01} повторялось и после герметизации резонаторов.

Результаты всех измерений сведены в таблицу 1.

Таким образом, указанные режимы электротренировки позволили уменьшить полосовую интермодуляционную помеху до значения более 80 дБ/мкВ и

внеполосовую интермодуляционную помеху до значения более 100 дБ/мкВ, что позволяет получить выход годных кварцевых резонаторов стопроцентный по этим параметрам.

АЛЕКСЕЕВ Петр Демидович
- заведующий кафедрой ТЭА
ОмГТУ

ДУРМАНОВ Николай Викторович
- аспирант кафедры ТЭА
ОмГТУ.

Таблица 1

Номинальная частота резонатора,	после монтажа, K_0	после настройки		после герметизации		после электротренировки	
		K_0	K_{01}	K_0	K_{01}	K_0	K_{01}
кГц	дБ	дБ	дБ	дБ	дБ	дБ	дБ
64983	62	58	98	56	98	86	110
64987	39	43	92	43	92	88	112
65017	49	48	98	40	92	84	118
64979	40	40	92	39	92	92	123
64981	35	35	92	39	92	90	109
65027	48	44	98	45	92	87	113
65043	48	45	98	45	92	95	107
64984	65	50	104	50	98	89	121
64982	63	60	104	59	104	91	118
64983	63	35	104	30	92	83	124

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ СД

КРАТКО ИЗЛОЖЕННЫЕ В ДАННОЙ ЗАПИСКЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ МОГУТ НАЙТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РЯДА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ. К ИХ ЧИСЛУ ОТНОСИТСЯ ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ синхронного двигателя (СД), ПРИ КОТОРОМ АВТОМАТИЧЕСКИ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ $\cos \varphi = 1$ НЕЗАВИСИМО ОТ МОМЕНТА НА ВАЛУ СД И НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ. ДРУГАЯ ЗАДАЧА СВЯЗАНА С ГЕНЕРАЦИЕЙ ЗАРАНЕЕ ЗАДАННОГО УРОВНЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ синхронным двигателем В РЕЖИМЕ ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЯ ЕГО С ЦЕЛЬЮ, НАПРИМЕР, КОМПЕНСАЦИИ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ РАБОТАЮЩЕГО В ПАРЕ С НИМ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОГУТ НАЙТИ И ДРУГИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.

Способ измерения реактивной мощности и построение на основе его датчика реактивной мощности

Одним из важнейших факторов, принципиально влияющих на построение различных систем автоматического управления и регулирования в системах электроснабжения, является несинусоидальность кривых тока и напряжения, причина, появления которой известна и описана в различной научной литературе.

В этом случае важно определить с понятием реактивной мощности и в соответствии с физической сущностью этого понятия определить методику измерения реактивной мощности, на базе которой может быть построен электронный датчик, являющийся аналоговым преобразователем мгновенных значений токов и напряжений, вырабатывающий аналоговый сигнал, пропорциональный реактивной мощности.

В этих условиях, на наш взгляд, аналоговый сигнал, пропорциональный реактивной мощности, целесообразно получить через процедуру преобразования мгновенных значений тока и напряжения в нагрузку, следующим образом:

$$Q = \frac{1}{T} \cdot \left\{ \int_{t_1}^{t_2} u(t)i(t)dt + \int_{t_3}^{t_4} u(t)i(t)dt \right\} \quad (1)$$

где $u(t)$, $i(t)$ – мгновенные значения напряжения и тока нагрузки;

T – период сети;

Q – среднее за период значение энергии, идущей на создание электрического и магнитного поля при передаче энергии в нагрузку;

(t_1-t_2) , (t_3-t_4) – два интервала времени в течение одного периода T , когда $u(t)$ и $i(t)$ имеют противоположные знаки, что соответствует возврату энергии на этих интервалах времени из нагрузки в сеть, затраченной источником на создание электрического и магнитного поля в нагрузке и линии передачи электрической энергии.

Выражение (1), как следует из физической сущности входящих в правую часть (1) слагаемых, определяет среднее за период значение энергии, отдаваемой нагрузкой в сеть (или в источнике), т.е. реактивную мощность.

Таким образом, для того чтобы получить в аналоговой форме сигнал, соответствующий реактивной мощности (или осуществить измерение реактивной мощности в условиях несинусоидальности), необходимо осуществить перемножение мгновенных значений сигналов, получаемых с измерительных трансформаторов напряжения и тока, только в те моменты времени, когда они не совпадают по знаку, а затем результат перемножения интегрировать и выделять среднее за период значение результата интегрирования. В этом состоит суть предлагаемого способа измерения реактивной мощности при любых временных формах кривых тока и напряжения на нагрузке.

В качестве устройства, реализующего указанную процедуру, может быть использовано импульсное перемножающее устройство (ПУ), обеспечивающее наивысшую

точность (погрешность менее 0,1%) совокупно работающего со специальными электронными блоками управления ПУ, которое подает на входы ПУ сигналы $u(t)$ и $i(t)$ только в моменты возврата энергии в сеть.

Структурно-функциональная схема такого датчика реактивной мощности имеет следующий вид (рис. 1).

Приведенный на рис. 1 электронный датчик реактивной мощности, как показывают лабораторные испытания макетного образца, обеспечивает достаточно высокую точность преобразования независимо от формы кривых $u(t)$ и $i(t)$ в диапазоне частот от 0 до нескольких тысяч Герц. Основная погрешность не превышает 0,25%.

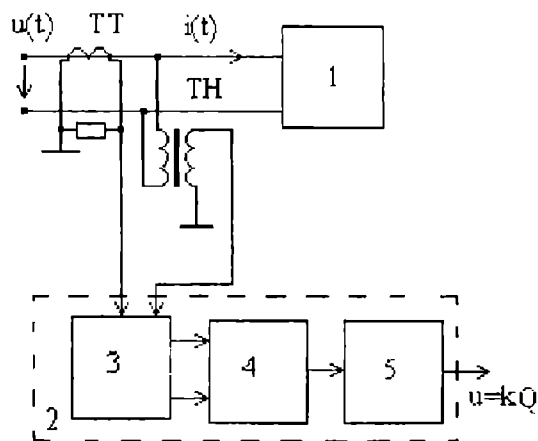


Рис.1 Структурно-функциональная схема электронного датчика реактивной мощности: 1 – нагрузка; 2 – электронный датчик; 3 – устройство управления; 4 – переменное устройство; 5 – устройство усреднения; ТТ и ТН – измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Система оптимального возбуждения СД

На рис.2 приведена упрощенная структурная схема системы возбуждения СД, которая обеспечивает следующие режимы работы СД:

- а) работа СД в режиме оптимального возбуждения;
- б) работа СД в режиме генерации заданного уровня реактивной мощности;
- в) работа СД в режиме потребления заданного уровня реактивной мощности.

Система возбуждения СД построена на основе предлагаемого датчика реактивной мощности и управляемого тиристорного возбудителя с фазо-импульсным управлением, представляет собой астатическую систему регулирования, включенную отрицательной обратной связью через датчик реактивной мощности.

Рассмотрим назначение входящих в структурно-функциональную схему блоков и работу устройства.

В начале рассмотрим режим оптимального возбуждения.

Перед пуском СД ключ 9 находится в разомкнутом состоянии и пуск СД осуществляется обычным способом. Начальный ток возбуждения (I_b) задается регулятором 8. Уровень постоянного напряжения U_3 с делителя напряжения 8 поступает на вход устройства управления 5, и выпрямитель, выполненный на основе опто-управляемых тиристоров, вырабатывает начальный ток возбуждения I_b .

Перед включением режима оптимального возбуждения (т.е. перед замыканием ключа 9) потенциометр 7 необходимо установить в нулевое положение, при котором $U_2 = 0$. При этом на выходе вычитающего устройства будет некоторый начальный уровень напряжения $U_3 = U_1 - U_2 = U_1 - U_0 = U_1$, равный напряжению U_1 , величина и знак которого будут определять начальную, заданную регулятором 8, реактивную мощность СД.

После замыкания ключа 9 этот уровень напряжения воздействует на вход аналогового интегратора 3, выходное напряжение (U_6) которого будет нарастать до тех пор, пока изменяющийся ток возбуждения (I_b) не будет соответствовать оптимальному значению, при котором ток статора будет иметь минимальное значение, $\cos \varphi = 1$, а управляющее воздействие U_3 станет равно нулю, из-за равенства нулю реактивной мощности СД.

При изменении момента нагрузки на валу произойдет смещение тока статора в соответствии с U-образной характеристикой. Это приведет к изменению уровня напряжения U_1 на выходе датчика реактивной мощности, т.е. появляется управляющее воздействие U_3 , и двигатель снова возвращается в нижнюю точку U-образной характеристики.

То же самое будет происходить при изменении напряжения сети.

Это позволяет, как известно, уменьшить потери элек-

трической энергии в линии и в обмотках статора, а также в цепи возбуждения СД и, кроме того, облегчить режим работы скользящих контактов. В этом режиме работы рабочая точка СД будет находиться в нижней части U-образной характеристики СД независимо от изменения напряжения в сети, момента нагрузки на валу в заданном рабочем диапазоне.

Для обеспечения устойчивой работы системы необходимо соответствующим образом выбрать постоянную времени интегратора 3 и другие параметры системы, влияющие на динамику рассматриваемой замкнутой системы автоматического регулирования.

Рассмотрим особенности работы системы в режиме генерации заданного уровня. Работа системы в этом режиме ничем не отличается от изложенного выше. Отличие состоит только в начальном уровне напряжения U_2 задаваемого регулятором 7, по сути своей являющимся датчиком уровня реактивной мощности, генерируемой либо потребляемой реактивной мощности.

При изменении полярности напряжения U_2 СД переходит в режим потребления реактивной мощности, при этом так же, как и в предыдущем случае, будет осуществляться стабилизация $\cos \varphi$.

Заключение

Главная отличительная особенность рассматриваемой системы состоит в особенности предлагаемого датчика реактивной мощности, способного работать в условиях несинусоидального режима, изменения частоты питающего напряжения, в переходных режимах.

Внедрение этой системы позволит: уменьшить потери электрической энергии как по цепи статора, так и по цепи возбуждения, облегчить работу скользящих контактов, увеличить их срок службы.

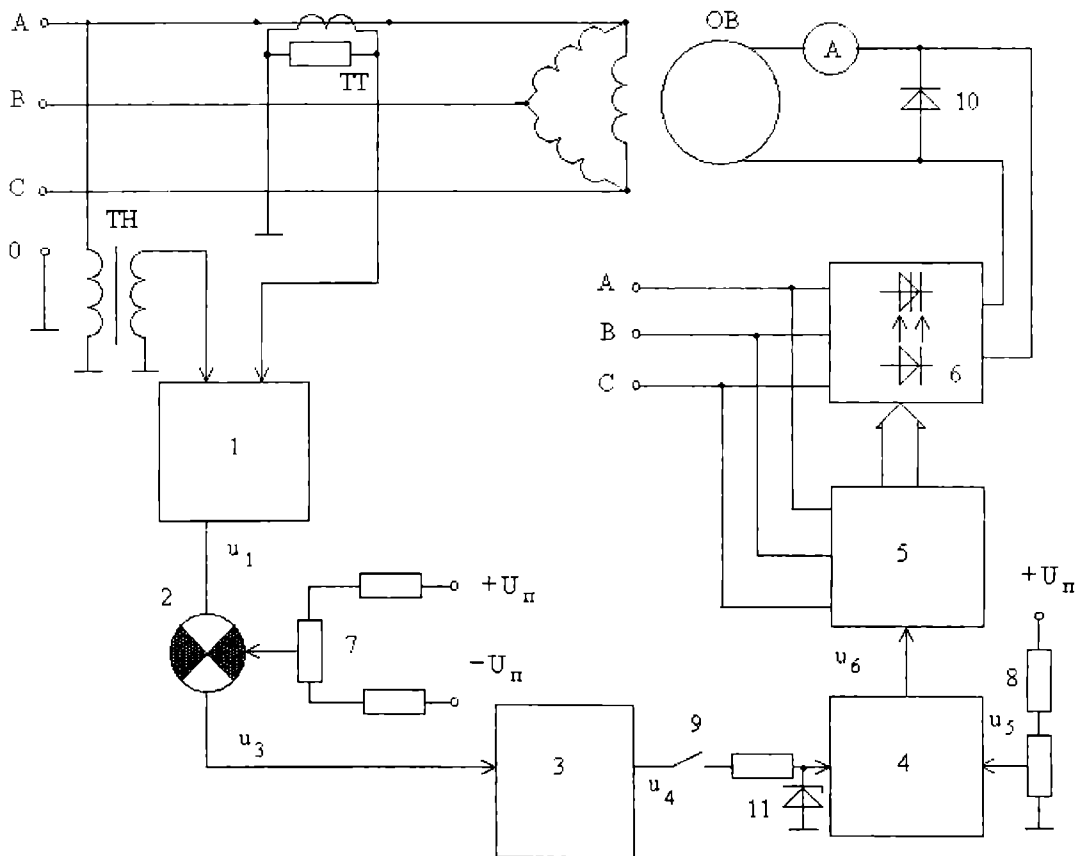


Рис.2 Система оптимального возбуждения СД: ТТ, ТН – измерительные трансформаторы напряжения и тока; 1 – электронный датчик реактивной мощности; 2 – вычитающее устройство; 3 – электронный аналоговый интегратор; 4 – сумматор; 5 – фазо-импульсное устройство управления; 6 – трехфазный тиристорный выпрямитель; 7 – регулятор задающий уровень и знак реактивной мощности СД; 8 – регулятор, задающий начальный (пусковой) ток возбуждения СД; 9 – ключ отключения автоматического режима возбуждения СД; 10 – диод гашения магнитного поля СД; 11 – цепь ограничения режима перевозбуждения СД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пейтон А. Дж., Волш В. Аналоговая электроника на операционных усилителях. - М: БИНОМ, 1994 - 352 с.
2. Коломбет Е.А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов. - М.: Радио и связь, 1991 - 367 с.
3. Зыкин Ф.А., Каханович В.С. Измерение и учет элект-

рической энергии. - М.: Энергоатомиздат, 1982 - 104 с., 4 ил.

ПОПОВ Анатолий Петрович - д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Теоретические основы электротехники».
КАЛИНИН Александр Валерьевич - аспирант кафедры «Теоретические основы электротехники».

В. Е. ОСИПОВ
ОМГТУ

О МЕТОДЕ ВОЛЬТМЕТРА И АМПЕРМЕТРА

621.317.1

ПОЛУЧЕНЫ РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ МАКСИМАЛЬНОЙ (ПО МОДУЛЮ) ПОГРЕШНОСТИ МЕТОДА И ФОРМУЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХ СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ.

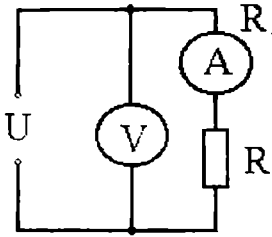


Рис. 1

Известно [1-4], что схема, изображенная на рис.1, позволяет измерять значения активной мощности P с погрешностью

$$\delta_{IP} = \frac{R_A}{R},$$

где R_A - активное сопротивление амперметра; R - активное сопротивление нагрузки, или измерять R с погрешностью

$$\delta_{IR} = \frac{R_A}{R}$$

Для схемы на рис. 2, погрешность измерения мощности:

$$\delta_{2P} = \frac{R}{R_V}$$

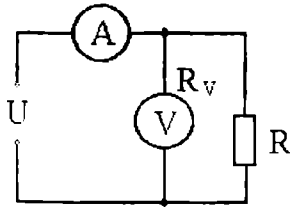


Рис. 2

где R_V - активное сопротивление вольтметра, а погрешность измерения сопротивления

$$\delta_{2R} = \frac{R}{R + R_V}$$

Схемой 1 рекомендуют пользоваться, когда R велико, или $R \gg R_A$, а схемой 2 - когда R мало, или $R \ll R_V$.

Для быстрой ориентации в применении метода полезно иметь формулу максимальной погрешности метода и формулу значения сопротивления, разграничивающего области применения двух схем.

Для измерения мощности, граничное значение сопротивления (R_r) находим из равенства погрешностей (рис.3):

$$\delta_{IP}(R_r) = \delta_{2P}(R_r),$$

$$\frac{R_A}{R_r} = \frac{R_r}{R_V},$$

$$R_r = \sqrt{R_A \cdot R_V}$$

Таким образом, схему 1 применяем при $R \geq R_r$, схему 2 - при $R \leq R_r$.

Погрешность метода δ_p (серая линия на рисунке) максимальна в точке R_r :

$$\delta_{pMAX} = \delta_p(R_r) = \delta_{IP}(R_r) = \sqrt{\frac{R_A}{R_V}}$$

Для измерения сопротивлений (рис.4), R_r находим из условия:

$$|\delta_{IR}(R_r)| = |\delta_{2R}(R_r)|,$$

$$\frac{R_A}{R_r} = \frac{R_r}{R_r + R_V},$$

$$R_r = \frac{R_A}{2} + \sqrt{\frac{R_A^2}{4} + R_A \cdot R_V}$$

Максимальный модуль погрешности метода:

$$|\delta_{RMAX}| = |\delta_R(R_r)| = \delta_{IR}(R_r) = \frac{1}{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4R_A} + \frac{R_V}{R_A}}}$$

При $R_V \gg R_A$, считаем, что

$$R_r \approx \sqrt{R_A \cdot R_V}$$

$$|\delta_{RMAX}| \approx \sqrt{\frac{R_A}{R_V}}$$

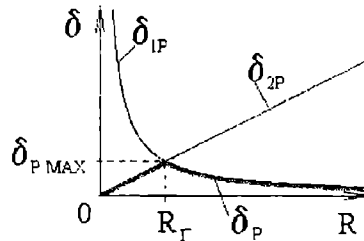


Рис. 3

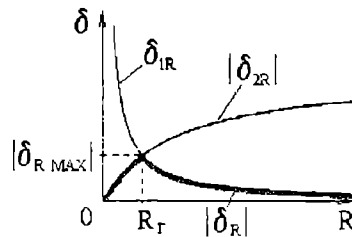


Рис. 4

ЛИТЕРАТУРА

1. Туричин А. М. Электрические измерения. Общий курс. - М.-Л., 1963.
2. Электрические измерения. Общий курс. / Под ред. Фремке. - М. - Л., 1961.
3. Курс электрических измерений. Часть II. /Под ред. В. Прыткова и А. В. Талицкого. - М.-Л., 1960.
4. Электрические измерения. Средства и методы измерения. (Общий курс) /Под ред. Шрамкова. - М.: Сов. радио, 1972.

ОСИПОВ Вадим Евгеньевич - ассистент кафедры КПРА, радиотехнический факультет, Омский государственный технический университет,

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**В. И. РАЗУМОВ,
В. П. СИЗИКОВ,
Л. Г. СИЗИКОВА**

Омский институт
Московского государственного
университета коммерции.
Институт информационных
технологий и прикладной
математики (ОФИМ) СО РАН.
Омский государственный
технический университет

ПОДХОД К ИНФРАСТРУКТУРЕ И ПРИМЕРЫ ЕЕ РАЗЛИЧНЫХ ВОПЛОЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

УДК 167/168.001.8+519.8/71+513.82

АНАЛИЗ ОНТОЛОГИИ ПОНЯТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРИВЕЛ К РЕАЛИЗАЦИИ ЭТОГО ПОНЯТИЯ КАК ИНСТРУМЕНТА, ПОЗВОЛЯЮЩЕГО ПРИВЛЕКАТЬ АППАРАТ ТЕОРИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ТДИС) ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СИСТЕМОГО АНАЛИЗА. В ТЕРМИНАХ ТДИС ИНФРАСТРУКТУРА РАССМАТРИВАЕТСЯ РЕАЛИЕЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБЪЕКТОВ НА ВНЕШНЕМ И ВНУТРЕННЕМ УРОВНЯХ. ПРИВОДЯТСЯ ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПОДХОДА В РЕШЕНИИ РАЗНООБРАЗНЫХ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ.

1. Введение. Кардинальной проблемой познания является синтез научных теорий, что оказывается тесно связанным с решением таких практических задач, как организация многодисциплинарных исследований (МИ) и проектов, оптимизация управления сложными объектами (ОБ), включая социально-экономические и экологические. Теория динамических информационных (ИФ-) систем (ДИС, ТДИС) [1] с учетом онтологических (О-) аспектов осваиваемых ОБ и когнитивных (К-) характеристик их моделей позволила выйти на метатеоретический уровень системного анализа ИФ-ОБ, что, в свою очередь, потребовало осмысления некоторых универсальных особенностей взаимодействия (ВД). В развитии этих идей установлено, что всякое ВД, а тем более синтез двух и более систем, нуждается в особой компоненте, на роль которой претендует инфраструктура (ИС).

Метатеоретический синтез знаний на базе ТДИС позволяет придавать как известным, так и новым научным понятиям и результатам общенаучный статус. Возможно и выявление искажений в представлениях понятий, причем в их серию уже попали такие фундаментальные понятия системного анализа, как энтропия (Э), стохастичность (СХ), качество (КЧ), информация (ИФ) [2,3]. Эти моменты нашли отражение в работах [1,4-7], а теперь получены их подтверждения с привлечением экономических аспектов (ЭА) ДИС и выходом на задачу интеграции (ИГ) нескольких независимых ДИС (НС) в единую ДИС (ЕС). Здесь определилось понятие ИС как органа ИГ НС в ЕС, а ИС обрела серию различных и, на первый взгляд, никак не связанных

интерпретаций.

С учетом сказанного сначала приводится критический анализ концепции полного сведения ИФ к Э и, вслед за этим, представлений о КЧ и СХ. Результатом будет еще одно доказательство необходимости понятия ДИС для описания сущности ОБ. Затем приводятся аналитические определения ДИС и серии связанных с ней понятий, используемых в последующих изложениях. С привлечением ЭА ДИС осуществляется выход на понятие ИС как на орган ИГ НС в ЕС и, одновременно, как на проводник ВД между классом НС. Далее выявляются пять основных классов реализации ИС и их интерпретации на конкретных примерах: 1) физическое поле (ФП); 2) правовое поле (ПП); 3) развертка механизмов кодирования и воспроизведения памяти (МКВП) в ОБ; 4) полисистемная методология (ПМ); 5) поле доступов (ГД) ОБ к ВД. Наконец, на базе представлений о ФП как ИС осуществлено развертывание метатеоретического синтеза с серией выводов и рекомендаций.

При изложении материала могут использоваться понятия и обозначения, введенные в [1]. Использование сокращений в статье преследует особую цель: во-первых, аббревиатуры вводятся в качестве термов понятий; во-вторых, сокращения представляют собой квазиероглифы, активизирующие потенциал образного мышления; в-третьих, всякое сокращение несет смысл, знание которого необходимо для понимания работы в целом.

2. О несведении информации к энтропии. Учение об Э возникло в термодинамике, объявившей постулат о росте Э законом Природы [2,3], породившим в свою оче-

речь проблему тепловой смерти Вселенной. Но трудности связаны здесь не столько с формулами термодинамики, сколько с неполнотой модели, в рамках которой они интерпретируются. Ведь проблема описания ВД молекул связана с выбором подходящей модели учета их движения. Этот и серии других примеров позволяют заключить, что зачатки Э исходят не от самой Природы, а от привлеченных в исследовательский процесс моделей ОБ, т.е. Э носит не функциональное (ФЦ-), а структурное (СТ-) "лицо". ИФ же, наоборот, имеет ФЦ-"лицо", а СТ-аспект ОБ выступает как форма носителя ИФ, согласованная с полным набором его ФЦ-проявлений. Под ИФ следует понимать атрибут Мироздания, который способен поглощаться, перерабатываться и излучаться любым реальным ОБ. В сущности, триада: реальный ОБ; ИФ как атрибут Мироздания; свойства ИФ излучаться, поглощаться и перерабатываться любым реальным ОБ, — является определяющей для категорий ИФ и реальный ОБ. Эта триада постулирует ИФ (ТПоИФ), причем, она вполне согласуется с известными триадами: средств исследования [1] и постулирующей понятие множества (рис. 1). Кроме того, в роли реального ОБ вполне может оказаться абстрактный ОБ и вообще все, что не является фикцией. Сведение же ИФ к Э оказывается, в сущности, подменой ИФ ее носителем, что явно ведет к разрушению ТПоИФ и неизбежности последующих фикций.

Следует признать, что подмена ИФ ее носителем — не редкое явление [8]. Ведь подавляющее большинство актов обмена ИФ основывается на обмене именно носителями ИФ, невольно требуя приумножения их количества. Если копии одного ОБ могут использоваться, например, при учете их производства в роли условных единиц ИФ, то эти же копии оказываются в роли помех, когда речь заходит об

учете ИФ-содержания ОБ. В любом случае отождествление ОБ с ИФ является фикцией, тем более что копии ОБ таковыми, строго говоря, не являются, но каждая из них требует для своего формирования использование вполне индивидуальных, в определенном смысле, внешних ИФ-ресурсов. Далее, привычные в работе с компьютерами измерения ИФ в байтах являются именно средством описания форм представления ИФ на носителях. К количеству ИФ байты имеют косвенное отношение, так как конкретный символ, несущий, в сущности, одну и ту же ИФ, может быть сформирован на компьютере разными способами, используя различные количества байт ИФ. Недочет этого момента является одной из причин того, что решение проблемы искусственного интеллекта не достигло заметных результатов, несмотря на высокий темп роста быстродействия компьютеров. Наконец, задачи оптимизации (ЗО) экономических систем (ЭС) [9] выступают именно как ЗО формы носителя ИФ, а не ЗО производительности (Пр) на носителе фиксированной формы. Не удивительно, что часто в ЭС не удается совместить ЗО финансов с ЗО Пр, так как форма, оптимальная для финансов, не обязательно оптимальна для Пр. Здесь ученым невольно приходится идти на компромиссы, нередко перенося такой прием и на естественнонаучные задачи. На этом пути Природе иногда навязываются законы в виде соотношений неопределенностей и даже обвинения в нарушениях экологического равновесия, тогда как истинная причина — подмена ИФ ее носителем.

Итак, для отражения КЧ ИФ необходимо, чтобы КЧ само было составным образованием из трех категориальных элементов (КЭ), причем вполне согласующимся с ТПоИФ. Реализация этого требования [10, 11] (рис. 1) получила на-

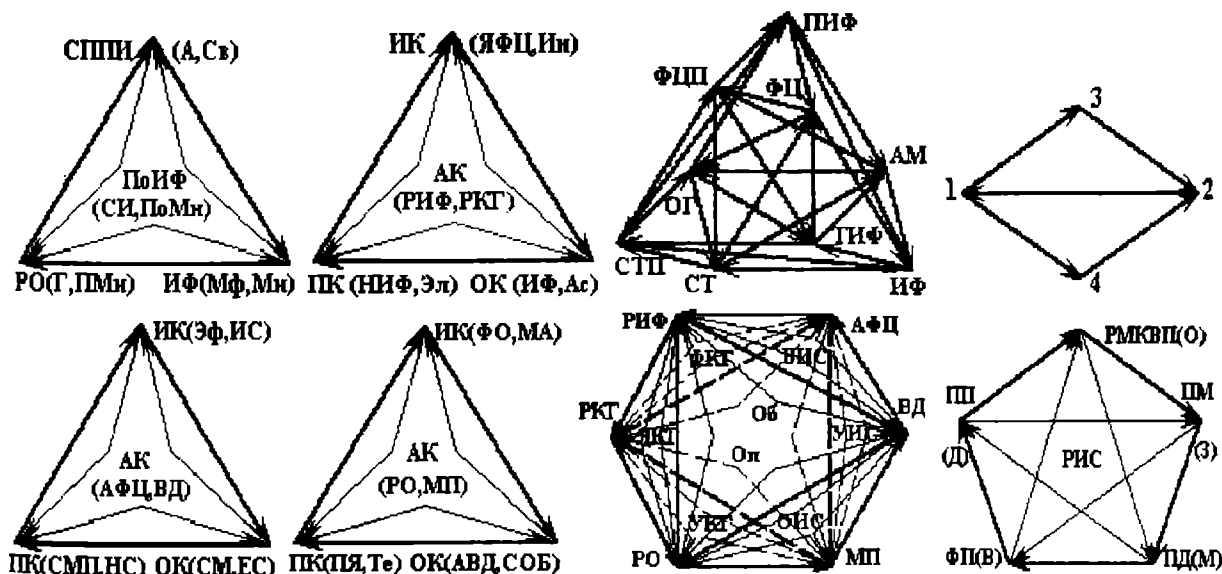


Рис. 1. (→, ↓) Триада, постулирующая информацию, в согласовании со средствами исследования и постулирующей множество; триада активного качества с развертками информации и когнитивности; ведущая составляющая качественной модели реализации ДИС; схема ведущего гена; триада активного качества с развертками реального объекта и его модели-прототипа; автономности и взаимодействия; триада активного качества с развертками реального объекта и его модели-прототипа; качественная модель базы активных качеств в развертке интеграции; пентаграмма реализаций инфраструктуры. Обозначения: ИФ - информация как атрибут; РО - реальный объект; СППИ - свойство поглощаться, перерабатываться и излучаться; ПоИФ - постулат ИФ; СИ - средства исследования; Мф - метафизика; Г - геометрия; А - аналитика; Мн - множество; ПоМн - постулат Мн; ПМн - подмножества; Св - свойства; ОК - объект-качество; ПК - подкачества; АК, ИК - активное и интегративное качества; ФЦ - функционирование; ЯФЦ - явления ФЦ; НИФ, ТИФ, РИФ - носители, типы и развертка ИФ; Ас, Эл, Ин, РКГ - аспект, элементы, инструмент и развертка когнитивности; СТ - структура; АМ - аддитивная мера; ОГ - ориентированный граф; ПИФ - процесс информационного ФЦ; СТП, ФЦП - структурные и функциональные параметры; 1, 2 - начало и конец гена; АФЦ - автономное ФЦ; ВД - взаимодействие; СМ - система; СМП - системные параметры; Эф - эффективность; ИС, ЕС - независимые автономные и единая системы; ИС - инфраструктура; МП - модель-прототип; АВД - акт ВД; ПЯ - полевые явления; ФО - феномен организма; СОБ - сведения о РО; Те - теория; МА - методы анализа; ФКГ, ЯКГ, УКГ - феномен, явления и учет когнитивности; ОИС, ВИС, УИС - объект, влияние и учет ИС; Об - объективность; Оп - описание; РИС - реализации ИС; В - вода; Д - дерево; О - огонь; З - земля; М - металл; ФП, ПП - физическое и правовое поля; РМКВП - развертка механизмов кодирования и воспроизведения памяти; ПМ - полисистемная методология; ПД - поле доступов к ВД.

звание концепции активного КЧ (КАК), а сама триада активного КЧ явилась универсальным инструментом ИФ-подхода к исследованиям. В частности, адаптация ТПОИФ под КАК конкретизировала содержание ее КЭ в ранге триады развертки ИФ (рис. 1) и послужила О-основанием для зарождения понятия ДИС. А именно, ИФ-подход к описанию ОБ должен предполагать структуру (СТ) этого ОБ в форме ориентированного графа (ОГ) и функционирование (ФЦ) этого ОБ как процесс ИФ-ФЦ (ПИФ) на этом ОГ. Сам ОГ выступает носителем ИФ и отражает места дислокации ИФ на языке категорий (вершины ОГ, они же КЭ данного ОБ), соединенные направленными каналами (ребрами ОГ), по которым осуществляется обмен ИФ, а ПИФ привязан к конкретным числовым значениям распределения ИФ по носителю и отражает их изменения во времени. Так возникает прообраз ДИС как пары ОГ и ПИФ на нем, призванной отражать сразу и достаточно адекватно СТ- и ФЦ-аспекты моделируемого ОБ, выступая в итоге как модель-прототип (МП) ОБ. Чтобы последнее оказалось возможным, необходимо обратиться еще к учету К-аспектов в согласии с КАК (рис. 1).

Во-первых, моделируемый ОБ может помещаться в разные условия: от полной его свободы от внешних воздействий до целенаправленного эксперимента с ним, в том числе, производства его копий. Поэтому, как правило, наряду с МП ОБ следует заботиться также о МП окружающей его среды и о согласовании этих МП. В частности, должен предусматриваться переход от одних основных единиц ИФ к другим. Во-вторых, для стабильности ОБ необходимо явление равновесия сил, которое реализуется через присущий ОБ феномен решения обратных задач (ФРОЗ). СТ и ФЦ ОБ должны быть организованы так, чтобы направленный ИФ-поток имел возможность вернуться обратно с проявлением подходящих ритмов, определяющих в итоге регулирование самого потока. В-третьих, любая конкретная МП ОБ отражает его детали лишь до определенного уровня, и всегда может потребоваться более развернутое описание. Поэтому каждый КЭ и любое ребро в ДИС сами должны допускать истолкование как самостоятельные ДИС, вполне корректно встраиваемые в исходную ДИС. А именно, любой КЭ ДИС обязан нести в себе признаки стабильного ОБ с присущим ему ФРОЗ, а также эти признаки, но на локальном уровне могут проявиться у любого ребра ДИС. Следовательно, каждый КЭ должен иметь пару резервуаров под ИФ, в каждом из которых ИФ несет свою специфику. Далее, представление ИФ в ДИС должно быть достаточно универсальным и обладающим свойством инвариантности относительно замены слагающих ее частей на новые с различными весами. Это предопределяет описание ИФ на языке неотрицательных аддитивных мер (АМ). Так, синтез КЧ ИФ и К-аспектов (рис. 1) вновь вывел на настоящую ДИС [1], отражающую сущность моделируемого ОБ. Вслед за этим усовершенствовался класс О-значимых операций над ОГ как СТ ДИС: объединение (\cup), пересечение (\cap), свертка категориальная (\otimes_{cat}) и связная (\otimes_{com}), композиция категориальная (\otimes_{cat}) и связная (\otimes_{com}), шортовка (sh), инверсия (inv), конверсия ($conv$), активация (act) и пассивация (pas).

Следует заметить, что до КАК КЧ воспринималось как проявление ИФ в ассоциации либо с правилом перехода количества в КЧ, либо с понятием "лучшее". Второй случай не избавлен от субъективизма. А первый явно ассоциирует с катастрофами, с разрушением одних форм и выстраиванием других (с РВФ). Если разрушение формы увязывалось с проявлением Э, то выстраивание новой и, как правило, вполне закономерной формы оставалось неразрешимой загадкой. Неудивительно, что в последние годы повысился интерес к явлениям СХ, в том числе при изучении ЭС, так как загадка с РВФ вышла за рамки закономерных свершений [3] и на СХ стали смотреть как на антиэнтропийный фактор. Но такой взгляд на СХ вновь искажает ее суть. Как вытекает из понятия ДИС, СХ выступает при-

знаком чрезвычайной ситуации с последующим либо взрывом ОБ, либо уходом его в вакуум. В принципе, возможен, наоборот, выход ОБ из вакуума в сопровождении СХ и последующей тенденции к ее преодолению. Не удивительно, что СХ ассоциирует с перестройкой СТ у ОБ, с РВФ. В действительности СХ имеет ФЦ-аспект и вызывается задержками трансформации (Т) пассивной ИФ в активную (ИФП в ИФА) в некоторых КЭ ДИС [1], своего рода замедленным ФРОЗ в этих КЭ. Что же касается РВФ, то на деле никаких катастроф здесь нет, но происходит направленная и вполне закономерная процедура детализации или, наоборот, компактификации ИФ-проявлений ОБ, в том числе, его МП в согласии с КАК. По ряду причин, обычно под влиянием внешних факторов и, в первую очередь, из-за изменения полного объема ИФ в ОБ, могут отчетливо проявиться себя такие ребра и КЭ, ФЦ которых ранее было очень слабым, практически не нужным, или, наоборот, могут "угаснуть" ряд ребер и КЭ. И совсем не обязательно при этом проявляться СХ.

Изложенные моменты во многом проясняют причины слабой востребованности и эффективности (Эф) системного анализа. ТДИС позволяет преодолеть эти недостатки. Упомянем вкратце определение ДИС и введем в рассмотрение ЭА ДИС, а также понятия активной К-ячейки (КЯ, АКЯ) и К-потенциала для ДИС.

3. Элементы ТДИС. По определению [1] ДИС есть пара (G, PIF_G) , где G – ОГ с двумя типами ребер, а $PIF_G = \{A(k) | k \in Z\}$ – ПИФ на нем как последовательность из трех типов актов перераспределения ИФ по КЭ:

$$G \in M = \{(V, R_\rho, R_c) | (V \subseteq \wp) \& (I \ll \infty) \& ((R_\rho \cup R_c) \subseteq (V \setminus Id))\};$$

$$A(k): FS(k) \rightarrow FS(k+1), FS(k) = (S(k), \lambda_k, f_{k\sigma}, f_{k\omega}), S(k) = (r_k, q_k),$$

$$r_k: V \rightarrow R^+, q_k: V \rightarrow R^+, \lambda_k: V \rightarrow R^+, f_{k\sigma}: R_\rho \rightarrow [0, 1], f_{k\omega}: R_c \rightarrow [0, 1];$$

$$(\leftarrow \in V) \{(\sum \{f_{k\sigma}(v, v') | (v \in V) \& ((v, v') \in R_\rho)\} \leq \tau) \& (\sum \{f_{k\omega}(v', v) | (v' \in V) \& ((v', v) \in R_c)\} \leq \tau)\} \text{ и}$$

либо 1) $r_k(v) \rightarrow r_{k+1}(v) = (1 - \sum \{f_{k\sigma}(v', v) | (v' \in V) \& ((v', v) \in R_\rho)\}) r_k(v)$,
 $q_k(v) \rightarrow q_{k+1}(v) = q_k(v) + \sum \{f_{k\omega}(v', v) r_k(v') | (v' \in V) \& ((v', v) \in R_c)\}$,
 $f_{k\sigma}(v) \rightarrow f_{k+1\sigma}(v)$,

либо 2) $r_k(v) \rightarrow r_{k+1}(v) = r_k(v)$ для $q_k(v) < \lambda_k(v)$
и $r_{k+1}(v) = r_k(v) + q_k(v)$ для $q_k(v) \geq \lambda_k(v)$,
 $q_k(v) \rightarrow q_{k+1}(v) = q_k(v)$ для $q_k(v) < \lambda_k(v)$
и $q_{k+1}(v) = 0$ для $q_k(v) \geq \lambda_k(v)$, $\lambda_k(v) \rightarrow \lambda_{k+1}(v)$,

либо 3) $r_k(v) \rightarrow r_{k+1}(v) = (1 - \sum \{f_{k\sigma}(v, v') | (v' \in V) \& ((v, v') \in R_\rho)\}) r_k(v) + \sum \{f_{k\omega}(v', v) r_k(v') | (v' \in V) \& ((v', v) \in R_c)\}$,
 $q_k(v) \rightarrow q_{k+1}(v) = q_k(v)$, $f_{k\sigma}(v) \rightarrow f_{k+1\sigma}(v)$. (1)

Здесь обозначено: \wp – множество всех категорий, $V = V \times V$, Id – тождественное отображение (на V), V, R_ρ, R_c – множества вершин (они же КЭ), ведущих и контролируемых ребер (ВР и КР) ОГ G , $A(k)$ – акт ПИФ, $S(k)$, $FS(k)$ – состояние и полное состояние ДИС в начале $A(k)$, $r_k(v)$, $q_k(v)$, $\lambda_k(v)$ – значения ИФА и ИФП и уровня Т (УТ) ИФП в ИФА в $\in V$, $f_{k\sigma}(w)$, $f_{k\omega}(w)$ – значения относительных проводимостей (ОП) ВР w_ρ и КР w_c . При этом значения УТ и ОП называются ФЦ-параметрами ДИС.

Если занумеровать вершины ОГ: $V \rightarrow J = \{1, \dots, |V|\}$, то отображения $r_k, q_k, \lambda_k, f_{k\sigma}, f_{k\omega}$ удобно будет представить в виде соответственно вектор-столбцов r_k, q_k, λ_k и квадратных матриц $F_{k\sigma}, F_{k\omega}$ размера $|V|$, а состояние $S(k)$ – в виде вектор-столбца $S_k = (r_k^T, q_k^T)^T$ размера $2|V|$. Буква T верхку здесь и всюду далее обозначает транспонирование. Пусть еще через e обозначается вектор-столбец, все элементы которого равны 1, а через e_j – все элементы которого равны 0 и только на j -ом месте стоит 1, причем размерность у них не фиксирована, а выбирается в согласии с контекстом. Наконец, определим диагональные матрицы $D_{k\sigma}, D_{k\omega}, D_{k\lambda}$ с неотрицательными элементами $d_{jj} \in J$, равными соответственно $1 - e_j^T F_{k\sigma} e_j$, $1 - e_j^T F_{k\omega} e_j$ и $d_{jj} = f_{k\sigma}$ или 0 в зависимости от того, выполнено или нет условие $e_j^T q_k \geq e_j^T \lambda_k$. Тогда акты в (1) запишутся как $S_k \rightarrow S_{k+1} = P_k S_k$ где P_k – определяю-

щая для ДИС на шаге $k \in Z$ квадратная матрица размера $2I$ с блоками $P_{k11}, P_{k12}, P_{k21}, P_{k22}$ размера I и, равными соответственно:

$$\begin{aligned} 1) P_{k11} &= D_{k2}, P_{k12} = 0, P_{k21} = F_{k2}, P_{k22} = I, \\ 2) P_{k11} &= I, P_{k12} = D_{k2}, P_{k21} = 0, P_{k22} = I - D_{k2}, \\ 3) P_{k11} &= D_{k2} + F_{k2}, P_{k12} = 0, P_{k21} = 0, P_{k22} = I. \end{aligned} \quad (1')$$

Здесь I и 0 обозначают соответственно единичную и нулевую матрицы размера I $I=I$.

Акт 2) в (1) выражает фактически ФРОЗ в КЭ ДИС, величины $f_{k2}(v, vT) r_k(vT)$, $f_{k2}(vT, v) r_k(v)$ представляют ИФ-потоки по КР (v, vT) и ВР (vT, v) , а $\ln(k) = e^T(r_k + q_k)$ – всю ИФ в ДИС на шаге $k \in Z$. Очевидно, описание ПИФ ДИС требует знания лишь относительных количеств ИФ, т.е. нет нужды в абсолютных количествах и единицах ИФ. Для конкретной ДИС можно сразу посчитать $\ln(k) = 1$ и этим придать ИФ признаки вероятности, а ПИФ – марковского процесса [12]. Это вполне реально, если у ДИС нет ВД с окружением. Но и при работе с несколькими НС уместно рассматривать их как части ЕС и вести рассуждения в рамках ЕС. Далее, при изучении ПИФ ДИС важно выделить в нем универсальные по форме описания компоненты $C(k)$, представив его как последовательность реализаций этих компонент: $\text{PIF}_s = \{C(k) | k \in Z\}$. Каждый тип акта допускает, за счет выбора подходящих текущих ФЦ-параметров, случай отсутствия перераспределения ИФ, т.е. $P_k = I$, и можно прибегнуть к вставке, по мере необходимости, актов с такими случаями в исходную последовательность ПИФ. Впрочем, выполнение подряд нескольких актов одинакового типа сводимо к одному такого же типа акту, т.е. можно добиться, чтобы соседние акты в ПИФ имели разные типы, однако, при этом не исключены как реструктуризация ДИС, так и вырождение ПИФ из-за выхода его с некоторого шага на акты одного типа. В целом же эти моменты позволяют выбрать в роли $C(k)$ триаду актов в О-значимой последовательности 1), 2), 3), что и представлено в [1]. Как будет понятно ниже, такой ПИФ уместно назвать К-организованным и всюду, где не оговорено особо, считать его именно таким. В этих условиях особую ценность представляет класс стационарных ДИС, у которых ФЦ-параметры одинаковы во всех компонентах ПИФ. Именно этот класс ДИС позволил определиться с достаточно полным О-значимым набором предельных режимов ПИФ ДИС [13]: стационарный SR и соответственно ритма RR , частичного ритма PRR , флуктуаций FR , вакуума VR , хаоса HR и бифуркаций BR .

Заметим в (1), что ИФ-потоки в ДИС осуществляются по направлению ВР и против направления КР. В связи с этим вводится понятие смешанного ребра (СР) ОГ, указывающего именно направление ИФ-потока, т.е. класс всех СР – это множество $R_s = R_d \cup R_c^{-1}$, где R_c^{-1} обозначает обратное к R_c соответствие. Так что при анализе ДИС различаются три типа ребер: d – ВР, c – КР, s – СР. В переводе на физические ассоциации, ИФА и ИФП проявляют соответственно "видимый" и "скрытый" Мир ОБ. ИФ-потоки по ВР полностью доступны для восприятия, а ИФ-потоки по КР и Т – лишь частично, причем, Т могут сопровождаться флуктуациями и этим сообщать о себе в "видимом" Мире достаточно определенно, а об ИФ-потоках по КР можно судить лишь посредственно. Далее, если обратиться к актам ПИФ, то даже при стационарном режиме SR ПИФ ДИС будет наделен ритмом продолжительностью в три акта, но этот ритм не уловим на концах компонент ПИФ. Такой момент можно истолковать как факт наличия колебаний у самого вакуума. Наконец, ИФ в ДИС представляется неотрицательной АМ на ОГ, а в целом на ОГ возможна алгебра АМ, среди которых различают независимые АМ (НАМ). С одной стороны, это позволяет допускать одновременную реализацию на ДИС сразу нескольких независимых ПИФ как аналогов проявления параллельных Миров, но с другой стороны, всегда есть АМ, синтезирующая в себе НАМ и учет всех независимых ПИФ, надо только учиться полнее

воспринимать Мир.

Для любой ДИС различаются полная и, в зависимости от типа акта ПИФ (1), качественная, интеллектуальная и количественная Пр (A, Ac, Ai, Ad), соответствующие им коэффициенты полезного действия (КПД) (K, Kc, Ki, Kd) и показатель Эф E . Здесь удобно ввести в рассмотрение классы номеров Zc, Zi, Zd под каждый тип акта. Различаются также удельные Пр, КПД: $Ac_k, Ai_k, Ad_k; Kc_k, Ki_k, Kd_k$, где k – номер соответствующего типа акта ПИФ. Фактически, все Пр, КПД и Эф – это характеристиками ИФ-потоков в ДИС. Бывает важно оценивать работу части КЭ ДИС, поэтому определения Пр, КПД, Эф даны для части $U \subseteq V$ номерами $J_i \in J(1')$:

$$\begin{aligned} (x \in \{c, i, d\}) \Rightarrow ((k \in Zx) \Rightarrow ((Ax_k = \sum \{\pi_{ij} | j \in J_i\}) \& \\ \& (Kx_k = (\text{Inf}_{kx})^{-1} Ax_k)) \& (Ax_k = \sum \{Ax_k | k \in (T \cap Zx)\}) \& \\ \& ((T \cap Zx \neq \emptyset) \Rightarrow (Kx_k = T \cap Zx^{-1} \sum \{Kx_k | k \in (T \cap Zx)\}))), \\ \text{здесь } \pi_{ij} = e^T F_{ij} e e^T r_{ij}, \pi_{ij} = e^T D_{ij} q_{ij}, \pi_{ij} = e^T F_{ij} e e^T r_{ij}, \\ \text{Inf}_{kx} = \sum \{e^T q_{ij} | j \in J_i\}, \text{Inf}_{kx} = \sum \{e^T (r_{ij} + q_{ij}) | j \in J_i\} \text{ для } x=c, d, \\ A = Ac + Ai + Ad, K = (Kc + Ki + Kd)/3, E = (Kc Ki Kd)^{1/3}, \end{aligned} \quad (2)$$

где T – полный набор актов ПИФ, отвечающих промежутку времени, по которому ведется анализ работы ДИС. Заметим, что показатель Эф обретает смысл лишь после свершения всех трех типов актов ПИФ ДИС, так что учет Эф автоматически требует работы с компонентами ПИФ, т.е. ПИФ должен быть К-организованным.

Различия в типах ребер ОГ порождают серию различных типов путей и КЯ. В свою очередь, типы d , s являются, очевидно, сужением типа s , поэтому в основу положены определения для типа s .

s -путь $w_s(v1, v2)$ у ОГ $G \in M(1)$ от вершины $v1 \in V$ до $v2 \in V$ это последовательность $F = \{v0, v1, \dots, vk\}$ ($k \geq 1$) в V такая, что $v0$ совпадает с $v1$, $vk - v2$ для каждого $k = 1, \dots, k(v1 - v2) \in R_s$. Натуральное число k и вершины $v1, v2$ называются соответственно длиной, началом и концом пути: $k = l(w_s)$, $v1 = b(w_s)$, $v2 = e(w_s)$, а остальные вершины пути – внутренние и их множество обозначается через $\ln(w_s)$. Если все элементы в F различны, то s -путь $w_s(v1, v2)$ называется простым.

s -КЯ, или ячейка s -памяти с началом $v1 \in V$ и концом $v2 \in V (v1 \neq v2)$ у ОГ $G \in M(1)$ – это подграф H из трех простых s -путей $w_1(v1, v2)$, $w_2(v1, v2)$, $w_3(v2, v1)$ таких, что $l(w_1) > 1$, $l(w_2) > 1$, $\ln(w_1) \cap \ln(w_2) = \emptyset$, $\ln(w_3) \cap (\ln(w_1) \cup \ln(w_2)) = \emptyset$ и для любого s -пути $w_0(v3, v1)$ оказывается либо $w_0(v3, v1) \subseteq w_3(v2, v1)$, либо $w_3(v3, v1) \subseteq w_0(v2, v1)$: $v1 = b(H)$, $v2 = e(H)$. При этом $H1 = w_1(v1, v2) \cup w_2(v1, v2)$ называется базой, а w_3 – осью активации (ОА) H . Иногда $H1$ называется пассивной s -КЯ у ОГ G , а H – активной s -КЯ (s -АКЯ). Если $l(w_3) = 1$, $l(w_1) = l(w_2) = 2$, то для s -КЯ используется также термин "s-ген".

Понятия x -пути, x -КЯ и x -гена для $x=d$ и $x=c$ – это частные случаи от $x=s$, надо лишь ребра выбирать соответственно из R_d и R_c^{-1} . На рис. 1 представлен образец d -гена.

Таким образом, x -КЯ осуществляет фиксацию "наблюдателем" $v1$ "ОБ" $v2$ посредством двух независимых ИФ-путей $w_1(v1, v2)$, $w_2(v1, v2)$. Случай x -АКЯ означает, что "наблюдатель" $v1$ имеет также возможность получения ИФ об "ОБ" $v2$ по защищенному от помех пути $w_3(v2, v1)$. Если в первом случае в системе лишь доводится с подстраховкой ИФ от одного КЭ до другого, то во втором случае осуществляется ФРОЗ в системе, ее самопознание с возможными установками на самосохранение. Как видно, ФРОЗ не обязательно требует синтеза ИФА и ИФП. Однако при этом реализация ФРОЗ продолжалась бы более одной компоненты ПИФ, что делало бы непоколебимыми факты задержки ФРОЗ в КЭ и, вслед за этим, разрыва и неупорядоченности ПИФ.

Наконец, К-потенциал конкретной ДИС $G(1)$ в первом приближении характеризуется отношением $p_G = \text{cog}_G I^{-1}$, где cog_G – количество всех s -АКЯ у этой ДИС.

4. Инфраструктура как проводник взаимодействий объектов. Уместно предположить, что явление ВД, как и ФРОЗ, обусловлено стремлением ОБ к самосохранению.

Тем самым, явление ВД должно сопровождаться ростом К-потенциала ОБ, т.е. увеличением количества доступных этому ОБ АКЯ. В свою очередь, величина К-потенциала ничего не говорит относительно характера распределения АКЯ по ОБ, а также, что не менее существенно, не выявляет характеристик срабатывания АКЯ в ФРОЗ с ритмами. И здесь на помощь приходят ЭА ДИС, так как ВД ОБ в первом приближении характеризуется, вслед за явлением срабатывания АКЯ, величиной показателя Эф. Естественно поэтому с понятиями Пр, КПД и Эф связать ЗО, которые, как видно из (2), состоят в определении ФЦ-параметров $\lambda_k, F_{k\sigma}, F_{k\epsilon}$ (1'). В общем случае на выбор ФЦ-параметров могут быть наложены дополнительные ограничения (ДО). Но сначала коснемся ЗО Пр, КПД, Эф при отсутствии ДО.

Из (2) очевидно, что у всей ДИС оптимальными значениями для Ax_k, Kx_k на акте $k \in Zx$ ($x \in \{c, i, d\}$) являются соответственно $Inf, 1$, а реализуются они при выполнении условий

$$(\forall k \in J) (((x=c) \Rightarrow ((q_k=0) \& (e^T F_{k\epsilon} e = 1))) \& ((x=i) \Rightarrow ((r_k=0) \& (e^T q_k \geq e^T \lambda_k))) \& ((x=d) \Rightarrow ((q_k=0) \& (e^T F_{k\sigma} e = 1)))) \quad (3)$$

Иначе говоря, на каждом акте ИФ-поток должен охватывать весь объем ИФ в ДИС. В частности, по ВР или КР должна отпускаться вся ИФА из каждого КЭ ДИС и в каждом КЭ должна осуществляться Т ИФП в ИФА. Неравенства в (3) заведомо сбудутся, если потребовать $\lambda_k=0$. Что касается условий на векторы r_k и q_k , то по сути они требуют отсутствия у ДИС холостых актов и, с учетом условия осмысления показателя Эф, еще раз доказывают, что ПИФ ДИС должен быть К-организованным. И тогда в рамках условий (3) автоматически будет $E=1$. Выбор искомым ФЦ-параметров, как правило, не однозначен и есть резервы для реализации в ДИС других целей. Но существенно, что выполнение условий (3) на каждом акте ПИФ гарантирует максимальные значения для $A, Ac, Ai, Ad, K, Kc, Ki, Kd, E$ при переменных ФЦ-параметрах от компоненты к компоненте, даже если складывающийся ПИФ от этих перемен будет напоминать стохастическое поведение ДИС. Другими словами, настроенный на максимальную трудоспособность ОБ легко адаптируется под меняющиеся обстоятельства.

Пусть теперь в ЗО не удастся выполнить условия (3). К этому могут привести ДО либо снизу хотя бы для одного УТ, либо сверху для ОП подходящей группы ВР или КР. Тогда для достижения соответствующего оптимального Kc, Ki, Kd следует просто выбрать наименьший допустимый УТ в каждом исследуемом КЭ и обеспечить максимально возможные в рамках допустимого значения фигурирующих в (3) сумм из ОП закрепленных за КЭ ВР и КР. Но существенно, что ЗО Пр становятся бессмысленными, если ПИФ подвергнут СХ. А ведь именно СХ сбывается при невыполнении в (3) хотя бы одного условия для УТ. Значит, в первую очередь следует заботиться о высокой интеллектуальности ДИС, о выполнении в (3) условий для УТ.

Наконец, обратим внимание, что величины Ac, Ai (2) не могут обрести разницу, большую Inf , на протяжении любого числа актов (1). А тогда при $|L| \rightarrow \infty$ окажется $Kc=Ks$, т.е. время стирает разницу между параметрами интеллектуальности и качества ДИС. Иначе говоря, статистический подход к исследованиям невольно ведет к игнорированию параметров Ai, Ki , вслед за этим, роли К-аспектов в развитии ОБ. Динамика ОБ оказывается подмененной правилами перехода количества в КЧ декларативного характера, что затрудняет как создание адекватных методик учета интеллекта, так и усмотрение за ИС активного начала – ведь ИС призвана увеличивать К-потенциал у каждого связывающегося с ней ОБ, обеспечивая этим ВД между классом ОБ.

Для выхода на проблему ИГ и ВД ОБ необходимо обратиться к осмыслению и анализу понятий энергии (ЭН) и ЭС. Оказывается, оба этих понятия имеют одинаковые

основания, а именно, условием их проявления выступает независимость в системе у каждого КЭ его удельных показателей ЭА от фактора обратимости ИФ-потока. Другими словами, в роли ЭН выступает не любые проявления ИФ, а как раз такие, что свойственны ЭС, и на аналитическом уровне ЭС как ДИС определяется условием [6], что в терминах матриц (1') записывается:

$$(\forall k \in J) (((x \in \{c, d\}) \& (k \in Zx)) \Rightarrow (e^T F_{k\epsilon} e = e^T F_{k\sigma} e)) \& ((k \in Zx) \Rightarrow (|A^{-1} Inf e^T F_{k\epsilon} e \geq e^T \lambda_k))) \quad (4)$$

Именно условие инвариантности по отношению к обращению ИФ-потока (к операции транспонирования матриц из ОП) обеспечивает практическую доступность показателей ЭА в русле проявлений ИФ как ЭН. Поэтому для выявления О-оснований ИГ и ВД уместно каждый ОБ понимать как ЭС.

Определимся сначала с рядом СТ- и ФЦ-особенностей у ЭС на автономном уровне. Так, для достижения максимальной Эф в ДИС как ЭС следует заботиться об обеспечении условий (3-4). Если каждое условие на УТ касается одного КЭ и картина с этим вполне ясна, то с ОП дела обстоят сложнее. Условие ОП=0 означает фактически исключение соответствующего ребра из ДИС, в связи с чем уместно говорить о ФКБ – феномене конкуренции между КЭ ДИС и образования "безработных" КЭ (БКЭ). Оказывается, что главная причина ФКБ в ЭС – наличие в ЭС "узкоориентированных" КЭ (УКЭ), имеющих не более одного входного или выходного ВР или КР. Например, для достижения $E=1$ в ЭС у отмеченных ВР или КР при УКЭ должно быть ОП=1, отчего каждый КЭ, связанный через такие ребра с УКЭ, будет обязан проигнорировать соответствующие связи с остальными КЭ. И если два УКЭ имеют однотипные, с учетом направления, связи с одним и тем же КЭ, то один из этих УКЭ окажется БКЭ по таким связям. В свою очередь, условия (3-4), как правило, реализуемы без БКЭ, если в ДИС нет УКЭ, т.е. невозможность избежать БКЭ в ЭС при условии $E=1$ диктуется именно наличием УКЭ. Исключение составляют лишь ЭС с достаточно простой СТ, причем ПИФ у них обязательно проявляется в режиме ритмов RR [13]. Так что ФКБ – это вовсе не средство разрешения производственных противоречий, а признак слабой ИГ КЭ в ЭС. Тот факт, что ФКБ объявляется в ряде теорий законом развития ЭС, свидетельствует о непринятии широким кругом специалистов явления ИГ.

Картина меняется, когда речь заходит об удельном на КЭ количестве ИФ-ресурсов. Эта величина очень чувствительна к СТ-переменам и к общему объему ИФ в ЭС, но никак не связана с показателем Эф ЭС. Прецеденты с дефицитом ИФ-ресурсов (ДР) в ЭС – это уже тема "политической" экономики. А по сути это О-основание к выводу явлений ИГ на уровень ВД между ОБ. На автономном уровне во избежание ДР можно, во-первых, не устраивать лишних дешифровок ЭС, во-вторых, не принимать в ЭС новые КЭ с ДР, и в-третьих, прибегать к уменьшению продолжительности срабатывания компонент ПИФ ЭС. Но эти три момента лишены перспектив к развитию. Естественно поэтому ЭС проявить феномен открытости, прибегнув к ВД с другими ОБ.

Итак, необходимо решить проблему ИГ НС в ЕС, т.е. организации ВД нескольких ЭС между собой без ущерба их автономности. Здесь, с одной стороны, должен иметься активный обмен ИФ между НС по связующим их ребрам, но с другой стороны, от этого не должна страдать Эф у каждой НС на автономном уровне, в том числе при потере у нее связей с другими НС. Однако, условия (3-4) для ОП в НС означали бы как раз отключение связей ее с другими НС, т.е. фактор высокой Эф ЕС противоречит феномену автономности НС. Для смягчения этого противоречия следует предусмотреть не прямое, а опосредованное и импульсного характера ВД НС между собой, причем посредник, которого уместно назвать органом ИГ НС в ЕС, сам должен быть ЭС с высокой Эф. Этот орган ИГ выступает как ИС, призванная обеспечивать ВД между данными НС

без нанесения им заметного ущерба. А при отсутствии органа ИГ ВД между НС если и есть, то с ощутимым ущербом их друг другу. С учетом КАК, под ИС понимается именно такая система, которая представима как орган ИГ некоторой группы НС в ЕС. А конкретная ИС получает интерпретацию проводника ВД между определенным классом ОБ. Так, благодаря КАК, найдено общее начало у автономности ОБ и его ВД с другими ОБ (рис. 1).

Следует учитывать, что рассуждения и определение ИС проведены в рамках таких ОБ, что являются ЭС. Но не всякий ОБ обязан быть ЭС, да и, в принципе, в любой ЭС как ДИС могут происходить нарушения условия (4), в частности, это неизбежно при проявлении ФРОЗ. Так что определение ИС носит условный характер, согласующийся лишь в рамках проявления ЭН. В общем случае возможен проявления, отличные от ЭН, их уместно назвать комплиментарными, а оба этих класса проявлений отнести соответственно к энергетической и комплиментарной составляющим (ЭНС и КОС) ДИС. До настоящего времени описания и наблюдения явлений ограничивались учетом ЭНС ДИС, а с моментами, источником которых была КОС, связывались влияния неведомых сил, соотношения неопределенностей. Типовой пример реализации КОС – случай централизованной организации ДИС, при котором КЭ из “центра” могут иметь на входе к ним ИФ практически неограниченные суммы ОП ребер, тогда как на выходе из них ИФ суммы ОП ребер по определению всегда ≤ 1 . Избыток первой суммы над второй не может быть учтен в рамках проявления ЭН, он-то и выступает источником КОС.

В любом случае реализация ИС тесно связана с ФРОЗ и К-асpekтами, так как ИС призвана увеличивать К-потенциал у каждой НС в ЕС. Последнее же определяется наличием стыкующих АКЯ, ОА которых соединяют НС с ИС. Различия в типах КЯ и ряд других моментов приводят к разнообразным интерпретациям ИС. Далее, поскольку ИС является внешним образованием по отношению к классу ОБ ВД, а сам этот класс вряд ли когда бывает исчерпывающе представленным на практике, постольку носитель ИС не может быть заранее однозначно определен через ИФ-ресурсы известных ОБ ВД. Как следствие, необходим учет ИС в динамике, а сама ИС невольно проявляет себя на уровне полевого образования. Это проясняет и синтез явлений ИГ.

Так, описанные явления ИГ на уровнях автономного ФЦ и ВД вполне укладываются в КАК, образуя пару триад по ИГ. Кроме того, исходные триады развертки когнитивности и ИФ тоже отвечают автономному ФЦ и ВД. Но явно вторая из этих пар триад представляет ДИС как ОБ-КЧ, а первая – явления ИГ ДИС как интегративное КЧ. В результате КАК дает третью пару триад, представляющую реальный ОБ и его МП, а активные КЧ в шестерке триад образуют базу развертки ИГ, синтезируясь в КМ, имеющую форму октаэдра (рис. 1). Дешифровка каждого КЭ этой КМ согласно представляющей его триаде с привлечением операции категориальной композиции приводит в итоге к КМ развертки ИГ, выражающей О-основания метатеоретического синтеза.

5. Классы реализации инфраструктуры. Для обеспечения полноты и разнообразия в классификации ИС уместно воспользоваться циклом у-син в форме пентаграммы [14]. Трех стихиям – вода, дерево, огонь – соответствуют классы ИС с постепенным наращиванием динамики в формировании их СТ: СТ ИС практически стабильна; СТ ИС относительно стабильна, но требует частых перемен; СТ ИС формируется непосредственно в текущем режиме. Стихия-земле отвечает класс системобразующих ИС, когда ОБ ВД оказываются фактически различными проекциями самой ИС как органы единого организма. Наконец, стихия-металл предполагает класс ИС, выполняющих конституирующую роль для семейств ОБ. В качестве конкретных примеров ИС из указанных пяти классов выступают соответственно ФП, ПП, развертка МКВП в ОБ,

МП, ПД ОБ к ВД (рис. 1). В сущности, это и классы интерпретации ИС, так как выбор взгляда на реализацию ИС весьма относителен. Например, то, что уместно принять за развертку МКВП в масштабе мегамира, больше будет соотноситься с ФП в макромире и с ПД ОБ к ВД в микромире. Таким образом, приведенные интерпретации ИС не отрицают, но, наоборот, дополняют и даже предполагают друг друга. Это явный пример реализации метатеоретического синтеза.

Интерпретация ИС как проводника ВД между определенным классом ОБ получает развитие в интерпретации ИС как ФП, причем обнаруживается полная аналогия с известными представлениями об электромагнитном поле (ЭМП). Так, с каждым типом стыкующих АКЯ соотносится своя специфика проявлений ИС как компоненты ФП: типу d соответствует потенциальная (электрическая при ЭМП), типу c – вихревая (магнитная при ЭМП), типу s – квантовая (излучение волн при ЭМП) компоненты (ПК, ВК, КК). Для полноты и уточнения ПК, ВК, КК следует соотнести также с ФЦ-параметрами, а именно, с ОП ВР, ОП КР и УТ в КЭ, соответственно. Тогда КК выступает как следствие несогласованности ПК и ВК. Далее, в роли носителей зарядов оказываются те КЭ НС, которых касаются ОА стыкующих АКЯ, т.е. заряды представляются как результат проецирования ИС на НС. При этом, во-первых, ориентация ОА служит источником знаковости заряда, но несколько ОА вместе могут приводить и к компенсации заряда. Во-вторых, “видимыми” в обычном варианте являются лишь заряды, отвечающие ПК, тогда как заряды, отвечающие ВК, доступны через проявления дипольных моментов, а отвечающие КК – через мощность излучения волн. В-третьих, ПК, ВК и КК соответствуют случаям покоящегося, равномерно движущегося и ускоряющегося обычного заряда, чему на языке ДИС отвечают продолжительные стабилизации ПИФ на актах соответственно третьего типа (1), первого и второго типов без третьего, чередование таких стабилизаций. Наконец, факт существования различных типов ФП и зарядов вполне согласуется с проявлениями ИФ в ранге НАМ как различных признаков ИГ. А когда НАМ имеют общий носитель, то реальным становится синтез этих НАМ в одну АМ и, соответственно, нескольких различных ФП в единое ФП.

В отличие от ФП, ПП всегда ассоциирует с синтезом НАМ как признаков ИГ на едином носителе. Каждый признак ИГ при этом отражает на ИФ-языке специальный тип потребностей (ТП), свойственных хотя бы одному из данных субъектов (СБ), и от ПП требуется, чтобы оно синтезировало в себе все ТП, какие только могут встретиться у данных СБ, причем таким образом, чтобы каждый СБ получал доступ к любому из всех имеющихся ТП вне зависимости от положения дел при этом у других СБ. Так что ПП выступает как ИС, обеспечивающая ВД между СБ и аналогичная случаю единого ФП. Вследствие высокой динамичности СБ у ПП часто могут быть перемены в СТ и ФЦ, влекущие сбой в Эф, так для преодоления этих сбоев предусматриваются правоохранительные органы (ПрО). При этом забота об обеспечении высокого К-потенциала в процессе развития и совершенствования ЕС, в том числе, НС и ИС, и забота об избавлении от УКЭ выступают соответственно как юридическая и судебная функции ПрО. К ним следует добавить еще консультативную функцию ПрО, направленную на одну из наиболее серьезных задач при построении правового государства – формирование наиболее полного набора имеющихся место ТП и его классификация на ИФ-уровне с выявлением НАМ.

Анализ ПИФ конкретной АКЯ позволяет установить, что одной из главных ее задач является феномен поддержания согласованного ритма, включая и феномен гашения посторонних колебаний, с определенным спектром частот в ее начале и конце. Если обратиться к целому ансамблю АКЯ (АЯ), то становится возможным чередовать выбор АКЯ в АЯ и этим регулировать ритмы с образованием

мелодии АЯ, которая и выступает реализацией памяти, только привязанной к фактору ее повторного воспроизведения. Здесь возникает проблема с МКВП и их основу составляют положения: 1) кодировать надо непосредственно порядок срабатывания АКЯ, то есть последовательность из путей, формирующих базы и ОА АКЯ на каждом шаге; 2) результат кодирования располагается в "двойственном" пространстве (ДП) по отношению к АЯ, а сам механизм кодирования представляет оператор Ф формирования в ДП СТ в форме ОГ под аккомпанемент ПИФ в форме мелодии АЯ; 3) повторный выход на одну и ту же АКЯ служит как сигналом к образованию АКЯ в ДП, так и к срабатыванию обратной связи, подключению обратного оператора Φ^{-1} и воспроизведению мелодии АЯ. Формируемое в динамике ДП выступает как ИС по развертке МКВП, посредством которой обеспечивается ВД между частями как органами исходного ОБ. МКВП возможны в любом ОБ, наделенном ФРОЗ, но в живых ОБ ДП само может оказаться в роли исходного ОБ и МКВП формируют уже ДП второго уровня. Есть основания полагать, что у человека уровень МКВП достигает максимума и совпадает с известной эмпирической константой $Z \pm 2$.

О-основанием МИ являются четыре базовых триады: средства исследования с КЭ: метафизика, геометрия, аналитика; процесс рассуждения с КЭ: предметная область (ПО), логика, информатика [1]; аппаратные средства с КЭ: философия, физика, математика; пропедевтика подготовки исследования с КЭ: реальный ОБ, категориальная схема, качественная модель (КМ). Синтез этих триад, дополненный К-циклом как КМ регулирования ПО, служит организующим началом для МИ. В частности, получается КМ процесса исследования, она же КМ произвольной теории [1]. Но существенно, что КЭ каждой из базовых триад допускают интерпретацию как троек компонент ПМ (как ФП) при различных признаках ИГ подобно тому, как триграмма активного КЧ явилась базой для описания серии различных феноменов (рис. 1). Так ПМ оказывается системообразующей ИС МИ.

Любой отдельный ОБ Мироздания способен выйти на ВД лишь за счет такой АКЯ, что оказывается одновременно в роли стьюкующей. В виду этого с каждым ОБ уместно связать множество всех АКЯ, ОА которых имеет один свой конец в самом ОБ, а другой – вне ОБ. Так, наименьшая из возможных ИС, содержащих все из указанных концов вне ОБ, и является ПД данного ОБ к ВД. Ясно, что любая ИС, с которой есть связи у данного ОБ, обязательно будет иметь общие КЭ со сформировавшимся ПД. Тем самым, ПД выражает, в определенном смысле, оболочку "жизненных" устремлений ОБ, выполняя функцию конституирования этого ОБ.

6. Пример использования представлений о физическом поле как инфраструктуре. Если взглянуть на гравитационное поле с учетом интерпретации ИС как ФП, то можно заключить, что обычное ньютоново поле тяготения представляет ПК, а ВК и КК проявляются через соответственно инерционные свойства ОБ на уровне моментов и сил, причем последние это феномен давления гравитационных волн.

Соотнесение феноменов покоящегося, равномерно движущегося и ускоренного заряда с проявлениями актов ПИФ ДИС позволяет по-новому взглянуть на феномены движения и пространства вообще. А именно, пространственная форма ОБ есть результат стабильных, с ФРОЗ, проявлений его ПИФ в "видимом" Мире, скорость движения ОБ – то же, но в "скрытом" Мире, а ускорение ОБ – чередования этих двух проявлений из-за задержек Т ИФП в ИФА. Последний момент объясняет, с одной стороны, волновой характер проявлений КК как поочередная смена показателей от ПК и ВК, а с другой стороны, квантовый характер излучения, обусловленный сменами покоя и движения. В полном согласии с известной природой волн ЭМП.

ТДИС получает выход на решение задач механики, так

как привычные механические величины могут быть соотнесены с соответствующими СТ- и ФЦ-параметрами ДИС, включая производные от них характеристики, К-потенциал. При этом учет скоростных аспектов становится полным аналогом учета формы, что позволяет объединить и усовершенствовать оба соответствующих класса методов. В свою очередь, понятие расстояния должно мыслиться как протяженность пространства не между точками, а между областями дислокации ИФ, не являющимися, как правило, точечными ОБ. Это позволяет объяснить наличие элементов неопределенности в обустройстве пространства, причем признать их всеобщность вне зависимости от протяженности и природы ОБ. Вместе с тем, эти неопределенности имеют, строго говоря, не квантовую природу, но проистекают от ограниченности масштабов учитываемых ИФ-проявлений ОБ и вполне могут быть уменьшены после подходящей дешифровки его МП. Осуществление же дешифровки требует достаточно тонкого учета проявлений ритмов в ПИФ ОБ [13], с чем невольно приходится сталкиваться при изучении явлений микромира. Так что приведенные моменты позволяют одновременно увидеть общее начало у классической и квантовой механики.

Выявляется роль КОС ДИС и определяются подходы к ее учету. Дело в том, что в ЭС почти всегда происходит стабилизация ее ПИФ на равном распределении между КЭ ИФ-ресурсов. В противовес этому КОС выступает источником неравновесности в системе, являясь, в частности, неотделимым элементом ФРОЗ, так как в конце АКЯ с условием $E=1$ неизбежно проявление КОС. Поскольку потребности в ФРОЗ больше диктуются влиянием внешних факторов, постольку уместно КОС и ЭНС соотнести и учитывать как проявления соответственно внешней и внутренней жизни ОБ. Тем более, что работа АЯ внутри ОБ сопрягается формированием относительно внешнего ОБ в ранге ИС третьего класса. Факт, что сложные системы типа организмов, как правило, нуждаются в проявлениях ФРОЗ и КОС, невольно придает таким системам статус влиятельных на внешнем уровне. Трудности учета КОС вызваны прежде всего отсутствием внимания к К-аспектам. К этому важно добавить, что проявления КК ФП, в отличие от ПК и ВК, даже в условиях ЭС могут быть полностью сведены к ЭНС лишь по достижению вышеотмеченной стабилизации ПИФ. Вот и оказывается почти вездесущим явление необратимости, связанное с КК, однако, никакого отношения к сути ЭН оно не имеет.

Проясняется сущность понятия ЭН, всегда привязанной к некоторой базовой системой отсчета (БСО), прежде всего к наблюдателю. А именно, установлено родство трех фундаментальных типов ЭН: потенциальной (ЭНП), кинетической (ЭНК) и излучения (ЭНИ) – все они теперь отражают проявления формы ОБ. При этом, если учет ЭНП безразличен к выбору центра отсчета в БСО, то учет ЭНК – к выбору скорости равномерного движения у БСО, а учет ЭНИ сочетает оба таких момента. Сказанное об ЭНК есть по сути постулат известной теории относительности А.Эйнштейна. А в плане ЭНИ как следствие оказывается, что скорость носителя излучения полностью определяется условиями его происхождения, никак не завися от наблюдателя, т.е. получается уже постулат общей теории относительности.

Далее, универсальный характер получаемых на базе ТДИС результатов позволяет распространить идею относительности на феномен автономности (ФА) любого ОБ. А именно, ФА конкретного ОБ как ДИС есть результат проявлений некоторой ИС в том плане, что при соответствующей АМ как признаке ИГ отсутствие подключения ОБ к ИС автоматически означает отсутствие у этого ОБ достаточно уловимой связи с окружением вообще либо по ВР, либо по КР, либо по СР. Указанные условия на ребра, на АМ и на уровень улавливания связи позволяют говорить о трех соответствующих типах, о признаке и о глубине ФА

ОБ, которые в свою очередь можно интерпретировать как типы замкнутости (потери открытости) ОБ по избранному ИФ-ресурсу до данной глубины, так что ИС оказывается призванной восполнять ОБ недостатки в таком ИФ-ресурсе. Каждый тип ФА привносит особенности в ПИФ ОБ, а в случае третьего из указанных типов либо ПИФ ОБ обречен на необратимость и утерю ритмообразования, либо в ОБ образуются самостоятельные, все более изолирующиеся от всего остального, блоки, т.е. происходит распад ОБ. Последние моменты могут быть интерпретированы как наличие зависимости феномена старения ОБ от степени его изоляции в Мироздании. Они же указывают на необходимость использования не менее трех категорий для запуска ИФ-подхода к описанию ОБ.

Наконец, во избежание фикций следует при обращении к чему-то отдельному заботиться о поиске и описании соответствующей ИС. Все, что не имеет под собой связей с какой-либо ИС, оказывается фиктивным образованием – пусть полезным инструментом исследований, но никак не проявлением Реальности. Так, заряды на ОБ сами по себе вовсе не являются носителями ФП, они указывают лишь зоны, через которые ФП как ИС осуществляет связь с ОБ. Более того, понятие кванта заряда зависит от глубины описания ВД посредством ФП. Нет ничего удивительного в том, что кваркам потребовалось приписать дробный заряд. Далее, сила притяжения или отталкивания зарядов по сути есть фиктивное понятие, она выступает лишь характеристикой потенциально возможного движения, но никак не его источником. Реальной силой, осуществляющей движение, оказывается давление излучаемых волн при проявлении КК ФП. Кроме того, движение само выступает фикцией, если рядом нет неподвижного фона, выступающего в роли БСО, т.е. движение обретает реальность лишь в результате синтеза ПК и ВК подходящей ИС. Однако, такого ранга ИС не получили еще должной проработки в привычных ситуациях с движением зарядов по ОБ как проводнику. В частности, воспринимаются загадочными случаи проявления ВК ФП на ОБ при отсутствии явных указаний на движение зарядов по этому ОБ, примером служит явление спина у элементарных частиц.

Есть основание полагать, что человек представляет одну из наиболее богатых ИС и ему даны возможности для обеспечения ВД между ОБ почти любых классов, т.е. человек, подобно Богу, может приводить ОБ в движение. В свою очередь, потери К-мышления у цивилизованных людей могут быть связаны с ростом их изоляции от Природы, помещении себя во все более искусственные условия, в рамках которых ВД с окружением неэффективно и даже вредно.

7. Заключение. Осуществлен критический анализ понятия ИФ через феномен Э, в результате которого ИФ определяется атрибутом Мироздания. В развитии этого вводится понятие когнитивности как способности ОБ к самосохранению, реализуемой на ИФ-уровне в ФРОЗ. На базе таких представлений об ИФ и когнитивности с привлечением КАК обнаружен еще один способ, отличный от использования ПМ, формирования и О-обоснования МП ОБ в форме ДИС. С учетом этого осуществлен критический анализ традиционных представлений о КЧ и СХ. Дано уточнение и обобщение понятия ПИФ ДИС, его ведущими единицами избраны акты, а они, в свою очередь, объединяются в О-значимые компоненты ПИФ, повторяющие понятие циклов из [1].

Феномен ИГ рассмотрен с привлечением ЭА ДИС на двух уровнях: автономности, когда объединяются КЭ в ДИС; ВД, где несколько автономных НС синтезируются в ЕС. Выявлены О-основания и даны аналитические определения в терминах ДИС понятий ЭН и ЭС. Для варианта автономности установлены недостатки статистического подхода, найдены истоки ФКБ как следствие слабой ИГ КЭ в ДИС. Для уровня ВД показано, что ИГ нуждается в дополнительной ДИС, выступающей в роли органа ИГ НС в

ЕС. ДИС, способная выступать в такой роли при условии, что все НС являются ЭС, определяется как ИС. Введены понятия ЭНС и КОС ДИС с определением их роли в постановках и решениях проблем ИГ. Осуществлен синтез явлений ИГ в единую систему.

Описана полная серия классов реализации ИС, а каждый класс представлен соответствующим примером: ФП, ПП, развертка МКВП, ПМ, ПД ОБ к ВД. Метатеоретический синтез продолжен на варианте ИС как ФП с получением ряда интерпретаций и выводов физической направленности, обладающих общенаучным статусом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумов В.И., Сизиков В.П., Сизикова Л.Г. Основы теории ДИС и некоторые области ее применения // Сб. научных трудов омских ученых: Прил. к ж. "Омский научный вестник". - Омск: ОмГТУ, 1998. - С.8-17.
2. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. - Томск: Изд-во НТЛ, 1997. - 396 с.
3. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: пер с англ. - М.: "Прогресс", 1986, 432 с.
4. Разумов В.И., Сизиков В.П. Информационный подход к представлению гомеостаза // Гомеостаз и окружающая среда: Матер. VIII Всерос. симп. (с между. участием). - Красноярск: КНЦ СО РАН, 1997. - Т.1. - С.36-43.
5. Разумов В.И., Сизиков В.П. Динамические информационные системы в диагностике и устранении последствий чрезвычайных ситуаций // Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: Тр. всерос. конф. - Красноярск: КГТУ, 1997. - С.168-175.
6. Разумов В.И., Сизиков В.П., Сизикова Л.Г. Стохастичность и детерминизм в потребительском рынке с позиций моделирования // Внутрорегиональный рынок: тенденции и прогнозы, проблемы развития и перспективы: Тр. 2-й науч.-практ. конф. - Омск: Изд-во «Наследие. Диалог-Сибирь», 1999. - Т.II. - С.59-73.
7. Разумов В.И., Сизиков В.П., Сизикова Л.Г. Моделирование экономических объектов на базе ТДИС // Современное общество: Матер. науч. конф. - Омск: ОмГУ, 1999. - Вып.2. - С.47-48.
8. Стацинский В.М., Разумов В.И. Моделирование информационных потоков для интеллектуальных систем // Человек в мире интеллектуальных систем. - Новосибирск: ИФиПр СО РАН, 1991. - С.48-66.
9. Проблемы оптимизации и экономические приложения, Тез. докл. между. конф. - Омск, ОмГУ, 1997.
10. Разумов В.И. Философская пропедевтика построения качественных моделей // Методология и методика естественных наук: Сб. науч. трудов, Вып.2. - Омск: ОмИПКРО, Изд-во ОмГПУ, 1997. - С.75-100.
11. Разумов В.И. Категориально-системная методология для подготовки научных кадров. - <http://www.ic.omskreg.ru/~cognitiv>.
12. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. - М.: Наука, 1988. - 556 с.
13. Разумов В.И., Сизиков В.П., Сизикова Л.Г. К разработке алгоритмов на базе теории динамических информационных систем // Распределенная обработка информации: Тр. Шестого между. сем. - Новосибирск: СО РАН, 1998. - С.333-337.
14. Разумов В.И., Сизиков В.П. Полисистемная методология в решении мировоззренческих проблем познания // Вопросы методологии. - М., 1996. - № 1,2. - С.55-61.

СИЗИКОВ Виктор Петрович - к.т.н., старший научный сотрудник ОФИМ СО РАН.
РАЗУМОВ Владимир Ильич - д.ф.н., профессор ОИМГУ, проректор по науке.
СИЗИКОВА Людмила Герасимовна - к.ф.-м.н., доцент ОмГТУ.

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ¹****В РАБОТЕ РАССМОТРЕНЫ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.****Введение**

Существующие в настоящее время системы моделирования динамических процессов в сложных системах: **PowerSim** (<http://www.powersim.no>), **IThink/Stella** (<http://www.hps-inc.com/>), **Extend+BPR**, **Imagine That!**, **California** (<http://www.imaginethatinc.com/>), **Vensim** (<http://www.vensim.com>), **Simulink** (<http://www.mathworks.com>) и др. имеют встроенные средства визуализации динамических процессов. Но форматы файлов этих систем не позволяют обмениваться информацией между системами. В начале 1960 годов в Массачусетском технологическом институте под руководством Дж. Форрестера (Jay Forrester) был разработан первый язык моделирования динамики систем DYNAMO. Однако этот язык не давал рекомендаций по формату сохраняемых файлов. В настоящее время широкое распространение получил язык XML (Extensible Markup Language), предназначенный для описания других языков (<http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>). Он позволяет организовывать информацию, делая ее такой же структурированной и доступной для поиска, какой является информация в базах данных. Информация в XML-файле имеет логическую структуру, и этой структурой можно управлять, адресовать к ней запросы, модифицировать. Язык XML может быть применен для передачи информации о динамических системах в среде Internet.

Для визуального отображения динамических процессов в сложных системах может быть использован язык VRML (Virtual Reality Modeling Language), соответствующий стандарту ISO/IEC 14772 (<http://www.vrml.org/specifications/VRML97/index.html>). VRML имеет формат файлов для описания интерактивных трехмерных объектов и предназначен для использования в среде Internet. VRML браузеры, работающие совместно с WWW-браузерами, доступны для различных платформ и операционных систем. Многие программные продукты фирм - производителей (Autodesk, Caligari, ESRI, Microsoft, SGI, Sun Microsystems, Platinum и др.) поддерживают формат файлов VRML.

Использование стандартов языков и файлов организации W3 Consortium позволяет обеспечить передачу информации о процессах в динамических системах и визуализацию этой информации между системами с различными платформами (аппаратными, операционных систем, серверов, браузеров и др.).

Постановка задачи

Ставится задача формирования объектов, определенных каноническими соотношениями гладких нелинейных динамических системы Σ в формате XML, формирования соответствующих объектов виртуальной реальности в формате VRML, формирования интерфейса между объектами - гладкими нелинейными динамическими системами и виртуальными объектами.

Формирование объектов - гладких нелинейных динамических системы

Гладкие нелинейные динамические системы Σ с каноническими соотношениями [6]:

$$dx_i/dt = f_i(x, u); y_i = h_i(x); x = \text{span}\{x_0, \dots, x_n\};$$

где x_i - вектор состояния, u_i - вектор управления, y_i - вектор наблюдения системы Σ_i ; описывают эволюцион-

ные процессы изменения параметров объектов реального мира.

Для формирования объектов гладких нелинейных динамических систем можно использовать объектно-ориентированную базу данных динамических моделей [1] в формате XML, пример кода которой имеет следующий вид:

```
-<objects>
-<object>
  <name>First system</name>
  <child>Child system</name>
  <init>x1=20;om1=0.1;</init>
  <dynamic>dx1=om1*x2;</dynamic>
...
</object>
+<object>
+<object>
</objects>
```

В поле <name> помещается имя системы; в поля <child> помещаются имена инкапсулированных систем; в поле <init> помещаются значения параметров для инициализации системы; в поле <dynamic> помещаются канонические соотношения динамических систем.

Доступ к полям XML объектов может быть осуществлен следующим образом. Объявляется корневой элемент:

```
var doc=new ActiveXObject("msxml");
doc.URL="vrml.xml";
```

```
var root=doc.root;
```

и его дочерние элементы:

```
var objects=root.children.item("object");
```

доступ к тексту дочерних элементов, например, <dynamic>, элемента «object»:

```
for(i=0;i<objects.length;i++){text[i]=
```

```
=objects.item(i).children.item("dynamic").text;}
```

Формирование объектов виртуальной реальности

Объекты виртуальной реальности формируются из узлов VRML: Box, Cone, Box, Cylinder, Extrusion, IndexedFaceSet, IndexedLineSet, PointSet, Sphere, Text, объединяемые группирующими узлами: Anchor, Billboard, Collision, Group, Transform.

Для динамического изменения параметров объектов предназначены интерполяционные узлы: ColorInterpolator, CoordinateInterpolator, NormalInterpolator, OrientationInterpolator, PositionInterpolator, ScalarInterpolator.

Интерполятор определяет кусочно-линейную функцию $f(t)$, n значениями $t(\text{key}) t_0, t_1, t_2, \dots, t_{n-1}$ которой ставятся в соответствие n значений $f(\text{keyValue}) v_0, v_1, v_2, \dots, v_{n-1}$:

$$f(t) = v_0 \text{ if } t \leq t_0;$$

$$f(t) = v_{n-1} \text{ if } t \geq t_{n-1};$$

$$f(t) = v_i + (t - t_i)(v_{i+1} - v_i) / (t_{i+1} - t_i), \text{ if } t_i \leq t \leq t_{i+1}$$

Интерполируемые поля узлов: Translation, Rotation, Color, diffuseColor, Normal, Coord, Scale и др.

Доступ к интерполяционным узлам может быть осуществлен через узел Script с указанием на Java-class. На этот же Java-class должен тер <applet> HTML-документа, в котором производится интегрирование канонических соотношений гладких нелинейных динамических систем.

Для реализации взаимодействия JavaScript-программ и Java-апплетов необходимо использовать возможности системы LiveConnect. Для передачи аргументов из JavaScript-программы в Java-апплет необходимо исполь-

¹ Система разрабатывается при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 98-07-90130).

зывать тег <param> в контейнере <applet>...</applet>. Метод языка Java getParameters() позволяет получить заданные значения параметров из JavaScript-программы. Свойство document.applets предоставляет JavaScript-программе возможность обращаться к переменным и методам Java-апплетов.

Формирование интерфейса между объектами - гладкими нелинейными динамическими системами и виртуальными объектами

Введем обозначения для компонент интерполируемых полей узлов объектов виртуальной реальности:

- для поля Translation: $t = \{t_x, t_y, t_z\}$;
- для поля Rotation: $r = \{r_x, r_y, r_z, r_a\}$;
- для полей Color, diffuseColor: $c = \{c_r, c_g, c_b\}$;
- для поля Scale: $s = \{s_x, s_y, s_z\}$.

Для формирования динамического представления объектов VRML необходим интерфейс, который в данном случае определяется функциональными соотношениями зависимости от $x = span(x_1, \dots, x_n)$:

$$t = t(x); r = r(x); c = c(x); s = s(x).$$

Формирование этих зависимостей определяется пользователем в XML файле:

```

-<objects>
-<object>
  <name>First system</name>

  <translation>tx=x1;ty=0;tz=10;</translation>
  <orientation>ox=1;oy=0;oz=0;oa=x2;</orientation>
  <scale>sx=1;sy=1;sz=1;</scale>
  <color>cr=x3;cg=0;cb=0;</color>
</object>
+<object>
+<object>
</objects>
  
```

Примеры использования динамической информационной системы

Пример 1

Рассмотрим линейную цепочку из n взаимодействующих объектов одинаковой массы m , расположенных по оси X . Пусть смещение i -го объекта по оси Y определяется из соотношения (взаимодействие соседних объектов):

$$x^i = \alpha m^{-1} (x^{i+1} + x^{i-1} - 2x^i); i \in \{1, \dots, n-2\};$$

$$x^0 = \alpha m^{-1} (x^1 + x^{n-1} - 2x^0);$$

$$x^{n-1} = \alpha m^{-1} (x^0 + x^{n-2} - 2x^{n-1});$$

где α - силовая постоянная.

При интерфейсе с i -м объектом: $t_x^i = 0; t_y^i = x^i; t_z^i = 0; r_x^i = 0; r_y^i = 0; r_z^i = 1; r_a^i = 0$; будет наблюдаться распространение фона на продольной поляризации.

При интерфейсе с i -м объектом: $t_x^i = 0; t_y^i = 0; t_z^i = x^i; r_x^i = 0; r_y^i = 0; r_z^i = 1; r_a^i = 0$; будет наблюдаться распространение фона на поперечной поляризации.

При интерфейсе с i -м объектом: $t_x^i = 0; t_y^i = 0; t_z^i = 0; r_x^i = 0; r_y^i = 0; r_z^i = 1; r_a^i = x^i$; будет наблюдаться распространение фона на крутильной поляризации.

Пример 2

Современные географические информационные системы (ГИС) [5] охватывают все пространственные уровни - глобальный, региональный, локальный, - интегрируя разнообразную информацию: картографическую, данные дистанционного зондирования, статистику, кадастровые сведения и т.д. Актуальной является задача разработки распределенных ГИС для обмена информацией через телекоммуникационные сети. Причем ГИС-ресурсы должны располагаться как на распределенных серверах, так и на локальных компьютерах-клиентах.

Существующие в настоящее время программные продукты для работы с ГИС-ресурсами (ArcView, ArcInfo фирмы ESRI; MapInfo, MapXtreme фирмы MapInfo и др.) предназначены для формирования связей между статическими изображениями и реляционными базами данных, хранящихся на серверах WAN или LAN.

В настоящее время функционируют информационные распределенные ГИС, связанные с передачей геоинформации по телекоммуникационным сетям: Global Resource Information Database (GRID), Environmental Research Information Network (ERIN) и др.

Для отображения динамики процессов непрерывного изменения параметров в ГИС, то есть создание динамической ГИС [3, 4], трехмерные объекты виртуальной реальности ГИС должны "получить" четвертое измерение - время.

Динамическая ГИС может быть сформирована одним из следующих способов:

- формированием динамического непрерывного изменения параметров координат (поля coord), положения (поля translation), ориентации (поля rotation), масштаба размеров (поля scale), масштаба ориентации (поля scaleOrientation) узлов - объектов виртуальной реальности ГИС (в динамических ГИС обычно используются узлы VRML: IndexedFaceSet, IndexedLineSet, PointSet) во времени;
 - введением дополнительных узлов - объектов виртуальной реальности, параметры которых динамически изменяются во времени (например динамическое изменение окраски дополнительно введенного узла Vox региона с использованием управления полем color в соответствии с динамическое изменением электорального выбора, уровня заболеваемости, миграции населения и т.п.).
- Некоторые преимущества динамических ГИС, разработанных в среде динамической информационной системы:

- непосредственная связь с каноническими соотношениями гладких нелинейных динамических систем (например метеорологический расчет может быть непосредственно визуализирован);
- ориентированность динамических ГИС на объекты (например объект "Россия" должен содержать 86 объектов, соответствующих российским регионам);
- распределение серверов в среде Internet/Intranet, при одновременной возможности работы не только с ресурсами серверов Internet/Intranet, но и с локальными ресурсами;
- возможность предсказания процессов интегрированием канонических соотношений гладких нелинейных динамических систем с $t > t_p$, где t_p - настоящий момент времени.

Пример 3. Взаимодействие движения центра масс твердого тела по орбите с движением твердого тела относительно центра масс

Динамическое уравнение движения твердого тела по орбите можно представить в виде дифференциальных уравнений Ньютона для координат центра масс относительно абсолютной системы координат:

$$d^2x / dt^2 = - \mu xr^{-3};$$

$$d^2y / dt^2 = - \mu yr^{-3};$$

$$d^2z / dt^2 = - \mu zr^{-3}; r = (x^2 + y^2 + z^2)^{0.5};$$

где μ - гравитационный параметр планеты.

Динамическое уравнение вращательного движения твердого тела относительно центра масс можно представить в форме Эйлера:

$$d\omega_x / dt = ((J_y - J_z) * \omega_y * \omega_z + M_x) * J_x^{-1};$$

$$d\omega_y / dt = ((J_z - J_x) * \omega_z * \omega_x + M_y) * J_y^{-1};$$

$$d\omega_z / dt = ((J_x - J_y) * \omega_x * \omega_y + M_z) * J_z^{-1};$$

где $M = \{M_x, M_y, M_z\}$ - вектор управляющего момента сил относительно системы координат, связанной с твердым телом; а кинематические соотношения в форме дифференциальных уравнений для компонент кватерниона $\Lambda = \{\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3\}$ рассогласования между системой координат, связанной с твердым телом, и абсолютной сис-

темой координат [2]:

$$dl_0/dt = 0.5 * (-\omega_1 \lambda_1 - \omega_2 \lambda_2 - \omega_3 \lambda_3);$$

$$dl_1/dt = 0.5 * (\omega_1 \lambda_0 + \omega_2 \lambda_2 - \omega_3 \lambda_3);$$

$$dl_2/dt = 0.5 * (\omega_2 \lambda_0 + \omega_1 \lambda_2 - \omega_3 \lambda_1);$$

$$dl_3/dt = 0.5 * (\omega_3 \lambda_0 + \omega_2 \lambda_1 - \omega_1 \lambda_2); \quad \Lambda = (\lambda_0^2 + \lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \lambda_3^2)^{0.5}.$$

Для визуализации процесса движения центра масс твердого тела по орбите и вращения твердого тела относительно центра масс необходимо сформировать интерфейс:

$$t_x = x; \quad t_y = y; \quad t_z = z;$$

$$r_x^i = \lambda_1 \Lambda^i; \quad r_y^i = \lambda_2 \Lambda^i; \quad r_z^i = \lambda_3 \Lambda^i; \quad r_a^i = \arccos(\lambda_0 \Lambda^i).$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Андросов С.Н., Чуканов С.Н. Система управления объектно-ориентированной базой данных динамических объектов. – "ИнфоРадио'96", Международная научно-практическая конференция, Омск, 6-8 февраля 1996 г. Новосибирск: Изд-во института математики, - 1998. - С. 134-138.

2. Бранец В.Н., Шмыглевский И.П. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела. – М.: Наука,

1973. - 320 с.

3. Рой О.М., Чуканов С.Н. Город как предмет экономической и социально-экологической оценки. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 1997. - 250 с.

4. Ушакова Л.А. Динамическое картографирование и картометрический анализ поля поверхностного слоя северо-западной части Тихого океана. // Геоинформационное картографирование. М., МЦ РГО, 1993. С.3-7.

5. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты. - М.: Недра, 1992. - 260 с.

6. Чуканов С.Н. Гладкие нелинейные динамические системы. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. - 130 с.

ЧУКАНОВ Сергей Николаевич - к.т.н., старший научный сотрудник лаборатории моделирования сложных систем Института информационных технологий и прикладной математики СО РАН, доцент кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» Омского государственного технического университета.

Г. Ф. НЕСТЕРУК,
Ф. Г. НЕСТЕРУК
ОмГТУ

УДК 007:159.955:519.72

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПАМЯТИ

ПРИ ПОСТРОЕНИИ СЛОЖНЫХ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ СЛЕДУЕТ УЙТИ ОТ ПОПЫТКИ ОРГАНИЗОВАТЬ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ИЗВНЕ (СО СТОРОНЫ ПРОГРАММИСТА), А ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИНЦИП ВНУТРЕННЕГО САМОУПРАВЛЕНИЯ ХОДОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. СОГЛАСНО ЭТОМУ ПРИНЦИПУ НЕОБХОДИМО СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ, ПРИ КОТОРЫХ ВНУТРЕННИЙ ПАРАЛЛЕЛИЗМ, СВОЙСТВЕННЫЙ КОНКРЕТНОЙ ЗАДАЧЕ, ПРИОБРЕТАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ САМОРЕАЛИЗАЦИИ В ОПРЕДЕЛЕННОЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ.

Практически все промышленно выпускаемые вычислительные системы используют архитектурные подходы, основанные на концепции вычислений Дж. фон Неймана. Программное управление процессом вычислений по фон Нейману опирается на три основные функции ЭВМ: *обработку информации, автоматическое управление* процессом выполнения команд, *хранение* в памяти машины команд и данных. Основные функции связаны с *отдельными* устройствами ЭВМ, соответственно: процессором данных, процессором команд и памятью. Вычислительный процесс рассматривается как *последовательное* во времени выполнение фаз выборки команд из памяти, обработки кода команд в процессоре команд и выполнения каждой машинной операции в процессоре (процессорах) данных ЭВМ. Универсальность применения машины обеспечивается хранимой в памяти программой. По ряду причин, прежде всего технологических, устройства изготавливаются в виде функционально обособленных модулей или отдельных больших интегральных микросхем (БИС). Для организации корректного взаимодействия отдельных устройств в ходе вычислительного процесса используются специализированные интерфейсы с целью обеспечения высокоскоростных пересылок информации.

В настоящее время сложилась парадоксальная ситуация, когда широкий спектр технических решений от однопроцессорных ЭВМ до симметричных мультипроцессорных структур и архитектур с массовым параллелизмом базируются на одной и той же последовательной парадигме [1]. Рост параллелизма вычислений входит в противоречие с последовательным характером вычислений фон Неймана. Увеличение числа процессоров обостряет проблему масштабируемости - адекватного улучшения основ-

ных эксплуатационных параметров вычислительной системы [2]. В большинстве случаев за распараллеливание вычислений отвечает компилятор: одна последовательная программа по строго детерминированным правилам анализирует другую не менее последовательную программу на предмет ее преобразования для равномерной загрузки параллельно работающих процессоров в ходе последующих вычислений. Один из ведущих отечественных разработчиков архитектурных решений Б.А.Бабаян так характеризует идею явного параллелизма вычислений EPIC (Explicit Parallel Instruction Computing) в противовес последовательному подходу: «Программист знает параллельную структуру, но пишет на языке с последовательной парадигмой. Транслятор проводит сложнейший анализ, чтобы распараллелить все, что можно, оптимизировать и переставить местами команды. Но система команд - опять последовательная. Вслед за этим суперскалярная машина вновь проводит анализ и снова переставляет команды. Вывод: нужно в систему команд ввести явный параллелизм, и машина упростится» [3].

Узким местом в подходе фон Неймана можно также считать один из принципов программного управления - коды команд и данных размещаются в памяти по определенным адресам. Первая сторона проблемы связана с необходимостью взаимной защиты информации вследствие общедоступности кодов информационных и управляющих слов в многопрограммных режимах работы и мультипроцессорных системах. Вторая сторона проблемы состоит в искусственном разнесении мест хранения и обработки информации, что приводит к многочисленным пересылкам слов через специализированные интерфейсы между про-

цессором и иерархической памятью под управлением сложных программ операционной системы. В машинах с полным набором команд (CISC - Complete Instruction Set Computing) на один такт вычислений приходится пять тактов обращений к памяти. Переход к RISC-компьютерам (RISC - Reduced Instruction Set Computing) с сокращенным набором команд полностью не снимает проблему: на такт процессорной обработки требуется два такта работы с памятью [4]. Проблема усугубляется в мультипроцессорных системах, где каждый процессор имеет свою локальную память, и помимо организации и управления обменом в многоуровневой системе памяти необходимо вводить аппаратно-программную поддержку когерентности (идентичности) данных в запоминающих устройствах каждого из процессоров. Таким образом, наличие пересылок данных приводит к тому, что масштабируемость архитектур достигается либо при ограниченном числе процессоров в системе с высокоскоростным параллельным интерфейсом, либо при решении узкоспециализированных задач, допускающих высокую степень параллелизма вычислений при минимальных объемах межпроцессорного обмена информацией [1, 2]. При этом распределение и оптимизация информационных потоков между процессорами представляет собой непростую задачу, сложность которой возрастает нелинейно с увеличением числа процессоров.

Итак, создавая все более сложные компиляторы с последовательной логикой работы, программист уже не в состоянии оптимальным образом решать задачу распараллеливания вычислительного процесса в сложных системах, базируясь на последовательной парадигме управления. Следует уйти от попытки организовать распараллеливание обработки информации извне, а использовать возможности внутреннего самоуправления ходом вычислительного процесса и создать условия для самореализации внутреннего параллелизма задачи в некоторой аппаратно-программной среде. В этой связи очевидна необходимость анализа имеющихся тенденций в архитектурных решениях современных параллельных вычислительных систем.

Существует тенденция *роста функциональной сложности* БИС: если кристалл Pentium II содержит 7,5 млн. транзисторов, то Alpha DEC 21264 - уже 15,2 млн. [5]. Технологические возможности стимулируют стремление разместить в пределах кристалла возможно большее число функциональных устройств. Прежде всего, это касается устройств памяти. Показательно, что увеличиваются объемы кэш-памяти (cache) не только первого уровня (в Alpha 21264 применены 2-канальные частично-ассоциативные I- и D-кэши емкостью 64 Кбайт каждый), но предпринимается попытка перенести на кристалл процессорного устройства всю оперативную память системы [6]. В проекте, названном IRAM (Intelligent Random Access Memory), процессор и память размещаются на одном кристалле, благодаря чему снижается время доступа к памяти и увеличивается ее пропускная способность. Идея Д. Патерсона, по сути дела, вытекает из концепции МФЗУ (многофункционального запоминающего устройства), предложенной Е.П. Балашовым. в соответствии с которой функция обработки информации переносится в память системы: информация должна обрабатываться по месту хранения с целью минимизации числа непроизводительных пересылок данных [7, 8].

Подобный подход обладает целым рядом достоинств [6].

1. На кристалле интеллектуальной оперативной памяти IRAM большинство транзисторов принадлежит динамической оперативной памяти DRAM. Поместить процессор и DRAM на одном кристалле лучше, чем увеличивать объем статической кэш-памяти SRAM, так как DRAM приблизительно в 20 раз более компактна.

2. Разрыв между быстродействием процессоров и

DRAM увеличивался на 50% ежегодно в течение десяти лет, и много приложений ограничено быстродействием памяти. Площадь DRAM увеличивается приблизительно на 50% в каждом поколении, и гигабитные DRAM уже имеют достаточный объем памяти для данных и программ, если процессор будет занимать примерно одну треть чипа, что характерно для сегодняшних моделей. Логические блоки DRAM в технологическом отношении аналогичны процессорным кристаллам, что позволяет изготавливать их в одном технологическом цикле.

3. В настоящее время считают, что именно *пропускная способность памяти* ограничивает эффективность вычислительных систем. DRAM имеет высокую внутреннюю пропускную способность, пропорциональную квадратному корню из емкости, помноженной на тактовую частоту памяти. Процессор на кристалле DRAM может использовать большую долю его пропускной способности. Сейчас для экономии площади чипа уменьшают число шин ввода/вывода, что снижает внутреннюю пропускную способность памяти в 5-10 раз. Например, прототип 1 Гбит DRAM фирмы Samsung (на кристалле 1024 модуля памяти емкостью по 1 Мбит) обеспечивает внутреннюю пропускную способность IRAM на уровне 100-200 Гбайт/с. Для сравнения, пропускная способность памяти AlphaServer 8400, который включает 256-разрядную шину памяти, работающую на 75 МГц, равна 1,2 Гбайт/с.

4. К уменьшению *времени доступа* приводит отсутствие мультиплексирования адресов на IRAM и то, что процессор не нагружен внешними проводниками шины данных и внешним контроллером памяти. Для IRAM возможное время доступа к памяти для произвольных адресов будет меньше 30 нс (время доступа к кэш-памяти второго уровня). Для ориентира, время доступа к памяти в AlphaServer 8400 равно 253 нс.

5. IRAM может повысить *эффективность прикладных программ*: приложения с предсказуемой потребностью в памяти типа операций с матрицами могут выполняться быстрее в 50-100 раз из-за увеличения пропускной способности IRAM. Прикладные программы с непредсказуемым доступом, но очень большим объемом используемой памяти, типа баз данных, - в 5-10 раз быстрее из-за сокращения времени доступа к IRAM.

6. Интеграция процессора и DRAM на одном чипе снижает *расход энергии* в системе памяти. IRAM будет иметь меньше внешних выводов для доступа к памяти (энергопотребление возрастает, когда происходит "общение" с внешними кристаллами по шинам с высокой электрической емкостью).

Анализ источников научно-технической информации позволяет выявить еще одну тенденцию - *отход от принципа последовательных вычислений* фон Неймана. Архитектурные решения современных вычислительных систем [1, 2] активно используют сочетание мультипроцессорной организации с конвейерной обработкой команд и данных, сохраняя последовательный порядок выборки и выполнения команд. Показательно, что в массово выпускаемых процессорах, начиная с Pentium II и Alpha 21264 декларируется как большое достижение использование внеочередного выполнения команд [5]. Для Pentium II характерно, что вначале команды выбираются из памяти в порядке их следования в программе, однако после декодирования и помещения в пул команд обработка производится по принципу управления потоком данных - выполняются команды, для которых готовы операнды. И наконец, результаты обработки извлекаются из пула команд и помещаются в память так, как будто бы их обрабатывали в исходном порядке.

Более последовательную позицию представляет подход Дж.Б. Денниса из Массачусетского технологического

института, который описал аппаратно-программную среду, дающую возможность самореализации параллелизма, заложенного в решаемой задаче за счет управления потоком данных [4]. Идея управления потоком данных хорошо сочетается с концепцией МФЗУ, т.к. в качестве основного блока машины Денниса используется накопитель, образованный из командных ячеек с расширенными функциональными возможностями. Структура этой машины не содержит ни процессора, ни памяти в их традиционном смысле. ЭВМ разделена на три главные секции.

Первая - *память*, содержащая ячейки команд. Ячейка команды состоит из кода операции, одного или более входных портов и указателя ячеек команд, в которые должен быть направлен результат выполнения данной команды.

Вторая включает блоки *выполнения операций* и *принятия решений* - устройства, выполняющие команды. Разница между ними заключается в том, что результатом работы блока выполнения операции являются значения *данных*, а результатом работы блока принятия решения — *управляющая информация* (логическая величина). Блоки выполнения операций и принятия решений структурно проще традиционных процессоров.

Третья - *переключающие сети*. *Селекторная* сеть привлекает команду, готовую к выполнению, формирует командный пакет и направляет его к блоку выполнения операции или принятия решения. *Распределительная сеть* принимает контейнер с результатом и направляет его *только* в указанную ячейку команды. *Управляющая сеть* передает управляющий пакет в указанную ячейку команды.

Если ячейка команды располагает необходимыми *операндами*, то формируется командный пакет, направляемый в селекторную сеть, которая транслирует пакет к блоку выполнения операции или принятия решения. В ходе выполнения командного пакета создаются один или несколько контейнеров с результатом (по одному для каждого адресата), которые пересылаются в распределительную или управляющую сеть. Если ячейка назначения пуста, результат переносится в нее. В противном случае он задерживается в сети до освобождения ячейки назначения.

Особого внимания заслуживает направление, связанное с параллельными вычислениями посредством нейрокомпьютеров. Согласно [9] нейрокомпьютер - это вычислительная система с архитектурой аппаратного и программного обеспечения, адекватной выполнению алгоритмов, представленных в нейросетевом логическом базисе, в которой реализованы два принципиальных технических решения:

- упрощен до уровня нейрона процессорный элемент однородной структуры и резко усложнены связи между элементами;
- программирование вычислительной структуры перенесено на изменение весовых связей между процессор-

ными элементами.

Успехи информационных технологий сделали возможной техническую реализацию нейросетевых разработок, научные приоритеты которых связаны в первую очередь с иенами отечественных ученых [9].

Основные отличия нейрокомпьютеров от вычислительных систем с архитектурой фон Неймана представлены в таблице 1 [10].

Следует обратить внимание на отсутствие недостатков концепции вычислений фон Неймана в нейронных системах:

- интеграция функций обработки и хранения информации в единой аппаратно-программной среде устраняет непроизводительные пересылки данных;
- естественный параллелизм - отсутствие принудительного распараллеливания вычислительного процесса;
- параллельный характер обработки информации;
- отсутствие детерминированного программирования - алгоритм принятия решений фиксируется в структурных характеристиках сети (весовых коэффициентах входов, пороге дискриминатора) в процессе предварительного обучения.

Можно назвать следующие области применения нейрокомпьютеров [10]:

- *Задача классификации образов* - указание принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам (распознавание букв или речи, классификация сигнала электрокардиограммы).
- *Задачи кластеризации* (классификация образов "без учителя") - отсутствует обучающая выборка с метками классов, а алгоритм кластеризации основан на подобию образов и размещает близкие образы в один кластер (извлечение знаний, сжатие данных).
- *Задача аппроксимации* состоит в нахождении оценки неизвестной функции $f(x)$ по имеющейся обучающей выборке $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ - пары данных вход-выход, которая генерируется неизвестной функцией $f(x)$, искаженной шумом (задачи моделирования).
- *Задача предсказания* значения $y(t_n + 1)$ в некоторый будущий момент времени $(t_n + 1)$ по заданным p дискретным отсчетам $\{y(t_1), y(t_2), \dots, y(t_n)\}$ в последовательные моменты времени t_1, t_2, \dots, t_n (принятие решений в бизнесе, науке и технике).
- *Задача оптимизации* - нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию (например, задача коммивояжера).
- *Ассоциативная память* (память, адресуемая по содержанию) доступна по указанию заданного содержания. Содержимое памяти может быть вызвано и по частичному входу или искаженному содержанию (мультимедийные

Таблица 1

	Машина фон Неймана	Биологическая нейронная система
Процессор	Сложный Высокоскоростной Один или несколько	Простой Низкоскоростной Большое количество
Память	Отделена от процессора Локализована Адресация не по содержанию	Интегрирована в процессор Распределенная Адресация по содержанию
Вычисления	Централизованные Последовательные Хранимые программы	Распределенные Параллельные Самообучение
Надежность	Высокая уязвимость	Живучесть
Специализация	Численные и символьные операции	Проблемы восприятия
Среда функционирования	Строго определенная Строго ограниченная	Плохо определенная Без ограничений

базы данных).

• Задача *управления* динамической системой, заданной совокупностью $\{u(t), y(t)\}$, где $u(t)$ - входное управляющее воздействие, а $y(t)$ - выходом системы в момент времени t (оптимальное управление двигателем).

Проведенный анализ показывает, что при разработке архитектурных решений вычислительных систем, ориентированных на естественный параллелизм и самоуправление ходом вычислений, целесообразно акцентировать внимание на принципах:

- многофункционального использования памяти;
- монолитного исполнения вычислительных систем по технологии IRAM;
- самоуправления вычислениями в соответствии с концепцией управления потоком данных и управления запросами;
- построения монолитных вычислителей в нейросетевом логическом базисе.

Первые два принципа обеспечиваются технологическими возможностями сегодняшнего дня и направлены на минимизацию пересылок информации в системе за счет перенесения функций обработки информации в память и монолитной реализации аппаратно-программной среды для проведения вычислений. Среда вычислений обладает высокой регулярностью структуры и технологичностью изготовления, так как использует DRAM в качестве основы для построения. Принцип управления потоком данных позволяет организовать в аппаратно-программной среде самоуправление вычислениями, в максимальной степени реализующими параллелизм, заложенный в решаемой задаче. Параллелизм вычислений обеспечивается без какого-либо стороннего вмешательства в ход процесса решения задачи. Нейросетевой базис в полной мере воплощает достоинства вышеперечисленных подходов в традиционных областях применения нейрокомпьютеров, причем управление запросами может быть использовано для организации обучения сети методом обратного распространения.

Рассмотрим один из вариантов реализации аппаратно-программной среды, выбрав в качестве базовой структуры машину DDDP, разработанную фирмой Оки Дэнки [11]. DDDP (Рис. 1) - мультипроцессорная структура, состоящая из четырех процессоров PE, управляемых потоками данных, и памяти структур (SDM), соединенных общей и кольцевой шинами. Машине свойствен не-

достаток - процессом распараллеливания управляет компилятор.

В соответствии с вышеперечисленными положениями введем изменения в архитектуру машины таким образом, чтобы распределение загрузки процессоров происходило автоматически в ходе выполнения программы пользователя. С этой целью помимо блоков локальной памяти команд IM и данных DM потребуются дополнительные блоки памяти функциональных параметров FM и готовности данных к обработке RM, а для буферизации и доставки пакетов данных к операционным блокам PU целесообразно использовать механизм кольцевой маркерной шины [12]. Рис.2 иллюстрирует один из вариантов реализации МФЗУ с мультипроцессорной распределенной обработкой информации.

Процесс работы устройства в режиме ввода исходных данных. Блоки ввода Input формируют пакеты данных в формате:

Номер блока локальной памяти	Адрес командной ячейки	Адрес в ячейке	Значение
------------------------------	------------------------	----------------	----------

Вводимые во внешнее кольцо пакеты данных поступают в блоки стекковой памяти результатов RQ, откуда поле "значение" заносится в соответствующую ячейку блока локальной памяти данных DM. Одновременно в том же адресном сечении блока памяти готовности данных RM устанавливается один из битов готовности. Установка всех битов готовности в некотором адресном сечении блока памяти готовности RM инициирует выборку информации из адресного сечения блоков памяти данных DM, функцио-

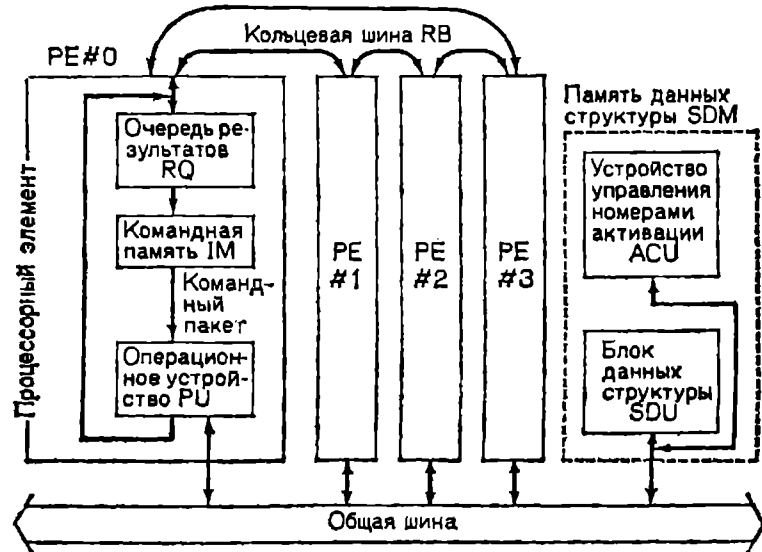


Рис. 1

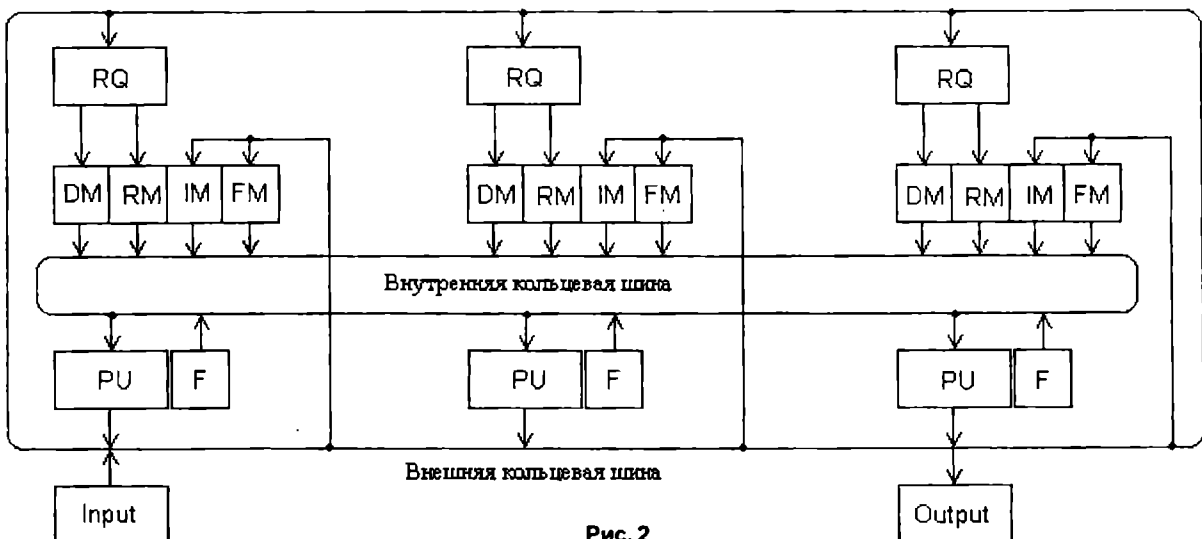


Рис. 2

нальных параметров FM, команд IM, формирование и передачу командного пакета на внутреннюю кольцевую шину устройства. При этом адресное сечение блока памяти готовности данных обнуляется.

Процесс *обработки* командного пакета. Командные пакеты, циркулируя по внутренней кольцевой шине, достигают операционных блоков PU, триггеры занятости F которых сброшены. Фиксация командного пакета во входных цепях операционного блока сопровождается его удалением с шины и установкой соответствующего триггера занятости F, что приводит к перенаправлению других командных пакетов, находящихся на внутренней кольцевой шине, к оставшимся операционным блокам, триггеры занятости которых сброшены. В случае занятости всех операционных блоков командные пакеты циркулируют по шине до момента сброса одного из триггеров занятости F. Зафиксированный во входных цепях операционного блока командный пакет содержит полный набор значений данных, подлежащих обработке, указание на реализуемую функ-

Значения данных | Значения функциональных параметров | Адреса примаников результатов

цию и коды адресов командных ячеек – приемников результата:

Операционный блок PU после завершения обработки формирует столько пакетов данных, сколько адресов командных ячеек – приемников результата он содержит, и сбрасывает соответствующий триггер занятости F. Сформированные пакеты данных поступают во внешнюю кольцевую шину и заносятся в соответствующие адресам блоки стековой памяти результата RQ. Далее – аналогично процессу ввода исходных данных.

Режим *вывода* результатов вычислений. Результаты вычислений формируются операционными блоками в виде пакетов данных, адресное поле каждого из которых соответствует одному из адресов блоков вывода данных Output. Пакеты данных поступают с выходов операционных блоков PU на внешнюю кольцевую шину и фиксируются во входных цепях блоков вывода данных.

Режим *программирования* устройства. Программирование мультипроцессора осуществляется перед его использованием в вышеперечисленных режимах функционирования. При программировании необходимо для каждой командной ячейки в соответствующее адресное сечение блока локальной памяти команд ID записать коды адресов командных ячеек – приемников результата. В этом случае значение адреса командной ячейки – приемника результата (поле “значение”) пакета данных, формируемого в блоке ввода Input, заносится в адресное сечение (задается полями “адрес командной ячейки” и “адрес в ячейке”) заданного блока памяти команд ID (определяется полем “номер блока локальной памяти”).

Режим *настройки* функциональных параметров устройства. Настройка функциональных параметров производится после осуществления программирования заявляемого устройства, но перед его работой в режимах ввода и обработки данных, вывода результатов. Процесс занесения значений функциональных параметров аналогичен вышерассмотренной последовательности программирования с той лишь разницей, что поле “значение” пакета данных помещается в адресное сечение соответствующего блока памяти функциональных параметров FD. Выполнение процедуры настройки после осуществления программирования устройства существенно при решении задач в нейросетевом логическом базисе, т.к. процесс программирования задает связи между элементами нейронной сети, а функциональные параметры подбираются в процессе “обучения” уже сформированной сети и заносятся в локальную память функциональных параметров. Если же функциональные параметры заранее известны (сеть

“обучена”), то порядок программирования и настройки устройства может быть произвольным.

Пример структуры мультипроцессора иллюстрирует возможность “внутреннего” решения проблемы распараллеливания вычислений за счет архитектурной самореализации параллелизма решаемой задачи. Помещение командных пакетов на внутреннюю кольцевую шину и наличие триггеров занятости дает возможность автоматически распределять командные пакеты по свободным операционным блокам без явного указания операционного блока – получателя пакета. С другой стороны, внешняя кольцевая шина совместно с блоками стековой памяти результатов позволяют буферизировать значительное количество пакетов данных при адресной рассылке результатов обработки в конкретные блоки локальной памяти данных. Наличие блоков памяти готовности данных дает возможность запустить механизм самоуправления вычислениями и, следовательно, реализовать в максимальной степени параллелизм, свойственный данной задаче. Блоки памяти функциональных параметров необходимы для реализации функции настройки (обучения) устройства, что позволяет решать специфические задачи, свойственные нейросетевому логическому базису.

В соответствии с планом реализации научно-технических программ 2000 года Минобразованием России финансируется проведение в нашем университете государственной НИР “Исследование многопроцессорной архитектуры для моделирования нейронных сетей”. В ходе выполнения первого этапа работы проведен анализ существующих тенденций развития элементной базы и архитектурных решений средств вычислительной техники, часть результатов которого нашла отражение в настоящей статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко Е. Система Sequent NUMA-Q. Открытые системы, #2/97.
2. Виджаян Дж. Масштабируемость: преодолевая стереотипы. ComputerWorld Россия, 21 июля 1998.
3. Где делают процессоры. ComputerWorld Россия, 3 февраля 1998, с.с. 1,12-13.
4. Компьютеры на СБИС: В 2-х кн. Кн.1: Пер. с япон. - М.: Мир, 1988.
5. Кузьминский М. Микроархитектура DEC Alpha 21264. Открытые системы, #1/98; стр. 7-12.
6. Паттерсон Д., Андерсон Т., Кадвел Н., Фромм Р., Китон К., Козьяракис К., Томас Р, Елик К. Доводы в пользу IRAM. Компьютерра, #15, 1998, Приложение с.3-14.
7. Балашов Е.П., Кноль А.И. Многофункциональные запоминающие устройства. Л.: Энергия, 1972.
8. Балашов Е.П., Смолов Б.В., Петров Г.А., Пузанков Д.В. Многофункциональные регулярные вычислительные структуры. - М.: Сов.радио, 1978.
9. Галушкин А. Современные направления развития нейрокомпьютерных технологий в России. Открытые системы, #4/97, с.с.25-28.
10. Джейн А.К., Мао Ж., Моиддин КМ. Введение в искусственные нейронные сети. Открытые системы, #4/97, с.с.16-24.
11. Kishi M. et al. DDDP – A Distributed Data Driven Processor. 10th Annual Int. Symp. on Computer Architecture, 1983, p.p.236-242.
12. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы. - М.: 1990.

НЕСТЕРУК Геннадий Филиппович - и.о. заведующего кафедрой «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ОмГТУ.

НЕСТЕРУК Филипп Геннадьевич - бакалавр, студент кафедры «Информатика и вычислительная техника» ОмГТУ.

ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

В. П. РЫЛОВ
ОмГТУ

УДК 332.135

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ

РАССМОТРЕНЫ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ, ВСКРЫТЫ ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПРОТИВОРЕЧИЙ МЕЖДУ ОБЛАСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИЕЙ И АДМИНИСТРАЦИЕЙ ГОРОДА, КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ДВУХ ВЕТВЕЙ ВЛАСТИ: ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ. ОБОСНОВАНЫ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СТРУКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ.

Как известно, субъекты Федерации по Конституции Российской Федерации обладают всей полнотой государственной власти над вверенными им территориями (регионами) и имеют права самостоятельного образования системы законодательных (представительных) и исполнительных органов [1, ст. 11, 73, 77]. Для реализации законодательной власти определен высший законодательный орган Омской области - Законодательное Собрание. Исполнительную власть осуществляет администрация Омской области под руководством главы администрации - губернатора области.

В этой сфере децентрализации полномочий центральной государственной власти просматриваются основные принципы менеджмента, а именно, иерархии уровней управления, подчиненности низших уровней высшим. Государство оставило за собой контроль за общей ситуацией в регионе и соблюдением федерального законодательства посредством назначения представителей президента, а также определило нормы отчислений в федеральный бюджет для выполнения общегосударственных задач. Но, тем не менее, остается ряд острых проблем, поэтому темой выполненного нами исследования является структура органов регионального управления, возникающие проблемы взаимодействия областной администрации и администрации г. Омска, как представителя местного самоуправления, причины и возможные направления их разрешения.

Термин «самоуправление» по словарю С.И. Ожегова означает:

1) право на внутреннее управление своими, местными силами (как примеры - студенческое самоуправление; самоуправление городов);

2) право решать дела внутреннего управления по собственным законам в пределах национально-территориальной единицы, автономия» [2, с. 604].

Конституцией РФ определены сферы полномочий местного самоуправления (статьи 12, 130-133). В основном, «... они сводятся к обеспечению жизнедеятельности населенных пунктов (городских, сельских поселений), к обслужи-

ванию повседневных потребностей людей. В местном самоуправлении активно дают о себе знать общественные, самодетельные начала (эта модель еще длительное время будет оставаться своего рода идеалом)».

Так трактуют положения статьи 12 Конституции РФ авторы Комментария [1, с. 103-104].

Текст самой статьи 12 приведу дословно, он заслуживает тщательного рассмотрения: «В Российской Федерации признается и гарантируется местное самоуправление. Местное самоуправление в пределах своих полномочий самостоятельно. Органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти». Напрашивается вывод из прочтения данного текста: в предоставлении такой самостоятельности и заложены объективные причины возникающих разногласий во взаимодействиях между властными структурами (в конкретном случае, между областной и городской администрациями, причем города - центра области). Обратимся снова к комментарию этой статьи юристами. «Смысл рассматриваемой нормы статьи 12, главным образом, состоит в демонстрации полного разрыва с принципом «демократического централизма», в соответствии с которым местные Советы были «агентами» сверхцентрализованного государства на местах, являлись подножием иерархической пирамиды единой государственной власти» [1, с. 103]. Такое впечатление, что у авторов Конституции было огромное желание разделаться со всем прежним устройством государства и его принципами. Не тот ли это случай, про который говорят, что с мыльной пеной выплеснули и ребенка? Ведь, если следовать теории административного управления (менеджмента), то, действительно, должна соблюдаться иерархия властных полномочий в государстве сверху (от президента) до рядового человека, гражданина, который, как мы знаем, по нашей же Конституции - самая высшая ценность, и защиту прав и свобод человека и гражданина обязуется охранять государство [1, статья 2]. Но в этом еще одно противоречие. Гражданин - с его проблемами - находится в самом подножии «иерархической пирамиды

управления», а власть, к которой он обращается, уже не является государственной, она является местной, к тому же и самостоятельной. Не в этом ли корень многих теперешних ситуаций, когда рядовой наш соотечественник остается один на один со своими проблемами, а, выходя на местных чиновников, испытывает горечь от их формализма и нежелания проникнуться его заботами. Ситуации противостояния и противоречия между представителями государственной власти и органов местного самоуправления не могли разрешить ни принятый Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», ни сформированная структура властных органов на верхнем уровне управления государством («Управление Президента РФ по вопросам местного самоуправления», «Департамент местного самоуправления Министерства региональной и национальной политики РФ»).

Приведу лишь один пример. Он касается медицинских работников - служащих системы здравоохранения. По положению, врачи и фельдшера должны проходить аттестацию раз в пять лет на подтверждение своей категории. Раньше эта аттестация проводилась органами здравоохранения и не вызывала никаких особых проблем. С 1998 года эту аттестацию получила право проводить только областная лицензионная комиссия, созданная в свое время для лицензирования частной медицинской практики. А раз она получила такие права, то и подход у нее, естественно, общий - что к частнопрактикующим врачам (предпринимателям), что к служащим медицинских учреждений города. Теперь врач с окладом 300 - 400 руб. обязан заплатить за прохождение аттестации 500 руб. А куда смотрят власти? В это время им не до проблем граждан. Они заняты разборками между уровнями управления и самоуправления, делением и выяснением своих полномочий.

Говоря об отдельно взятом предприятии, фирме, не принято применять термин «самоуправление». Повсеместно принятым термином является «управление», хотя предприятие даже более самостоятельно по сравнению с взаимосвязанными частями города и районами одной области. С позиции теории управления важно понимание взаимосогласованности, полноценного управленческого контакта между различными частями целого (системы), управляемыми относительно самостоятельными органами, т.е. самоуправляемыми, но находящимися в определенной взаимосвязи и взаимозависимости.

Очевидно, что область, как система и объект управления, включает в себя все находящиеся в границах ее территории населенные пункты, а отсюда должна соблюдаться иерархия подчиненности органов самоуправления этими пунктами высшему управленческому звену - администрации области.

С позиции теории систем или системного подхода при увязке целей управления отдельными частями системы (как целого) возникает дополнительный эффект (синергический), который может дать ощутимые экономические результаты. При управлении же по принципу «рак, лебедь и щука» объект управления может не сдвинуться с места, хотя затраты будут проведены немалые.

Один западный политолог, делая прогноз политико-демографической ситуации на планете на 2050 год, отметил, что в России будут проживать всего 30-40 млн. чел., при этом на ее территории будет создано порядка 150 новых государств. Не на анализе ли нашей сегодняшней ситуации сделан сей прогноз, к тому же, может быть, и на анализе наших руководящих документов: Конституции РФ, законодательств отдельных субъектов Федерации? Может быть, с точки зрения некоторых наших граждан, это и не такое уж плохое дело, ведь пережили же мы деление Союза на ряд независимых государств, или еще продолжаем переживать? Так же спокойно, по-обывательски, можем пере-

жить и деление России. Оно, собственно, уже началось.

Но деление России началось там, где это, скорее всего, и ожидалось - по национальным и другим признакам. Однако оно в виде противостояния может неожиданно проявиться и там, где его совсем не ждали, - например, в пределах одного региона расхождениями во многих принципиальных вопросах между руководителями разных уровней власти.

В чем же видится выход из складывающейся патовой ситуации?

Прежде чем делать какие-либо предложения, позволим себе некоторый экскурс в историю. Может быть, она нас чему-либо научит. В принципе ведь мы, в отдельности взятые люди, не так уж много и сильно изменились. Великий русский философ Н.А.Бердяев в своей философской исповеди «Самопознание» сделал выводы, изучая труды Платона, Аристотеля и других древних мыслителей: человечество за тысячелетия в целом изменилось за счет применения более совершенной технологии, а вот отдельно взятый человек почти не изменился, т.е. обладает теми же способностями, той же психикой, теми же качествами души и характера. Следовательно, и в плане управления людьми у нас остаются на рубеже XXI века те же возможности, что в первом веке, только приумноженные посредством применения информационных технологий. С позиции же психологических аспектов принятия решений относительно перспективного развития пока все тот же человек с его опытом, интуицией, использованием метода «мозгового штурма» консультантов-экспертов остается в конечном итоге один на один с самим собой, со своими беспокойными мыслями по бессонным ночам, перед необходимостью принятия окончательного решения. О чем же свидетельствует нам история? Не будем говорить о советском периоде местного самоуправления. Всем известно, что это было не столько экономическое, сколько политическое воздействие на массы, основанное на вечной борьбе с трудностями и всеобщей мобилизации масс на их преодоление. Посмотрим, как управлялась Омская область в дореволюционное время. Полезно проследить в динамике за историей развития экономики и параллельным развитием управления. Начнем, пожалуй, с реформы 1775 г., по которой императорским повелением определено 4 уровня местного аппарата управления со строгой подчиненностью высшего уровня государственным чиновникам, а всех ниже расположенных уровней - вышестоящим по иерархии:

1-й уровень - чиновники наместничества (генерал-губернаторы - наместники);

2-й уровень - губернские учреждения (губернские правления под руководством губернатора - исполнителя предписания наместника);

3-й уровень - областной компетенции (в областях и провинциях);

4-й уровень - уездные и городские учреждения (в городах - городничие, коменданты, в уездах - земские управы и др. органы). Наместникам передано большинство функций высших и центральных органов (с правами назначать и смещать чиновников в выборные власти).

По реформе М.М. Сперанского в 1822 г. вся Сибирь была разделена на два генерал-губернаторства: Западно-Сибирское (с центром в г. Тобольске) и Восточно-Сибирское (с центром в г. Иркутске). В Западно-Сибирское генерал-губернаторство вошли Тобольская и Томская губернии и Омская область. С 1839 г. Омск становится центром Западно-Сибирского генерал-губернаторства. С 1882 г. Омск становится центром образованного Степного генерал-губернаторства, включающего Акмолинскую область (в которую входил Омский округ, а Омск был центром Акмолинской области), Семипалатинскую и Тургайскую области Западной Сибири [3]. В XVII-XIX вв. отмечается общая тенденция

в России по выделению городов из уездов как автономных единиц, возрастание их административной роли. Города становятся управляющими, а уезды - управляемыми звеньями бюрократической организации. Это отметил В.В. Рабцевич в своей монографии [4]. С этого времени началось возрастание различия между городом и деревней, о котором в свое время писал В.И. Ленин. Произошло до некоторой степени закабаление городом деревень, которое продолжалось все советское время, да и до сих пор, в эпоху преобразований, не изжито и проявляется в различии условий проживания, а сейчас еще и в разном уровне зарегистрированной безработицы (по Омску - 1,5-2%, по районам области до 10%), что является индикатором различных возможностей адаптации экономик города и сел к требованиям рыночных отношений.

Постройка Транссибирской магистрали коренным образом изменила экономико-географическое положение города. В конце XIX - начале XX вв. Омск «притягивал» на себя товарную сельскохозяйственную продукцию региона (скупалась и вывозилась в европейскую Россию и за границу) и служил своеобразным «окном в Азию», концентрируя на своих оптовых складах привозные промышленные товары, предназначенные для дальнейшего распространения в Сибири и Стелном районе. Рост населения Омска (1900 г. - 37,4 тыс. чел., 1913 г. - 137,2 тыс. чел.) стимулировал розничную торговлю. В 1914 г. Омск занимал по количеству населения 1-е место в Сибири и 19-е место в России. В 1840 г. учреждена Омская городская дума на основании Городового положения. В ее состав входили гласные от всех сословий городских обывателей, избираемые каждым сословием отдельно в каждой части города на основании правил об общих выборах. Омская городская дума избиралась на 4 года налогоплательщиками, являлась распорядительным органом, избирала из своего состава исполнительный орган - городскую управу в составе головы и членов управы. Городской голова возглавлял думу и управу, координируя работу этих учреждений. Дума занималась вопросами жизнеобеспечения города. В состав ее на рубеже XIX-XX вв. входило 60 человек, работавших на общественных началах. Собрания думы проходили, как правило, по вечерам, 2 раза в неделю. Членов городской управы насчитывалось 8 человек, работали они на постоянной основе (с 9 час. до 22 час.), получая зарплату. Штат технического персонала при городском голове составлял 38 человек. Одним из основных вопросов в деятельности думы и управы была проблема формирования городского бюджета (за счет налогов), и последующего его распределения для первоочередных нужд. Судя по исследованиям историков, бюджет не был дефицитным, доходная часть всегда превышала расходную, с резервом на всякие возможные непредвиденные обстоятельства. Город интенсивно строится и один из примеров построек того времени за счет городского бюджета - драматический театр. Омская область в январе 1920 г. переименовывается в губернию (с 10 уездами), в 1924 г. в границах современной Омской области был создан 31 район.

Итак, основной вывод, который можно сделать из истории, - это немногочисленность штатного административно-управленческого аппарата со строгой иерархией подчиненности. Естественно, сегодняшнее население Омской области и г. Омска, выросшее более чем в 10 раз, требует и более сложной системы управления, но, может быть, не такой громоздкой и дорогостоящей для налогоплательщиков.

Теперь перейду к сути моих предложений - своеобразного организационного ноу-хау. Мне кажется, имеет смысл провести в масштабах одного субъекта федерации, а именно, Омской области управленческий эксперимент, внедрив комплекс следующих предложений.

1. Установить в системе управления субъектом Федерации четкие уровни управления (помните, как это было в истории, - «ничто не ново под луной»), примерно следующие:

- губернаторство (кому это больше нравится; многим больше импонирует «областная администрация») с подчинением губернатора правительству либо напрямую президенту, что, вообще-то, видимо, должно быть в экстренных случаях; устранить при этом, как излишнее управленческое звено, подрывающее авторитет главы области, статус представителя Президента;

- законодательное собрание Омской области (с действием принимаемых законов на всей территории Омской области и с функциональным подчинением его председателя председателю Государственной Думы РФ);

- городская администрация г. Омска в составе распорядительного и исполнительных органов и с подчинением главы городской администрации главе области;

- администраций округов с подчинением их соответствующим главам администраций (городские округа - подчиняются главе города; сельские округа - подчиняются главе области).

Возможно при организации сельских округов объединение районов (до 4-х районов в один округ). Исходя из теории менеджмента объект управления гибко управляем при числе подчиненных (норме управляемости), не превышающем 12 - 16 человек. Поэтому сельских округов надо иметь в Омской области порядка 12 - 16.

2. Городской Совет, районные Советы депутатов должны работать на общественных началах, как это было в старину.

3. Сельские округа могут быть размещены в городах Таре, Калачинске, Исилькуле или крупных райцентрах. Это позволит в дальнейшем быстро развивать их, разгружая разросшийся Омск, путем размещения новых производственных мощностей, направления выпускников учебных заведений.

4. Пересмотреть структуру органов управления городской и областной администраций за счет устранения дублирования в работе параллельных комитетов, департаментов и т.д. Тем самым сократить излишний чиновничий аппарат, который, как говорят статистики, в России стал более многочисленным, чем аппарат бывшего Союза.

5. Разработать перспективный план развития Омской области до 2025 г. с предусмотрением в нем роста рабочих мест в соответствии с прогнозом демографической ситуации.

6. Отменить выборы глав администраций, введя их назначение вышестоящими органами.

Реализация предлагаемых мероприятий, естественно, очень трудоемка и долговременна, но кое-что можно сделать сразу, а именно: соблюдать иерархию управления и сократить параллельно действующие звенья городской и областной администраций. Сэкономленные средства можно было бы направить на увеличение зарплаты врачей и учителей, адресные социальные субсидии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации. Комментарий/ Под общ. ред. Б.Н. Топорника и др. - М.: Юрид. лит., 1994.
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка. - М.: Рус. яз., 1984.
3. Вибе П.П., Михеев А.П., Пугачева Н.М. Омский историко-краеведческий словарь. - М.: Отечество, 1994.
4. Рабцевич В.В. Сибирский город в дореформенной системе управления. - Новосибирск, 1984.

РЫЛОВ Владимир Петрович - кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Омского государственного технического университета.

С. А. ЛУКЬЯНОВА,
Е. Г. ОСТАШЕНКО
Омский государственный
институт сервиса

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АУДИТА

УДК 657.6.65.003.1.

АУДИТ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРОВОДИТСЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ С ЦЕЛЬЮ ПРОВЕРКИ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ, ДОКУМЕНТОВ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА, НАЛОГОВЫХ ДЕКЛАРАЦИЙ. ДРУГАЯ СТОРОНА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ - ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА, ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ - ОСТАЕТСЯ В СТОРОНЕ, ЧТО НЕ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧИТЬ ИСЧЕРПЫВАЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ О РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.

В настоящее время в теории и практике отечественного управления произошло деление его функций на финансовые и управленческие. Так, например, известно разделение бухгалтерского учета и анализа хозяйственной деятельности на финансовый и управленческий. Однако в аудите аналогичного четкого деления не произошло как с точки зрения терминологии, так и организации.

Отечественная специальная литература быстро, хотя и с трудом, но вырабатывает свой категориальный аппарат. В целом это понятно, а правильное и быстрое преодоление указанных сложностей – весьма актуальная научно-практическая задача страны на современном этапе. Ведь бурное развитие российского аудита обусловлено потребностями России в рыночных преобразованиях, что неоднократно подчеркивали такие авторы, как Н. П. Барышников, И. Е. Глушков, Ю. А. Данилевский, Л. Н. Овсянников, А. К. Солодов и др [1, 2, 3, 4]. Но в процессе выработки общепринятого русского языка для аудита как широкой области практической деятельности, а также как предмета научных исследований явно обозначились два фундаментальных, хотя и различных по своей сущности, затруднения:

1) противоречивость, непоследовательность и в определенной степени нелогичность рекомендаций, вытекающих из нашего, российского менталитета, но резко отличающихся от понимания аудита на Западе;

2) разрозненность переводов западной специальной литературы, в силу чего они часто грешат явными терминологическими несуразицами.

Отмеченные проблемы затрудняют освоение "передовой" западной технологии рынка и ее адаптацию к российским условиям.

В последние годы на страницах отечественных изданий появилась целая серия англоязычных терминов, связанных с учетом и контролем, которые внесли путаницу в терминологию по вопросам аудита, особенно той его части, которая касается внутренней (управленческой) стороны. О точном смысле многих из них спорят и сами зарубежные специалисты.

Кроме финансового аудита зарубежные авторы выделяют следующие его виды (типы): аудит детальный, проверка на соответствие, операционный аудит, работа по аттестации, оперативный аудит, обзорный аудит, управленческий аудит, и пр. [5, 6, 7, 8, 9].

Наиболее общую классификацию давал выдающийся американский ученый и практик Роберт Монтгомери. Он разграничивал два понятия:

- аудит детальный,
- аудит финансовой отчетности [7].

Первый предполагал комплексную проверку всей хозяйственной деятельности предприятия, второй – предусматривал, прежде всего, документальную проверку и выявление правильности оборотов и сальдо счетов Главной книги. Это разграничение позволило Монтгомери выделить аудит финансовой отчетности как центральный и массовый вид работ.

В фундаментальном учебнике по аудиту Э. Аренса и Дж. Лоббека помимо аудита финансовой отчетности и аудита на соответствие выделяется операционный аудит. По их мнению, операционный аудит – это проверка любой части процедур и методов функционирования хозяйствен-

ной системы в целях оценки производительности и эффективности [6]. Этому мнению придерживаются также отечественные экономисты: А. А. Ветров, А. А. Терехов [10, 11].

Джек Робертсон некоторые виды внутреннего аудита называет управленческим аудитом. Управленческий аудит – это изучение деловых операций с целью выработки рекомендаций по экономичному и эффективному использованию ресурсов, достижению конечного результата и выработке политики компании. Он должен помогать руководителям в выполнении их функций и приводить к повышению прибыльности предприятия. [9].

Если, по Робертсону, управленческий аудит является частью внутреннего, то AICPA (Американский институт дипломированных общественных бухгалтеров) определил управленческий аудит, выполняемый независимыми фирмами дипломированных общественных бухгалтеров, как вид консультационных услуг в помощь клиенту для повышения эффективности использования его мощностей и ресурсов и достижения намеченных целей.

Таким образом, управленческий аудит трактуется менее однозначно, нежели традиционный аудит сформированной финансовой отчетности. Многие экономисты вместо термина "управленческий аудит" предпочитают использовать термин "операционный аудит" [5, 6]. В других случаях не делают различия между операционным и управленческим аудитом. Такой подход, например, прослеживается в работах Э. Смирнова [12, 13, 14, 15].

Если в зарубежной литературе термин "управленческий аудит" определяют более-менее однозначно, а именно как определение эффективности и производительности той или иной подсистемы какой-либо хозяйственной системы, то исследование отечественной литературы показало, что в настоящее время отсутствует единый подход к данному понятию [10, 15, 16].

Мы придерживаемся мнения Е. Чикуновой, которое отражает интегрированный подход к организации и методологии бухгалтерского учета и аудита у нас в стране. Управленческий аудит она характеризует как "всеобъемлющий аудит в масштабах компании в сочетании с исследованием макроэкономических, социально-психологических и прочих факторов, он включает контроль, оценку и анализ всех внутренних или операционных ресурсов, находящихся под прямым контролем компании (зданий, оборудования, технологий, патентов, а также трудовых, финансовых, маркетинговых ресурсов и так далее), в соотношении с рыночными или внешними факторами, включающими характеристики хозяйственной ниши компании и конкурентной среды" [16].

По ее мнению в основе организации и проведения управленческого аудита, как правило, лежит принцип структурированного подхода к сбору и анализу информации. Структура управленческого аудита включает четыре составляющие: производственный, финансовый аудит, аудит персонала и маркетинговый аудит.

Являясь сторонниками интегрированного подхода (по данным аудита финансовой отчетности также принимаются управленческие решения) и используя метод научного познания – сравнение, рассмотрим отличительные характеристики управленческого и финансового аудита, что будет содействовать выяснению сущности управленческого аудита (Таблица 1).

Различия между управленческим аудитом и аудитом финансовой отчетности

Признаки	Аудит финансовой отчетности	Управленческий аудит
Назначение	Правильность отражения в учете и финансовой отчетности хозяйственных операций	Эффективность и производительность хозяйственной системы
Предоставление заключения	Для внешних и внутренних пользователей	Для внутренних пользователей (администрации)
Ориентация	Ретроспективный характер	Прогнозирование перспектив хозяйственной деятельности
Критерии оценки	Общепринятые бухгалтерские принципы (стандарты)	Отсутствие четко определенных критериев
Область применения	Финансовая отчетность	Включение нефинансовых областей
Требования к образованию аудитора	Экономическое, юридическое	Экономическое, юридическое, инженерное, гуманитарное

Высокие темпы развития экономики, требования международных рынков капитала изменили ожидания клиентов аудиторских фирм, пользователей отчетности, касающиеся не только перечня предоставляемых аудиторскими фирмами услуг, но и целей и содержания аудиторской деятельности, ее качества и практической пользы.

Если раньше аудиторская деятельность была направлена большей частью на проверку достоверности отражения совершенных финансовых и хозяйственных операций в соответствии с действующими в области учета нормативными актами, то теперь этого недостаточно. Пользователи финансовой отчетности надеются, что она позволит им получить основу для принятия экономических решений, поэтому от аудиторских фирм ожидают не только аудиторского заключения, но и своеобразной экспертизы бизнеса. Все это ведет к дальнейшему развитию аудиторской деятельности.

Для развития аудиторского рынка как на Западе, так и в России характерно расширение спектра консультационных услуг. Крупные западные аудиторские фирмы имеют в своем ассортименте более полусотни наименований видов помощи и направлений деятельности, в рамках которых они готовы сотрудничать с клиентами, от консультирования в области корпоративной стратегии, оптимизации и преобразования бизнеса клиента до разработки справочно-информационных систем, систем слежения и защиты данных, автоматизации рабочих мест и так далее.

В настоящее время аудит принимает прогнозный характер, направленный на выявление предпринимательского риска клиента и риска инвестора. Кроме констатации настоящего финансового положения, отчет аудитора должен раскрывать и перспективы развития предприятия. Новым является то, что отчет о положении дел исполнительного органа подлежит аудиту на предмет того, отражены ли в нем будущие риски, угрожающие предприятию, и соответствует ли информация отчета мнению аудитора.

Усиливается роль аудиторов как консультантов, так как именно они обладают наиболее полной информацией о деятельности клиента, а также сравнительными данными по отрасли.

Акцент аудиторской деятельности значительно смещается в сторону анализа деятельности клиента и сферы его деятельности; выявления присущих ей рисков, для чего аудитору необходимы не только глубокие специальные, но и отраслевые знания. Проверка и анализ системы внутреннего контроля клиента, ее действенности становятся обязательной составляющей при проведении аудиторской проверки.

Основными являются риско- и системно-ориентированные методы проведения аудиторских проверок. Детальные проверки становятся лишь вспомогательным средством при их осуществлении. Причем риско- и системно-ориентированные методы получили дальнейшее развитие.

Так, если раньше исходной точкой были отчетность предприятия и связанные с ней риски, то теперь таковой становятся процессы на предприятии, его окружающая среда и связанные с ними риски.

Сложности и изменения в экономике и хозяйственной деятельности предприятий приводят к возникновению отдельных проблем в области аудиторской деятельности. Основными из них, по мнению западных аудиторов, являются следующие:

- в настоящее время деятельность аудитора представляет собой проверку первичной документации, правильности и полноты отражения хозяйственных операций в годовой отчетности предприятия; как показывает опыт, наибольший интерес для предприятия вызывает возможность привлечения аудитора как компетентного партнера, консультанта по различным вопросам, а не как ревизора, проверяющего исключительно правильность отражения отдельных хозяйственных операций в годовой отчетности;

- несмотря на положительное аудиторское заключение, внешние пользователи отчетности не могут получить исчерпывающей информации о реальной жизнеспособности предприятия, так как заключение аудитора и его отчет имеют ретроспективный характер; именно эту проблему наглядно продемонстрировали финансовые крахи ряда предприятий на Западе, которым было выдано положительное аудиторское заключение; они вызвали критику аудиторов, не сумевших своевременно распознать риски, угрожающие существованию предприятий, а также помочь предприятиям избежать банкротства.

Таким образом, на основании проведенного исследования определен новый подход к организации аудита, проведен анализ характерных различий финансового и управленческого аудита, выявлены основные направления развития и проблемы аудита в связи с переходом к рыночным отношениям и изменением круга пользователей бухгалтерской информацией.

Практическое применение управленческого аудита в отечественных условиях, по нашему мнению, позволит повысить как качество, так и практическую пользу аудиторских услуг для предприятия. В условиях современного развития и жесткой конкуренции отечественных предприятий не только между собой, но и с западными коллегами, учет рисков и использование современного ноу-хау в области организации деятельности и контроля на предприятии может сыграть значительную роль в их выживании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барышников Н. П. Организация и методика проведения общего аудита. – М.: Информационный издательский дом "Филинь". – 1998. – 528 с.
2. Глушков И. Е. Практический аудит на современном предприятии. – М. – Новосибирск: КНОРУС – ЭКОР. – 1997. – 288 с.

3. Данилевский Ю.А., Овсянников Л.Н. Система государственного финансового контроля и аудита в России // Бухгалтерский учет.-1999.-№3.-С.93

4. Солодов А.К. Рынок: контроль и аудит. Вопросы теории и техники. В 2-х частях. – М.: Воронеж, 1993.

5. Адамс Р. Основы аудита. Пер.с англ./ Под ред. Я. В. Соколова.- М.:Аудит, ЮНИТИ. – 1995.- 398 с.

6. Арнс Э., Лобек Дж. Аудит: Пер. с англ.; Гл. редактор серии проф. Я.В.Соколов.-М.: Финансы и статистика, 1995.- 560 с.

7. Аудит Монгомери / Ф.Л.Дефлиз, Г. Р. Дженик, А. М. О'Рейлли, М. Б. Хирм. Пер. с англ. /Под ред. Я. В. Соколова. – М.: Аудит, ЮНИТИ.-1997.-542 с.

8. Додж Рой. Краткое руководство по стандартам и нормам аудита. – М.: Финансы и статистика, ЮНИТИ. – 1992.

9. Робертсон Дж. Аудит. Пер. с англ. – М.: КРМС, аудиторская фирма "Контакт", 1993. – 496 с.

10. Ветров А. А. Операционный аудит – анализ. / Под ред. акад. А. Ан. Ветрова. – М.: Перспектива. –1996. – 127 с.

11. Терехов А. А. Аудит. – М.: Финансы и статистика, 1999. - 512 с

12. Смирнов Э. Контроллинг // Аудит и налогообложение, 1998. - №10. – С. 37 – 42.

13. Смирнов Э. Технологии процессорного управления как объект аудита // Аудит и налогообложение, 1998. - №7. – С. 37 – 45.

14. Смирнов Э. Технологии целевого управления как объект аудита. // Аудит и налогообложение, 1998. - №3. – С. 41 – 45.

15. Смирнов Э. Функциональный аудит // Аудит и налогообложение, 1998. - №2. – С. 36 – 40

16. Чикунова Е. Управленческое консультирование в аудите. // Аудитор. – 1998. - № 6. – С. 13 – 16.

ЛУКЪЯНОВА Светлана Александровна - ассистент кафедры "Бухгалтерский учет и аудит" Омского государственного института сервиса.

ОСТАШЕНКО Елена Геннадьевна - к.э.н., доцент кафедры "Бухгалтерский учет и аудит" Омского государственного института сервиса.

**О. А. ШАРИКОВ,
Ю. О. ШАРИКОВА**
Омское моторостроительное
предприятие им. П.И. Баранова

УДК 658.51

ВАРИАНТ ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В ДАННОЙ СТАТЬЕ ИЗЛАГАЕТСЯ СУЩНОСТЬ ОДНОГО ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА И ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО УЧЕТУ ДВИЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И НАЧИСЛЕНИЮ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОЧИМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В МЕХАНОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.

Правильная организация документооборота является определяющим фактором при принятии эффективного управленческого решения, особенно в оперативном управлении, где информация о фактическом состоянии производственного процесса всегда обуславливается конкретным отрезком времени.

Сложность сбора текущей информации заключается в том, что она является разнообразной по форме и содержанию, в течение рабочего дня нарастает лавинообразно и подлежит регистрации после каждой операции производственного процесса на участке, цехе или в ином подразделении промышленного предприятия.

Процедуры сбора информации осуществляются на предприятиях вручную или с использованием в различных объемах оргтехники и средств вычислительной техники.

Ручная система сбора и обработки информации трудоемка, рутинна, с большим процентом неточности и большим разрывом во времени от момента свершения события. Ее рутинность и трудоемкость заставляют существенно ограничивать круг учитываемых показателей, укрупнять периодичность и увеличивать время сбора и обработки информации. Эти ограничения в свою очередь сказываются непосредственно на технологии сбора информации, ее обработке и применяемых методах учета, например, в бухгалтерском учете и, естественно, на организации управленческого процесса в целом.

С другой стороны, существует разнообразное программное обеспечение, позволяющее автоматизировать практически все участки хозяйственного управления предприятием. Но зачастую программное обеспечение функционально и информационно замыкается именно на конкретном участке управления. Это обстоятельство заставляет искать пути информационного обмена между базами данных локального программного обеспечения, дополнительно проектировать программы по автоматизации управленческих процессов на конкретном производственном участ-

тке, предусматривая интегрированную обработку информации.

В качестве одного из возможных решений предлагается проект автоматизации управления механоизготовительным цехом машиностроительного производства. Суть созданной системы состоит в последовательном, пооперационном отслеживании движения партии деталей - от проектирования технологического процесса до сдачи ее в цех – потребитель. Поэтому система включает в себя задачи САПР, ОУП, технико-экономического планирования, бухучета, и т.д.

Порядок работы в системе следующий:

1. По приказу о запуске деталей в производство технолог цеха с помощью ПЭВМ, используя нормативно-справочную информацию (НСИ), формирует технологическую документацию на данную деталь как в памяти ПЭВМ, получая электронный образ, так и в распечатанном виде, например машинограммы:

- технологический маршрут;
- карту - технологический процесс;
- карту оснащения детали; и т.д.

При функционировании всей автоматизированной системы учета технолог сам создает и корректирует НСИ, получает текущую информацию о технологической подготовке производства в цехе.

2. Работник бюро труда и заработной платы цеха (БТЗ) на данную деталь на данный техпроцесс проставляет в ПЭВМ нормы, расценки и другие необходимые для начисления и последующего анализа заработной платы показатели. Здесь же он может получить в электронном виде и в виде машинограмм "Журналы трудоемкости" по цеху, изделию, детали, справки о заработной плате по каждому рабочему, участку, цеху, изделию и т.д.

3. Работник ПДБ, используя сформированные в памяти ПЭВМ карту -технологический процесс, фактические данные по наличию нужного материала формирует в па-

мента ПЭВМ на конкретную партию деталей сопроводительной-маршрутную карту – СПМК. На иных предприятиях используют аналогичную документацию с различным названием: сопроводительный ярлык, эталон, маршрутный техпроцесс, маршрутный лист и т.д. Работник ПДБ оформляет СПМК полностью готовым документом для запуска партии в производство: присваивает ей порядковый номер представляет количество в партии, распечатывает машинограмму – заготовку СПМК, утверждает ее и передает непосредственно на участок раскроя или на иной производственный участок, в соответствии с порядком операций в карте техпроцесса.

При функционировании данной системы учета, работник ПДБ может получить множество видов справок, например:

- незавершенное производство по каждой детали, с указанием последней операции, количество годных деталей и количество брака;
- учет движения материалов на складе материалов;
- учет выполнения задания по участкам, цеху и т.д.
- учет поступления готовой продукции на склад готовой продукции (СГД) и т.п.

4. На производственном участке рабочий или иной исполнитель производственной операции, выполнив работу, предъявляет ее, как обычно, контролеру или мастеру. Отметка о выполнении операции производится в машинограмме-заготовке СПМК и одновременно в памяти ПЭВМ, по данному номеру СПМК (номеру партии деталей), по номеру операции.

По отметке о выполнении операции рабочему сдельщику производится начисление зарплаты, и он тут же может получить справку о начисленной ему ЗП за данную работу по данной партии деталей, а также:

- о выполненной им работе с начала месяца, на дату;
- о проценте и сумме премии и дополнительных выплатах и т.д.

Отметка о выполненной операции и соответственно начисление заработной платы не будет в ПЭВМ обрабатываться программой, если не сходится количество предъявленных деталей с предыдущей операцией или отсутствует количество забракованных деталей. Отметка о выполненной операции имеет важное смысловое значение в системе. Именно здесь происходит естественное сочетание принципа материальной ответственности должностного лица и материальной заинтересованности исполнителя операции в достоверной и оперативной информации, вводимой ими в систему управления.

5. По выполнению всех технологических операций партия готовых деталей поступает на склад готовых деталей, где кладовщик и контролер склада делают свои отметки в СПМК. С помощью ПЭВМ выписывают сдаточную накладную, которая как первичный учетный документ поступает в систему бухучета предприятия.

Система получила название безнарядной оплаты тру-

да. Действительно, с течением времени рабочие убеждаются в ненужности наряда как документа и не выписывают его, хотя в системе он предусмотрен.

Информация о движении конкретной партии деталей вплоть до сдачи на СГД сохраняется в ПЭВМ сколь угодно долго и используется во многих подсистемах и задачах АСУ цеха и предприятия в целом.

Данная система в объеме задач первой очереди внедрена с 1995 года в механо-заготовительном цехе Завода СМ ПО "Полет" на автономно действующих автоматизированных рабочих местах (АРМ-ах) специалистов с применением ПЭВМ (386).

Обмен информацией производится дискеткой между двумя машинами, одна из которых включена в локальную сеть завода. Система дает достоверную и оперативную информацию о движении ТМЦ на складе цеха, о сдаче деталей на СГД, о незавершенном производстве на участке, цехе, в рублях и натуральном выражении, о ежедневном заработке рабочих, и т.д.

В памяти ПЭВМ таким образом сохраняется весь производственный процесс с предметом труда, что может быть базой для последующего моделирования виртуального производственного процесса сложных систем с целью анализа и прогнозирования результатов управленческих решений или изменений в жизненном цикле изделия в целом.

Созданные таким образом АРМы, непосредственно включенные в технологический процесс, предусматривают свое развитие и совершенствование. Например: АРМ технолога неизбежно приведет к развитию НСИ, ее актуализации и размерности, уточнению номенклатуры справочников. АРМ работника БТЗ дает основу для развития НСИ по совершенствованию форм и методов оплаты труда, группировке операций, оплате по конечному результату труда и т.д. Развитие имеет прагматичный характер, так как отвечает не туманным проектам, а жизненным потребностям конкретного предприятия и его возможностям.

Изложенный подход к автоматизации сбора первичной информации и начислению заработной платы непосредственно в производстве использует преимущества несправедливо забываемых интегрированных, интерактивных систем АСУП, САПР, АСУТП и поддерживает принципы создания более современных сегодня CALS-технологий.

Он также имеет важное социально-экономическое значение, т.к. создает материально-технические и организационные условия для достоверного учета труда исполнителей, непосредственно занятых в производстве изделия и соответствующей организации оплаты трудового вклада каждого.

ШАРИКОВ Олег Алексеевич - помощник директора по управлению Омского моторостроительного завода им. П.И. Баранова.

ШАРИКОВА Юлия Олеговна - студентка 5-го курса Омского государственного университета.

**И. В. КАЛЬНИЦКАЯ,
Т. А. ЯКОВЛЕВА**
Омский государственный
институт сервиса

УДК 657.1.012:336.2

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ: ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА РАССМОТРЕНИЮ СЛОЖИВШИХСЯ НА ПРАКТИКЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ СИСТЕМ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ПОТЕРЕ СИСТЕМОЙ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА СВОЕЙ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ, НАУЧНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ.

Проблема взаимодействия бухгалтерского учета и налогообложения является актуальной во всех странах мира и всюду решается по-разному – от создания двух самостоятельных систем учета (финансового и налогового) до

подчинения правил бухгалтерского учета правилам налогообложения. Анализ нормативных актов по налогообложению и бухгалтерскому учету свидетельствует о том, что налоговый учет в системе российского налогообложе-

ния получает в настоящее время все более динамичное развитие и постепенно выделяется в самостоятельный вид учета со своими правилами и принципами. Однако до сих пор само понятие "налоговый учет" законодательно не закреплено, а введено явочным порядком, что вынуждает предприятия дублировать учет хозяйственных операций. В нормативных актах по налогообложению регламентация отношений по налоговому учету, как правило, выделяется в конструкции "для целей налогообложения", тем самым подчеркивается, что то или иное положение применяется в строго ограниченных случаях, когда осуществляется расчет тех или иных налоговых показателей.

Среди наиболее острых вопросов отражения в учете информации, необходимой для исчисления налогов, можно выделить следующее:

- регламент отнесения затрат на издержки производства и реализации продукции для целей налогообложения;
- отраслевые особенности учетной политики;
- оценка и порядок списания затрат;
- ведение раздельного учета налогооблагаемых и необлагаемых налогом операций;
- корректировка балансовой прибыли на сумму невосстановленных резервов, перерасходованных лимитов по рекламе, командировочных и других нормируемых затрат предприятия;
- нестыковки показателей деятельности финансового рынка и требований, предъявляемых к нему со стороны налогового законодательства;
- переоценка основных средств, валюты и других ценностей;
- налоговый регламент, предъявляемый в отношении цены реализации;
- расчет финансового результата от реализации основных фондов.

Анализ ответов на поставленные вопросы показывает, что бухгалтерская прибыль может быть не равна налогооблагаемой; величина затрат на производство (издержки обращения), отраженная на соответствующих счетах учета затрат, может быть не равна сумме затрат предприятия, уменьшающих величину налогооблагаемой прибыли; отраженный по кредиту счета 46 "Реализация продукции (работ, услуг)" оборот по реализации может не соответствовать базе обложения налогов, уплачиваемых с

выручки от реализации; т.е. происходит существенное искажение таких понятий, как "выручка от реализации", "себестоимость", "прибыль".

На практике эти противоречия приводят к тому, что предприятия используют учетную информацию в основном для представления налоговым органам, требования которых по отношению к бухгалтерской отчетности стали для них главенствующими. Вследствие этого снижается заинтересованность самих предприятий в использовании учетной информации для целей оперативного руководства и управления.

Большинство бухгалтеров-практиков считают, что бухгалтерский учет служит только интересам налоговой политики государства и, исходя из этого, с их точки зрения, несколько видоизменяются цели и задачи бухгалтерского учета, поскольку подчиненность системы бухгалтерского учета целям налогообложения искажает реальное финансово-экономическое состояние предприятия, соотношения доходов и расходов, приводит к обложению налогом фиктивной прибыли.

Практикуемый в настоящее время подход к организации учета на предприятии крайне негативен, не отвечает истинным целям и задачам бухгалтерского учета, которые законодательно установлены Федеральным законом "О бухгалтерском учете" за № 129-ФЗ и может привести к потере системой бухгалтерского учета своей теоретико-методологической, научной и профессиональной самостоятельности.

В этих условиях необходимы исследования и научно обоснованные рекомендации по оптимизации взаимоотношений бухгалтерского учета и налогообложения, которые могли бы лечь в основу практических мероприятий по совершенствованию каждой из рассматриваемых систем.

КАЛЬНИЦКАЯ Ирина Владимировна – старший преподаватель кафедры "Бухгалтерский учет и аудит" Омского государственного института сервиса, аспирантка Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов.

ЯКОВЛЕВА Тамара Александровна – кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой "Бухгалтерский учет и аудит" Омского государственного института сервиса.

**С. М. ИЛЬЧЕНКО,
Я. В. КРУКОВСКИЙ**
Омский институт МГУК

УДК 658.114

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАБОЛИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К САМОРЕГУЛИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ФРАНЧАЙЗИНГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ СУБЪЕКТОВ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА

Введение. Современные предприятия различных отраслей и форм собственности функционируют в условиях возрастающей неопределенности и динамичности социально-экономической среды, что нарушает сложившуюся организационную стабильность предприятий и нацеливает их на поиск и формирование организационных структур, позволяющих обеспечить необходимую конкурентоспособность и устойчивость предприятий на рынке. В этих условиях для предприятий, обладающих собственной сбытовой структурой, наиболее актуальной представляется проблема обеспечения "жизнеспособности", т.е. поддержания устойчивого функционирования сегодня и реализации возможностей развития в будущем. В статье рассматривается одна из наиболее жизнеспособных форм саморегулирующихся рыночных структур, обеспечивающая эффективное межорганизационное взаимодействие субъектов рынка

— *франчайзинг*. Предприятия, функционирующие в системе франчайзинговых отношений (СФО) более устойчивы к внешним воздействиям, чем другие, что подтверждается опытом как зарубежных, так и российских предприятий, применяющих данную форму развития бизнеса. В статье автором рассматривается концепция саморегулирования и самоорганизации СФО.

1. Основные понятия франчайзинга. Франчайзинг - это система непрерывного взаимодействия субъектов рынка (франчайзера и франчайзи), при котором все знания, образ, успех, производственные и маркетинговые методы предоставляются франчайзи за встречное удовлетворение интересов¹. Это означает, что крупные производственные и торговые предприятия (франчайзеры) получают возможность формирования и расширения сбыто-

¹ по определению International Franchise Association [9]

вых сетей, используя региональные рынки сбыта, а представители малого бизнеса (франчайзи) получают новые возможности стабильного существования или развития (более подробно см. [2;4;9;10]). Подобное взаимодействие, позволяет повысить конкурентоспособность производимых товаров и услуг, а постоянство связей в СФО, обеспечиваемых головными предприятиями сети, стимулирующими инновационный и коммерческий процессы, упрощает управленческие задачи мелких и средних предприятий — членов сети. Основной понятийный аппарат СФО — франчайзер, франчайзи и франчайзинг, его виды и формы (товарный, производственный, деловой), а также характеристика существующих франчайзинговых систем приведены в [2;4;9;10]. СФО представляет собой разновидность производственно-сбытовой сети (ПСС), формируемой юридически независимыми участниками рыночных отношений (субъектами СФО): предприятиями крупного бизнеса (франчайзерами) и множеством территориально распределенных и дифференцированных предприятий малого бизнеса (франчайзи, субфранчайзи), соответствующих своей отраслевой принадлежностью франчайзеру и объединенных в единую саморегулирующуюся систему товародвижения.

В мировой практике франчайзинг получил распространение в тех отраслях бизнеса, для успешного ведения которых необходимо добиться максимального охвата удаленных друг от друга рынков, где потребителю необходимы стандартизованные услуги и стабильный уровень качества продукции. Франчайзинг применяют такие фирмы, как «МакДональдс», «Кока-Кола», «Фольксваген», «Опель», «Форд», «Саламандр», «Рэнк Ксерокс», «Интел», «Самсунг Электроникс» и др. В России франчайзинг впервые был применен НПФ «ДОКА» в 1990 году. Основу сбытовых сетей в СФО на российский потребительском рынке в настоящее время составляют предприятия, специализирующиеся на оптовой торговле, предоставлении услуг или производстве продуктов питания, в Омске имеют своих франчайзи фирмы «Ростикс», «Баскин Робинс», «1С» и ряд других [4].

2. Гомеостатическая природа СФО. В качестве отправной точки диагностирования на предмет саморегулирования СФО в сфере потребительского рынка используем представления о гомеостазе экономических систем [1;5;6]. В рамках классической теории систем [8], СФО представляется системой, состоящей из множества элементов, образующих заданную структуру и обеспечивающих определенное поведение в условиях внешней среды:

$FRS = (\epsilon, ST, BE, X)$, где ϵ - субъекты СФО, ST - структура сети СФО, BE - поведение субъектов, X - внешняя среда. В соответствии с концепцией гомеостатической природы экономических систем (в частности, предприя-

тия или группы предприятий, взаимодействующих с внешней средой), описанной С.Биром в [1], СФО можно рассматривать как систему наиболее предрасположенную к саморегулированию (см. рис. 1 и 2). Сбытовые сети способны развиваться на принципах единой, «открытой» саморегулирующейся системы. Это объясняется тем, что в отличие от жестко регламентированных систем корпоративного типа, основывающихся на линейном подчинении, типа «головная компания — филиал» или «головная компания — представительство» СФО в разрезе франчайзи является более восприимчивой к динамике внешней среды и обладает более активным контуром обратной связи, тем самым более эффективно воздействуя на систему управления (франчайзера). Кроме того, в противоположность системам типа «предприятие-производитель — оптовый поставщик» или «предприятие — независимый дистрибьютор», вообще не располагающих развитыми контурами управления и обратной связи, СФО, благодаря факторам, определяющим специфику франчайзинговых отношений, изначально настроенных на оптимизацию ключевых параметров коммерческой деятельности участников СФО, позволяет реализовывать достаточно эффективно функционирующую экономическую структуру в рамках потребительского рынка. Данное определение обосновывается факторами гармонизированности параметров СФО, в основу построения которой заложена концепция самоорганизации и саморегулирования. Кроме того, в соответствии с теорией саморегулирования экономических систем, описанной С.Биром, СФО можно отнести к активным участникам рыночных отношений, которые своей деятельностью воздействуют на внешнюю среду (рынок, характеризуемый наличием многоуровневого управления, каналов обратной связи, потоков информации и т.д.), реализуя тем самым гомеостатическую концепцию жизнеобеспечения субъектов рынка.

В качестве системы управления в гомеостатической модели СФО (рис. 1, 3) выступает франчайзер, а объекта управления — франчайзи. Управляющее воздействие представлено через эксклюзивный договор, договора франчайзинга, прямых услуг франчайзи (в т.ч. рекламы), обратная связь — осуществляется через договор франчайзинга и прямые услуги франчайзеру, в качестве регуляторов гомеостатической системы выступает множество франчайзи (субфранчайзи), коррелирующих концепцию управления франчайзера в соответствии с конъюнктурой рынка, через достижение оптимальной точки равновесия спроса и предложения. На основании данных утверждений рассмотрены взаимодействия между различными компонентами системы «СФО — Внешняя среда», например, взаимодействие «СФО — Поставщик», реализуемое через товары, услуги, информацию (рис. 3). Если СФО в состоянии эффективно влиять на параметры взаимодействия, то степень контроля взаимодействия со стороны СФО высока, в противном случае — низка, что позволяет определить эффективность управляющего воздействия СФО на внешнюю среду (рис. 2, 3) [5;7].

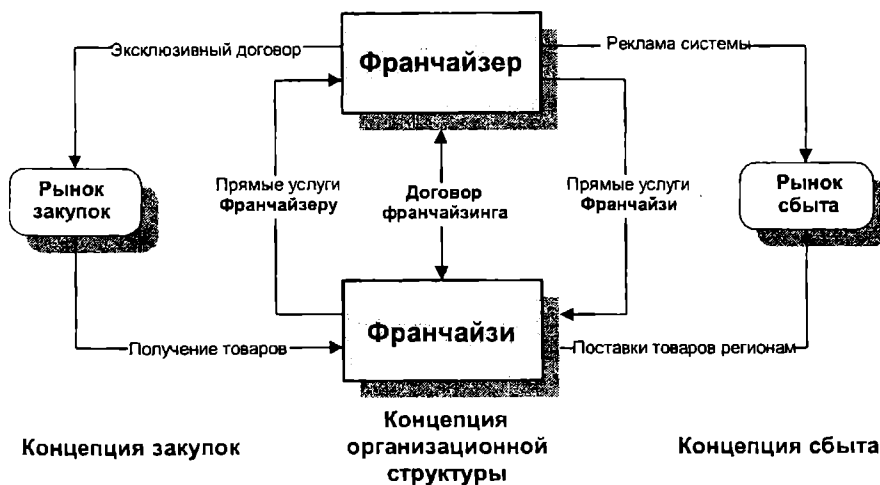


Рис. 1. Концептуальная схема отношений субъектов СФО в инфраструктуре потребительского рынка

и в самоорганизации — сохранении устойчивости структуры СФО, независимо от изменений внешней среды. В основе са-

3. Метаболический подход к саморегулированию СФО. Гомеостатическая природа СФО, отраженная в моделях на рис. 2 и рис. 3 проявляется в саморегуляции — поддержании основных показателей коммерческой деятельности СФО на заданном уровне собственными силами, без вмешательства извне (например инвестиций), и в самоорганизации — сохранении устойчивости структуры СФО, независимо от изменений внешней среды. В основе са-

морегуляции СФО и внешней среды (потребительского рынка) лежит метаболистический подход к представлению сложных социо-экономических систем, описанный в [7]. Для обеспечения гомеостаза "СФО — Внешняя среда" автором предлагается концепция гомеостатического управления сбытовой сетью промышленного предприятия, предложенная в [6]. Метаболистический подход¹, реализуемый в саморегулирующейся системе "СФО — Внешняя среда" состоит в представлении отношений между рыночными субъектами в виде обменных процессов, аналогичных метаболизму в биологии у живых организмов. Так, например, обменный канал МТ метаболистического взаимодействия "Франчайзера" и "Потребителя" (рис. 2) содержит два основных потока обмена: Т - поток товаров и услуг (управляющее воздействие СФО на рынок), и М - поток денежных средств и информации о рыночной среде

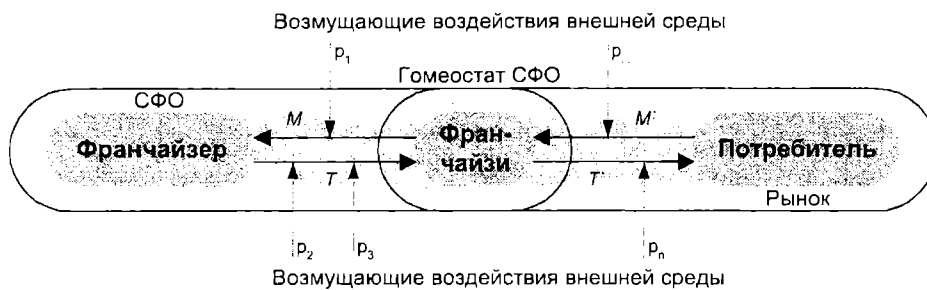


Рис. 2. Структура метаболистического процесса саморегуляции СФО относительно внешней среды.

(обратная связь между рынком и СФО). На потоки обмена влияет множество внешних возмущающих воздействий p_i , $i=1, n$, которые являются для СФО неуправляемыми, например изменения потребительского спроса, сезонные колебания и т.д. Однако, организуя целенаправленные воздействия на потоки обмена в метаболистическом канале можно изменять, как внутреннюю среду СФО, так и показатели внешней среды², добиваясь тем самым саморегуляции СФО. В этом случае в качестве гомеостата поддерживающего целевые значения СФО на заданном уровне выступает "Франчайзи", являющийся одновременно регулятором, относительно рынка и датчиком относительно СФО. В предлагаемой автором гомеостатической концепции СФО предполагается наличие множества гомеостатов (франчайзи), обеспечивающих синергетический эффект от управления СФО, как единой саморегулирующейся системой. Помимо управленческого синергизма, устойчивость СФО (самоорганизация) обеспечивает путём распределения ресурсов между компонентами СФО и выделением центров регулирования обменными потоками, в соответствии с принятыми функциями управления и заданной целевой функцией СФО. Кроме того, автономия участников СФО, повышает общую мобильность СФО, в части изменения миссии организации, переориентации на новые рынки сбыта и продукты, позволяя головному предприятию (франчайзеру) снизить возможный риск от дезорганизации всей системы, в случае катастрофических изменений внутренней или внешней среды.

Основными параметрами метаболистических процессов, протекающих в системе "СФО — Внешняя среда" являются потенциал, интенсивность [7] и синхронность обменных потоков (рис. 2, 3). Потенциал определяет возможность изменения интенсивности метаболистического процесса, для обеспечения гомеостаза в системе "СФО —

Внешняя среда". Для СФО потенциал выражается величиной нормы прибыли на единицу продукции в цепочке "Франчайзер — Франчайзи — Потребитель". Интенсивность метаболистических процессов, протекающих в системе "СФО — Внешняя среда" определяется объемами и темпами продаж, синхронностью товарных (Т) и финансовых (М) потоков. Чем выше их интенсивность и синхронность, тем больше степень взаимодействия "Франчайзера" и "Франчайзи", и как следствие выше общий синергетический эффект от совместного функционирования субъектов СФО, как единой саморегулирующейся системы.

Для обеспечения взаимодействия СФО и клиентского сегмента потребительского рынка взята продуктово-рыночная модель регулирования предложения и спроса (см. рис. 3 [5]). Она обеспечивает саморегуляцию СФО, через функции спроса и предложения, взаимодействующие на

границе пересечения внутренней и внешней сред посредством франчайзи ("Датчиков/Регуляторов СФО", см. рис. 3). Франчайзи воздействуют на клиентский сегмент потребительского рынка путём продвигаемых франчайзером по метаболистическому каналу товаров и услуг (функция предложения, реализуемая управляющим воздействием СФО на рынок), и они же, в свою очередь, сообщают

франчайзеру ответную реакцию потребителей (функция спроса и рыночная конъюнктура, реализуемые каналом обратной связи СФО). Система управления СФО (франчайзер), осуществляют управляющее воздействие U на объект управления F — франчайзи (сетевой сегмент СФО). Сама система франчайзинговых отношений, обозначенная как FRS , взаимодействует с внешней средой X через метаболистический канал "Миссия — Продукт — Рынок", путем управляющего воздействия U и системы обратных связей "Рынок — СФО", реализуя тем самым свою целевую функцию $R \rightarrow \max$. Внешняя среда X состоит из множества пространств X_1, X_2, \dots, X_n , подразделяемых по степени взаимодействия с СФО на управляемые (например, X_5 — "Пространство потребителей"), управляющие (X_6 — "Социологическое пространство") и смешанные (X_8 — "Природное пространство и контактные аудитории"). Таким образом, все объекты внешней среды (поставщики, конкуренты, потребители и т.д.) по характеру и степени взаимодействия с СФО разделены на обозначенные выше, качественные пространства (см. рис. 3). Франчайзер может в определенных пределах менять параметры процесса взаимодействия с пространствами внешней среды: сменить поставщика, изменить торговую надбавку в канале обмена, увеличить/уменьшить темп закупки и т.д.

В части управления клиентским сегментом потребительского рынка СФО воздействует на множество потребителей C_q ($q = 1, v$), имеющих некоторые потребности

$C_q = (\alpha_1, \dots, \alpha_k)$, где α_h при $h = 1, k$ - состояние h -ой потребности, характеризующее её насыщенность и актуальность. Для описания гомеостаза СФО и потребительского сегмента рынка вводится система целевых функций (1), определяющая максимизацию желаний и возможностей субъекта СФО по реализации товаров и услуг и стремление к наиболее полному удовлетворению своих потребностей потребителями, путём сведения последних к минимуму (в конкретный промежуток времени), т.е. наибольшее удовлетворение спроса. Достижение динамического

¹ СФО рассматривается в виде "живого" организма, обменивающегося с внешней средой товарами, услугами и информацией, регулируя тем самым параметры обменных процессов, для поддержания и улучшения своего состояния.

² например, потребительский спрос, конъюнктуру рынка, и т.д.

равновесия в каждый конкретный промежуток времени характеризуется равновесной ценой P_E . Зависимость (1) выражает существующую связь потребностей α_h с состоянием среды X_g и воздействием СФО U' на рынок (функцией предложения), объясняя тем самым получаемое рыночное равновесие (2) как основу гомеостаза "СФО — Потребительский рынок". В отличие от взаимодействия обычных экономических субъектов с внешней средой в СФО реализуется сетевое распределение ресурсов и функции управления между компонентами СФО, обеспечивающее соответствующую устойчивость СФО к неблагоприятным воздействиям внешней среды, а также более развитую внутреннюю и внешнюю мобильность СФО, относительно динамики внешней среды и формирующих её пространств.

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m G_{ij} S_{ij} \rightarrow \max \\ \sum_{q=1}^k \alpha_{qh} (X_g, U_B) \rightarrow \min' \\ X_q \in R \end{cases} \quad (1)$$

где G_j — количество изделий j -го вида, S_j — прибыль на единицу изделия j -го вида, m — объем ассортимента товаров, реализуемых через СФО, n — количество франчайзи в СФО, r_q — ресурсы потребителя (денежные средства), R — совокупность денежной массы у потребителей, k — количество потребностей потребителя, v — количество потенциальных потребителей на рынке.

Достижаемое между СФО и клиентским сегментом потребительского рынка равновесие, в обобщенном виде, понимается как некоторая ситуация (состояние системы), при которой планы покупателей $D(p)$ — функция спроса и продавцов¹ $S(p)$ — функция предложения на рынке полностью совпадают так, что при данной (равновесной) цене P_E величина предложения S равна величине спроса D [3]:

$$E_t = \frac{D(\Delta p)}{S(\Delta p)} \rightarrow 1, \quad (2)$$

где E — состояние равновесия (оптимума функций спроса и предложения), определяемое через равновесную цену, t — момент времени, в который достигнуто равновесие E_t .

Зависимость (2) (гомеостат рынка) предполагает, что при достижении состояния текущего равновесия E в момент времени t , совокупный доход клиентского сегмента

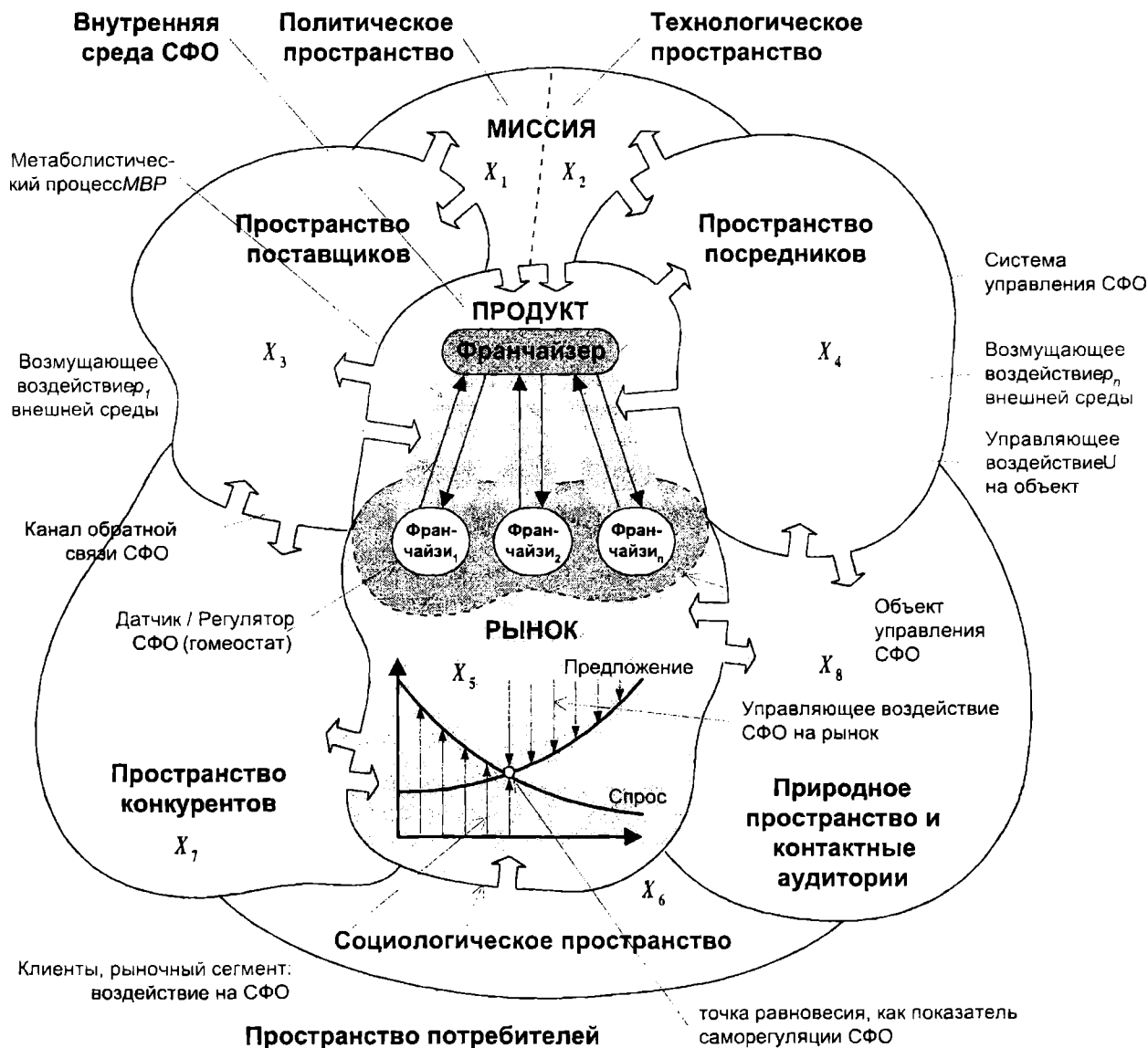


Рис. 3. Метаболическая модель взаимодействия СФО с пространствами внешней среды.

¹ имеется в виду управляющее воздействие СФО на внешнюю среду.

потребительского рынка равен совокупным ценам предлагаемых товаров и услуг за исключением сбережений удерживаемых потребителями от процесса обращения, т.е. уровень потребления непосредственно регулирует объемы производства и распределения (внутреннюю среду СФО). Дальнейшее развитие экономического субъекта (СФО), определяющего предложение на рынке, возможно только в случае полного завершения очередной итерации (t+1) метаболического процесса МТ (рис. 3), в цепочке "Производство -- Распределение -- Потребление". В СФО управляемые переменные поддерживаются на требуемых уровнях механизмом саморегулирования (см. рис.3), в основе которого лежит понятие обратной связи, предполагающее что в случае выхода контролируемых параметров за установленные пределы вызывает появление управляющего воздействия со стороны франчайзера. Учитывая сложность процессов, протекающих в СФО, а также многообразие характеризующих их показателей достижение равновесия в системе возможно при реализации как отрицательных, так и положительных обратных связей, действующих одновременно.

Заключение. Как следует из рассмотренной автором концепции, фактором саморегуляции в СФО является соотношение *спроса* (обратная связь потребительского рыночного сегмента) и *предложения* (воздействие СФО) через *регуляторы* (франчайзи): достижение в каждый момент времени *точки равновесия* (в виде условной равновесной цены) со стороны спроса и предложения на рынке, т.е. экстремума целевых функций участников СФО, что представляет собой процесс гармонизации поведения и оптимизации управления СФО. Данная концепция рассматривает сложные субъекты рынка и их объединение как гомеостатические системы [1], обладающие развитыми механизмами управления с обратными связями, которые могут быть выявлены и измерены через метаболический подход к описанию социо-экономических процессов.

¹ В основе гомеостаза, образуемого СФО, лежит экономико-математическая модель рынка А.Тастина и Дж.Кейнса. Эта модель была развита С.Биром в части взаимодействия предприятия с внешней средой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бир С. Кибернетика и управление производством, - М.: Физматгиз, 1963.
2. Довгань В.В. Франчайзинг: путь к расширению бизнеса. - Тольятти: Дока-пресс. - 1994.
3. Долан Э.Дж., Линдсей Д. Рынок: микроэкономическая модель / Пер. с англ. В.Лукашевича и др.; Под общ. ред. Б.Лисовика и В.Лукашевича, С.-Пб., 1992.
4. Ильченко С.М. Сущность франчайзинговых отношений с современным менеджменте // Менеджмент в социальных структурах: Межвузовский сборник научных трудов. - Омск: Издательство ОмГПУ, 1998.-стр. 139-154.
5. Круковский Я.В. Развитие организационной теории управления предприятием как основа внедрения новых информационных технологий // Менеджмент в социальной сфере: Межвузовский сборник научных трудов. - Омск: Издательство ОмГПУ, 1999. - стр. 88-100.
6. Круковский Я.В. Ильченко С.М. Концепция саморегулирования системы франчайзинговых отношений в инфраструктуре потребительского рынка // там же - стр. 16-27.
7. Моисеева Н.К. Забелин П.В. Синтез маркетинговых моделей для управления продвижением и сбытом продукции на основе метаболического подхода // Маркетинг №3, 1997. - стр. 54-62
8. Острейковский В. А. Теория систем: Учеб. для вузов. - М.: Высш. школа, 1997.
9. Сирополис Н.К. Управление малым бизнесом, Пер. с англ., М. Дело 1997.
10. Стэнворт Д. Смит Б. Франчайзинг в малом бизнесе / Пер. с англ. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 1996.

ИЛЬЧЕНКО Светлана Михайловна - преподаватель кафедры «Математика и информатика».

КРУКОВСКИЙ Ярослав Валентинович - старший преподаватель кафедры «Математика и информатика».

Л. З. ШРАЙБЕР
ОМГАУ

УДК 51:681.1

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОШИБОК В ЭКОНОМИЧЕСКИХ УЧЕБНИКАХ

Обсуждение на занятиях математических ошибок способствует развитию критического подхода к изучаемому материалу, более глубокому проникновению в изучаемую отрасль науки и осознанию необходимости серьезного изучения математики. Студент вуза (и даже техникума) обнаруживает в приведенных преподавателем примерах некорректное использование математической терминологии, ошибочные суждения или абсурдные попытки математизации. Ниже приведены характерные ошибки в современных экономических учебниках.

1. "В общем виде метод расчета размера накопленного инвентаря может быть записан в виде формулы

$$I_{kn} = \sum_{j=1}^{n-1} y_{kj} + y_{kn} - y_{k1} \dots [1].$$

Замечание: Формула может быть упрощена: $I_{kn} = \sum_{j=2}^n y_{kj}$.

2. "Фондоотдача и уровень рентабельности основных фондов характеризуют эффективность их использования с различных сторон и могут применяться в разных направлениях и неодинаковыми темпами. Для общей оценки целесообразно применять интегральный показатель использования основных фондов ($J_{\text{оф}}$), рассчитываемый по формуле:

$$J_{\text{оф}} = (f \cdot p)^{0,5},$$

где f - фондоотдача, p - прибыль на один рубль основных фондов.

Пример. Расчет интегрального показателя эффективности использования основных фондов:

Показатели	Прошлый год	Отчетный год
Фондоотдача магазина, тыс. руб.	24,0	24,2
Рентабельность основных фондов	0,50	0,46
Интегральный показатель	3,46	3,33 [1].

Замечание: Почему степень равна именно 0,5? Нельзя произвольным образом вводить константы. Однако результат сравнения двух лет вообще не зависит от степени, если она положительна.

3. "Для расчета экономического эффекта можно использовать следующую формулу:

$$(T_n \cdot H / 100) - (U_n + U_n),$$

где \mathcal{E} - экономический эффект рекламирования, руб.; T_n - дополнительный товарооборот под воздействием рекламы; H - торговая надбавка на товар, % к цене реализации; U_n - расходы на рекламу, руб.; U_n - дополнительные расходы по приросту товарооборота, руб." [2]

Замечание: Очевидно, величина T_n зависит от длительности воздействия рекламы, что не учтено в формуле; если торговая надбавка отсутствует (равна нулю), то эффект отрицательный? Следует вообще при проверке формул подставлять крайние значения (в данном случае $H_1=0$).

4. "Для расчета минимального товарооборота оптовых баз, при котором возможно установление прямых связей с промышленностью, может быть использована следующая формула:

$$T_{\min} = \sum H_i Z_i$$

где T_{\min} - минимальный товароборот, при котором возможен переход на прямые хозяйственные связи, тыс. руб.; H_i - минимальная норма отгрузки товаров данной группы, поставляемых i -ым поставщиком, тыс. руб.; Z_i - минимальная допустимая частота завоза товаров от i -го поставщика, раз" [3].

Замечание: Формула тривиальна, ее не следует выписывать; однако неясно, как на практике определять входящие в правую часть величины.

5. "Общая формула дифференциальных затрат такова:

$$C + \sum_{h=1}^m q_h r_h = \min(h=1,2,3,\dots,m),$$

где C - затраты производства; h - лимитированный ресурс; m - число лимитированных ресурсов $<\dots>$ " [4].

Замечание: Это не формула, а задача на минимизацию (неясно, правда, по какой переменной, при каких ограничениях и по какому способу ищется минимум); зачем дважды описывать область изменения h ?

6. "Важно, чтобы цены оптимально отражали интересы не только производителей над изготовителями продукции - важнейший элемент противозатратного хозяйственного механизма" [4].

Замечание: Как установить оптимальность этого отражения?

7. "Решить задачу линейного программирования симплексным методом. Найти максимум функции $F = 3X_1 + X_2$ при ограничениях $3X_1 + X_2 \geq 6$, $2X_1 + 5X_2 \geq 10$, $2X_1 - X_2 \geq 0$, $X_1 \geq 0$, $X_2 \geq 0$ " [5].

Замечание: При $X_1 = 2g$, $X_2 = g$, $g > 12/5$ все ограничения выполнены; следовательно, максимальное значение целевой функции отсутствует (или равно бесконечности).

8. "Из приведенного примера видно, что средняя величина может отклоняться от индивидуальных значений признаков, не совпадая количественно ни с одним из них. Отсюда можно сделать вывод, что средняя величина является величиной абстрактной, а не конкретной" [6].

Замечание: Числа могут совпасть только количественно; если бы среднее случайно совпало с одним из индивидуальных значений, то оно бы стало конкретной величиной?

9. "Как и мода, медиана относится к структурным средним, она также является конкретной величиной. Размеры отклонений значений других вариантов на моду и медиану не оказывают влияния.

Медианой называется срединная варианта упорядоченного вариационного ряда, расположенного в убывающем или возрастающем порядке. Она является центральным членом и делит вариационный ряд пополам в тех случаях, если этот ряд нечетный.

В ряду, состоящем из пятнадцати чисел, медианой будет восьмое число, от которого как вниз, так и вверх будет расположено по семь чисел" [6].

Замечания: а) почему мода и медиана - конкретные величины? б) медиана окажется восьмым числом только в случае симметричного ряда; более того, даже тогда медиана не должна совпасть с элементом ряда (но лишь близка к нему).

10. "О чем говорит рассчитанное квадратичное отклонение? Вес отдельных кип шерсти отклоняется от среднего в одних случаях на большую величину, в других - на меньшую. В среднем это отклонение от средней составляет $\pm 7,7\text{кг}$ " [6].

Замечание: Среднее отклонение от средней равно нулю:

$$\sum (x_i - \bar{x}) = \sum x_i - n\bar{x} = \sum x_i - \sum x_i = 0,$$

где \bar{x} - среднее совокупности x_i .

11. "Кроме показателя эластичности при прогнозировании спроса необходимо иметь сведения о численности населения на перспективу. В этих случаях для подсчета прогнозируемой численности населения используется следующая формула:

$$H_n = H_0 + (1 + K/1000)^n,$$

где H_n - прогнозируемая численность населения, H_0 - численность населения на отчетную дату" [6].

Замечание: Первый плюс следует заменить на знак умножения. Как показывают приведенные в книге примеры, это не описка.

12. "Среднегодовой коэффициент роста товарооборота рассчитывается по формуле:

$$K_p = \sqrt[T]{T_1/T_0},$$

где T - возможный объем товарооборота в отчетном году; T_1 - объем товарооборота в первом году из трех принятых в расчете лет" [7].

Замечание: Зачем квадратный корень?

13. "Экономическая эффективность рекламы выражается увеличением товарооборота и доходности, ускорением оборачиваемости. Простейшим методом определения экономической эффективности рекламных мероприятий является сравнение среднедневной продажи до рекламы с этим же показателем в период после проведения рекламы. С большей точностью экономическую эффективность рекламных мероприятий определяют по формуле:

$$(T_1 - T)sp > 100p,$$

где T_1 - среднедневной оборот в послерекламный период, руб.; T - среднедневной товарооборот в послерекламный период, руб.; s - торговая скидка на товар, %; p - число дней учета товарооборота в рекламный и послерекламный периоды; r - расходы на рекламу, руб." [7].

Замечания: а) почему большая точность? Формула (точнее, неравенство) раскрывает этот простейший метод, а не предлагает новый; б) если $s=0$, то выгоды нет? в) как оценить p ? (выбрав достаточно большое p , можно обеспечить выполнение неравенства).

ЛИТЕРАТУРА

1. "Экономика торгового предприятия". Учебник подготовлен в соответствии с программой для торговых вузов. Под общей редакцией д-ра экономических наук А.И. Гребнева, М.: Экономика, 1996.
2. Ф.Г. Панкратов, Т.К. Серегина. Коммерческая деятельность. Учебник для высш. и средн. спец. учеб. заведений. М.: "Маркетинг", 1996.
3. Ф.Г. Панкратов, Э.А. Арустамов, П.Ю. Балабан и др. "Организация и технология торговых процессов". - М.: Экономика, 1990.
4. "Политическая экономия социализма". Научно-методическое пособие преподавателю по проблемному чтению лекций. Под редакцией проф. И.К. Смирнова и доц. Ю.В. Волкова, М., 1987.
5. В.А. Половников, И.В. Орлова, А.Н. Гармаш. "Экономико-математические методы и прикладные модели". Учебно-методическое пособие. М.: Финстатинформ, 1997.
6. Ф.Ф. Райхлина. "Статистика советской потребительской кооперации". Рекомендовано Управлением учебных заведений Центросоюза в качестве учебника. М.: Экономика, 1975.
7. "Организация торговли производственными товарами". Допущено Министерством торговли СССР в качестве учебника для студентов вузов, М.: Экономика, 1989.

ШРАЙБЕР Леонид Зиновьевич - старший преподаватель, инженер ОмГАУ.

Как показывает опыт, город представляет собой сложное многослойное образование, состоящее из определенного числа пространственных участков, определяющих морфологию города и распределяющих направления трудовых и торговых миграций.

Целью управления городом является поддержание системы жизнеобеспечения территориальной общности на основе разработанной экономической политики в рамках действующей системы общественного разделения труда.

Главными задачами управления городом являются:

1. Политика выравнивания уровня жизни незащищенной части населения городской общности;
2. Поддержание режима функционирования инженерных коммуникаций, обеспечивающих жизнеспособность города;
3. Регулирование потребительского рынка города на основе рационального распределения торговых площадей, льготирования рабочих мест и т.д.;
4. Формирование и развитие транспортной инфраструктуры города;
5. Экологическое благоустройство городской территории, регулирование плотности застройки и расселения.

Главной проблемой в управлении городом является невозможность приостановления функционирования жизнеобеспечивающих процессов с целью реконструкции сложившегося социального порядка, переставшего удовлетворять потребностям большинства жителей населенного пункта. В силу этого обстоятельством характерной чертой городского управления становится динамизм и гибкость в отборе средств воздействия на внутригородские изменения, формирующие проблемное поле текущей жизни города.

Узловыми звеньями системы управления городом, обобщенными в теоретические принципы организации муниципального управления, являются следующие:

1. Сочетание отраслевого и функционального звеньев управления;
2. Сочетание гражданских свобод и необходимости централизованных властных полномочий;
3. Сочетание экономической самодостаточности территориального образования и его места в национальной государственной системе общественного разделения труда;
4. Сочетание экономических и социальных приоритетов;
5. Сочетание принципов государственного управления и самоуправления.

В каждом из представленных звеньев содержится целый пласт типичных городских проблем, раскрывающих свою специфику в структуре взаимодействия составляющих этих звеньев.

Управление - это способ регулирования отношений в организации, целью которого является достижение поставленных перед организацией целей. Ключевыми моментами этого определения выступают два обстоятельства:

1. Управление предполагает упорядоченность отношений, подчинение их внутренней логике и возможности контроля;
2. Управление ориентировано на достижение целей и без этого оно невозможно по определению.

Исчерпывающий учет этих обстоятельств находит выражение в условиях закрытой системы. Для того чтобы управлять процессами в социальной общности, управляющий должен рассматривать подведомственную ему об-

ласть в единстве всех ее составных элементов, максимально абстрагируясь от случайного влияния внешних факторов. Такое единство становится возможным тогда, когда выявлены пропорции или более-менее устойчивые взаимосвязи между показателями, отображающими динамику управляемых процессов.

Степень согласованности используемых параметров выражает целостность управления. Целостность управления обеспечивается постоянным воспроизводством схемы регулирования отношений в социальной общности, способствующей сохранению в данной общности социального порядка, стабильности и максимальной защиты от неблагоприятных внешних воздействий. Целостность обеспечивается правильным подбором функциональных подсистем общества, обладающих определенной степенью автономии и саморегулирования, вызывающих соответствующие изменения в структуре городской занятости. В управлении городскими процессами целостность достигается осуществлением бесперебойной работы всей городской инфраструктуры, максимальным удовлетворением потребностей городского населения и экологической защитой. Цели в различных управляемых системах отличны по существу и учитывают содержание и назначение данных систем. Среди функциональных систем управления городом, призванных удовлетворять ожиданиям и потребностям составляющего этот город населения, ключевыми являются следующие.

Экономические системы. Целью этой группы систем выступает получение прибыли, позволяющей через механизм перераспределения обеспечивать и воспроизводить социальную общность.

Политические системы. Целью этой группы систем выступает получение стратегической выгоды, реализуемой в усилении влияния на поведение социальной общности, обретения в ее глазах более высокого статуса и возможности определять принятие широкомасштабных решений.

Социальные системы. Целью систем выступает соблюдение общественно признанных стандартов социального обеспечения, норм социальной защищенности и поддержания определенного уровня жизни

Научные системы. Специфику этих систем составляет создание максимальных методологических условий для получения истины, научной достоверности

В практике управления выделенные подсистемы образуют сложную взаимосвязанную структуру, представляющую один из вариантов субъект-объектного отношения (см. рис. 1).

Политические системы выполняют в данной структуре функцию целеположения и способствуют формированию общественно согласованных и направленных действий властных структур по созданию и реализации городских политик. Функционирование политических систем оказывает существенное влияние и на экономику - с точки зрения действия экономического механизма в реализации целей, и на социум - с точки зрения выполнения основополагающих социальных стандартов, и на науку - с точки зрения соответствующего заказа на эффективную и взвешенную последовательность в разработке и исполнении управленческих решений. Роль науки проявляется в разработке алгоритма в функционировании ключевых подсистем управления городом, основанного на критериях объективности, адекватности и целесообразности. Основными формами существования научных систем являются со-

держательно полные и объективные способы объяснения и конструирования стратегии и тактики территориального образования. В содержании социальных систем достигается реализация политических и экономических ожиданий, опирающихся на квазинаучную оценку событий в обществе, что обуславливает существование многоканальной связи между выделенными группами систем.

Выделенные в обществе системы составляют в совокупности континуум, полюсами которого обозначены объективные и субъективные параметры системы. Критерием отличия этих полюсов друг от друга является степень их зависимости от составляющих общество социальных групп. Одни системы получают некоторую независимость от общества, начиная развиваться по своим законам. Другие - в значительной степени претерпевают изменения от вызвавших их к жизни социальных групп. Образцом первого рода систем являются экономические и социальные системы, второго - политические и научные.

По отношению к каждой группе функциональных систем формируется свой режим управления, реализация которого обеспечивает регулирование определенного слоя социальной реальности и согласование интересов между различными социальными группами. Логика развития функциональных систем позволяет выработать оптимальные для данных условий способы взаимодействия систем друг с другом с образованием эффективной модели управления. Основу управления системами образует механизм дифференциации целого, с помощью которого объект управления последовательно разбивается на парные участки, служащие своеобразными полюсами, задающими границы внутренней изменчивости объекта в диапазоне действия внешних факторов.

Исходным звеном в механизме дифференциации является кодирование объекта на парные составляющие. Кодирование позволяет нейтрализовать аморфность объекта в глазах управленца, выстроить объект в соответствии с предварительно подобранными критериями через перечень диспозиций, задающих целостность и воспроизводство системы. Экономические системы в качестве такого кода располагают критериями эффективно/неэффективно, позволяющими в разрезе этого признака рассматривать любые действия экономических агентов, действующих на территории. Политические системы кодируются значением "целесообразно для достижения и сохранения власти/нецелесообразно". Власть в схеме реализации политической функции в управлении городом обнаруживает свои особенности, опирающиеся на источники формирования территориального интереса. Политическая составляющая в управлении городом проявляется в осознании и представлении муниципального интереса, в формировании способов его идентичности и реализации в действующих реалиях государственной власти. Социальная сфера кодируется в разрезе соотношения норма/нарушение нормы, - оппозиции, задающей фарватер социальной политики муниципалитета. Чем более регламенти-

рованной является социальная сфера, тем большими возможностями для административного контроля она обладает. Основой кодирования научной системы является оппозиция "истина/неистина", призванная обосновать технологию анализа и проектирования алгоритмов управленческих действий, опирающихся на принципы достоверности и обоснованности. Базовая форма дифференциации этой группы систем задает нормы адекватности и адаптивности таких действий и приемов, обеспечивая концентрацию и передачу опыта по отбору и корректировке поступающих в эту систему судьбоносных для города решений.

В социальном управлении можно выделить иерархию уровней управления. С ее помощью упорядочиваются отношения в социальных общностях любого организационного уровня, любой численности. Соответствующую иерархию составляют:

- государственное управление;
- региональное управление;
- муниципальное управление;
- самоуправление.

Данная иерархия управления подтверждает наличие устойчивой комбинации различных систем управления, составляющих синтез политических, экономических и социальных ориентаций субъекта управления, закрепляющего соответствующие приоритеты за каждым управленческим уровнем и формирующего порядок взаимоотношений между ними.

Основной целью государственного управления является создание условий обеспечения порядка в обществе, максимальное удовлетворение потребностей его граждан, сохранение границ государства и защита от возможных его врагов. Система государственного управления должна быть глубоко эшелонированной, с тем чтобы дистанция между принятием решения органом власти и сферой реализации этого решения была минимальной. Для этого центральная (государственная) власть подпирается властью регионов, а власть регионов - властью местных органов управления.

Государственное управление выступает, скорее всего, способом регулирования отношений в политических системах. Поскольку завоевание власти в государстве подчиняется чисто политическим механизмам и технологиям, то специфика государственного управления несет в себе устойчивый отпечаток политического расклада сил в государстве и особенностей принимаемых в нем решений. Критерием эффективности управленческого решения на государственном уровне является защита интересов электорального большинства и поддержание стабильности и порядка в стране.

Региональное управление есть преимущественно способ регулирования в экономической системе. Регион - центральное звено экономической активности государства. Именно отсюда идут основные источники дохода государства и сюда же они возвращаются в виде дотаций, трансфертов, субвенций. Регион располагает явно выраженными

экономическими приоритетами. На уровне регионов формируются наиболее крупные инвестиционные программы. Именно в отношении регионов формируется основная часть федеральных программ. Характерной чертой экономической системы является взаимодействие двух ее основных стержневых осей, обеспечивающих единство и воспроизводство этой системы. Одну ось составляют доходы региона, тогда как другую -

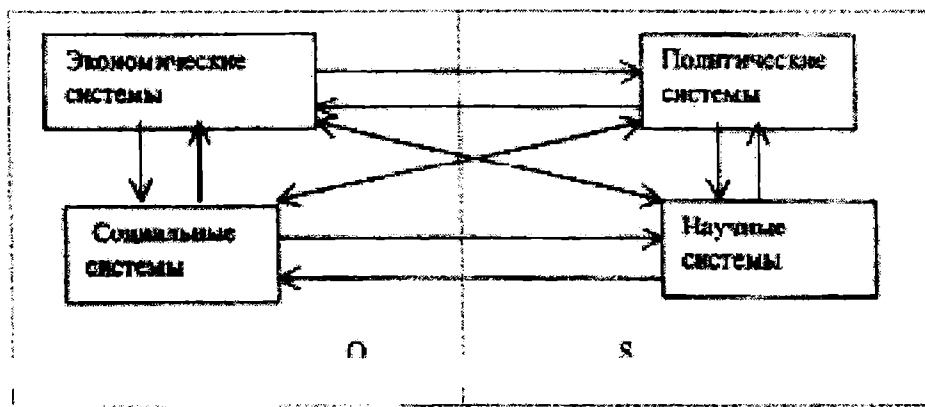


Рис. 1. Схема взаимодействия подсистем управления городом

расходы, взаимодействие между которыми в географических границах данной территории определяет разнообразие в поведении той или иной экономической системы, региона.

Переход на муниципальный уровень означает определенный отход от экономических приоритетов. Сохранение этих приоритетов делает звено муниципального управления простым придатком управления регионального. При переходе на муниципальный уровень центр внимания в системе управления перемещается на социальные приоритеты. Близость власти к населению, перераспределение полномочий муниципальной власти на первоочередное решение социальных проблем ослабляет степень экономического давления муниципальной власти на управляемую ею социальную систему. Экономическая зависимость муниципальной власти от региональной есть одна из коренных причин конфликта между данными уровнями власти.

Эшелонированный характер системы государственного управления, при котором строго определяются приоритеты, закрепленные за каждым уровнем власти, позволяет не только избежать глубоких экономических противоречий между властными уровнями, но и выработать собственные принципы контроля и организации управленческой деятельности, проявляющейся на каждом из таких уровней. Проникновение экономических интересов в условиях ограниченности ресурсного потенциала и острой нехватки бюджетных средств в систему действующей власти искусственно вызывает противостояние между субъектами власти и разрушает нормы социального порядка. Выделение бюджетных средств под конкретные программы при наличии жесткого исполнительского контроля со стороны представительных органов власти призвано существенно снизить масштабы этого разрушения.

Своеобразие города как объекта управления в современных российских условиях заключено в загруженности городского бюджета несвойственными его компетенции расходами, превращающими город в не обеспеченный соответствующими ресурсами придаток государственной власти. Корпоративизация города в этих условиях не дает ему возможности выполнять свои непосредственные функции, превращая их носителя в один из многочисленных экономических агентов рыночной экономики. Учитывая это обстоятельство, смею предположить, что созданная в Российской Федерации организационно-нормативная база, регулирующая деятельность органов местного самоуправления, уравнивающая общественные организации и крупные города, не отвечает сложившимся условиям и должна быть существенно реформирована. Выход из этой ситуации возможен в разработке федерального закона о децентрализации и корректировке в свете этого документа действующего Закона "Об общих принципах местного самоуправления", характерным звеном которого станет государственное регулирование отношений субъектов федерации, с одной стороны, и областных и республиканских центров, крупных городов - с другой, на базе делегирования официального перечня полномочий федерального центра территориям. Подобный порядок был принят в 70-е годы во Французской республике, что в значительной степени укрепило материальную базу муниципалитетов французских городов. Беря во внимание существенные различия в системе местного самоуправления России и Франции, будем надеяться на продуктивность такого предположения, основанного на реальных трудностях формирования государственности в России.

РОЙ Олег Михайлович - зав. кафедрой "Менеджмент" ОмГТУ, доктор социологических наук, профессор.

ИНФОРМАЦИЯ

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ ЗНАКОМИТ С МИРОВОЙ НАУКОЙ

Областная библиотека имени А. С. Пушкина в очередной раз подтверждает свой статус научной. Здесь открыт специализированный академический читальный зал. В рамках соглашения о сотрудничестве между Омским научным центром, Сибирским отделением и Государственной публичной научно-технической библиотекой Сибирского отделения Российской академии наук в этом зале экспонируется постоянно действующая выставка отечественной и иностранной периодики, монографической и справочной литературы, реферативных журналов. Экспозиция обновляется ежемесячно.

Теперь библиотека имеет возможность показать читателям свежие зарубежные журналы в широкой гамме научных направлений на различных языках: немецком, английском, французском, китайском и проч. ГПНТБ СО РАН из Новосибирска доставляет новейшие журналы по математике (США, Канада, Германия и т.д.), биологии, химии, медицине. Большой интерес представляет американский журнал Института аэронавтики, по нефтехимии и многие другие. В условиях, когда организации не имеют финансовых возможностей для приобретения специальной научной литературы из-за рубежа, новое начинание, призванное знакомить научную общественность с последними достижениями, очень полезно. Тем более что на выставку в Омск новинки периодики попадают прежде, чем отправиться к подписчикам.

Работники библиотеки внимательно изучают читательский спрос, уже отметили, что наиболее востребованы журналы по техническим, социологическим и экономическим наукам. Чтобы полнее учесть читательские интересы, библиотека собирает банк данных об ученых и их научных направлениях. Это в дальнейшем поможет формировать заказ на новую периодическую литературу по соответствующей тематике. Многие хотели бы иметь информационный бюллетень. Однако ввиду подвижности выставки и постоянного ее обновления, а также большого объема литературы (около 500 изданий регулярно) не представляется возможным выпускать информационный бюллетень. Но завезены каталоги журналов - и систематический, и алфавит-

ный. В академическом зале работает переводчик, который при необходимости может перевести не только заголовки статей, но и отдельные работы по заказу читателя. Конечно, журналы с выставки не выдаются на дом или для длительной работы в зале, но представляются для ксерокопирования.

Заведующая академическим читальным залом Галина Семеновна Барчевская увлеченно рисует перспективы работы и открывающиеся возможности. При содействии Омского научного центра СО РАН некоторые книги, поступившие из Новосибирска, остаются в Омске в дар библиотеке - это книги издательства "Шпрингер" на немецком языке. Находятся сторонники и опекуны у читального зала, например Омский филиал Института математики СО РАН, выпускающий математические журналы, передает их в пользование сюда. Таким образом, новый зал не оголит фонды библиотеки, а будет составлен из литературы, поступающей в дар или во временное пользование от научных организаций. В этом библиотека очень рассчитывает на общественность. Галина Семеновна поясняет: "Быть может, ученые смогут предоставить книги из своих личных библиотек во временное пользование или для обмена". Приглашаются к сотрудничеству также местные издательства, выпускающие научную литературу, вузы, научно-исследовательские организации. Только общими усилиями можно сформировать добротный фонд, так необходимый широкому кругу ученых. Заглядывая в будущее, сотрудники «Пушкинки» мечтают проводить в академическом зале конференции, встречи, семинары.

Название зала еще не говорит о том, что в нем могут работать лишь академики и профессора. С новейшей литературой могут знакомиться все желающие, - все, кто увлечен научным поиском.

Коллектив Омской областной научной библиотеки имени А.С. Пушкина находится в неустанным поиске новых форм работы с читателями, пытается внести свой посильный вклад в развитие омской науки. Свой шаг навстречу он уже сделал. Ваш выход, господа ученые и издатели!

МЕДИЦИНА

В. М. ЯКОВЛЕВ, В. И. КОНЕНКОВ, А. В. ГЛОТОВ, Л. В. ЕГОРОВА

КЛИНИКО-ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЛАПСА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Омская медицинская академия.
Институт клинической
иммунологии СО РАМН,
г. Новосибирск

В последнее десятилетие отмечается нарастающий интерес к пролапсу митрального клапана (ПМК) как одному из наиболее ярких проявлений дисплазий соединительной ткани (ДСТ) [4, 6, 14]. Убедительно продемонстрирован вклад наследственности в происхождение ПМК при различных синдромных проявлениях ДСТ: синдроме Марфана, синдроме Элерса-Данлоса, несовершенном остеогенезе, синдроме "голубых склер". При таких выраженных, манифестных проявлениях ДСТ показан преимущественно аутосомно-доминантный тип наследования, однако в ряде случаев возможен и аутосомно-рецессивный путь наследования. В случаях недифференцированных состояний ДСТ, когда ПМК в различных вариантах сочетается с другими проявлениями ДСТ, распространенность, особенности фенотипических проявлений костно-мышечной дисплазий, характер наследования признаков остаются неясными в полной мере.

Имеющиеся в настоящее время данные позволяют считать, что в основе конкретной клинической формы ДСТ может лежать множество молекулярных дефектов или количественных изменений в образовании полноценных компонентов соединительной ткани, а также - в ферментах, участвующих в их биосинтезе и фибрилlogenезе [6]. В связи с этим, одним из возможных подходов для генетического анализа ПМК как проявления ДСТ может быть исследование системы гистосовместимости человека. Имеющиеся в литературе сообщения об ассоциации ПМК преимущественно с антигенами локусов А и В системы HLA свидетельствует о перспективности подобного подхода [1, 9, 10, 12]

Целью настоящего исследования является уточнить особенности распределения антигенов гистосовместимости и их связь с клиническими проявлениями ПМК.

Материал и методы

Обследовано 34 пациента ПМК в сочетании с недифференцированной патологией соединительной ткани, проявляющейся локомоторными и локомоторно-висцеральными признаками дисплазий. Оппозитную группу составили 49 пациентов недифференцированной ДСТ, у которых синдром ПМК отсутствовал. Средний возраст обследованных составил $25,5 \pm 1,22$. Контрольную группу составили 600 практически здоровых лиц того же возраста и пола без признаков костно-мышечной дисплазии, не имеющих отягощенного наследственного анамнеза.

Всем больным проведен комплекс общеклинических обследований, включающий расспрос больного, общий осмотр; инструментальные (электрокардиография, холтеровское мониторирование, доплер-эхокардиография, спирография, рентгенография, компьютерная томография, бронхоскопия, ультразвуковые методы обследования, фибродуоденоскопия, колоноскопия), биохимические и иммуногенетические исследования.

Выделение антигенов гистосовместимости на лимфоцитах основано на использовании реакции комплементзависимой цитотоксичности. Принцип метода заключается в двухэтапном воздействии на исследуемые клетки вначале антилейкоцитарной сыворотки, содержащей антитела с известной специфичностью, а затем сыворотки кролика, содержащей комплемент. Если лимфоциты содержат соответствующий антиген, то они подвергались лизису, что регистрировалось по проникновению в клетку прижизненного красителя. Живые клетки, в отличие от погибших, не окрашиваются [15]. Для типирования HLA-DR-антигенов применяли модифицированный двухступенчатый микролимфоцитотоксический тест

с сепарацией В-лимфоцитов на нейлоновой вате.

В работе применяли панель (Межрегиональный центр иммуногенетики и гистотипирующих реагентов "Гисанс", Россия; фирма Hoehst, ФРГ) из 116 сывороток против 33 антигенов гистосовместимости I класса и 25 сывороток против 10 антигенов HLA П класса.

Анализ проводили на компьютере Hewlett-Packard 85A (США) с помощью пакета программ, разработанных в лаборатории иммуногенетики (руководитель - член-корр. РАН, проф. В.И.Коненков) института клинической иммунологии СО РАМН (г.Новосибирск). Рассчитывали частоту встречаемости антигенов, генов, фенотипов, гаплотипов HLA и показатели неравновесного сцепления [3]. Достоверность частот указанных признаков оценивалась точным методом Фишера [2].

Относительный риск (RR) развития заболевания у носителей антигена по сравнению с индивидами, не имеющими этого антигена, определяли по формуле Woolf [3]:

$$RR = \frac{a \times d}{b \times c},$$

где a, b, c, d - численности альтернатив, помещенных в четырехпольной таблице или при значении одной из альтернатив равной, нулю по формуле:

$$RR = \left(\frac{2a+1}{2b+1} \right) \times \left(\frac{2d+1}{2c+1} \right),$$

Полученные данные оценивали по критериям информативности (I) и диагностическому коэффициенту (ДК) [2].

Результаты и обсуждение

В таблице представлены данные распределения частот антигенов гистосовместимости в группе больных ПМК в сочетании с ПМК и у пациентов ДСТ, не имеющих ПМК. В сравнении с общей популяцией у пациентов ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ повышена частота встречаемости HLA-антигенов A28, B5, B22, Cw5, DR2, что указывает на чрезвычайно высокую степень предрасположенности к развитию ПМК.

Особенно высокий относительный риск установлен для позитивных ассоциаций A28 и Cw5, что совпадает с данными, касающимися распределения антигенов гистосовместимости у пациентов ДСТ с наиболее выраженными проявлениями, к которым относят пациентов с синдромом Марфана, тогда как у пациентов с недифференцированными проявлениями ДСТ антиген Cw5, напротив, обнаруживался достоверно реже, чем у пациентов с синдромом Марфана [1, 12]. На такую высокую частоту выявления Cw5 в группе пациентов ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ, по-видимому, оказывают влияние особенности, обусловленные тем, что обследованные проживают в Западно-Сибирском регионе и являются потомками смешанных браков между ориентами и кавказоидами [5]. Так, данные 8-го Рабочего совещания указывают [3], что частота определения Cw5 у кавказоидов составляет 11,7%, тогда как у ориентов - 0,2%. Имеются также сведения о частоте этого HLA антигена в русской популяции европейской части России (17,2%) и в нашей контрольной группе (0,24%). Наряду с этим, выявлены особенности в распределении Cw5 могут указывать на особую значимость ПМК как проявления ДСТ, что приближает по значимости данный симптомокомплекс к наиболее выраженным проявлениям костно-мышечной дисплазии.

Наряду с этим у пациентов ПМК в сочетании с ДСТ имеется позитивная ассоциация с HLA-антигеном В35, который, по данным различных исследований, увеличивает риск не только таких диспластизависимых проявлений, как варикозное расширение вен, гипермобильность суставов [1,7, 11], но и расценивается в качестве иммуногенетического маркера у пациентов ПМК [9]. Больные ПМК, носители В35, так же, как и А3, В12, имели повышенный риск развития такого осложнения, как нарушение моз-

гового кровообращения [9]. В другом исследовании указывается на взаимосвязь с В35 дефицита магния, что приводит к развитию латентной тетании, способствующей пролабированию митральных клапанов [11]. Однако в нашем исследовании относительный риск ПМК у носителей В35 оказался 2,35, что затрудняет самостоятельное его использование в диагностическом плане. Наряду с этим носительство В35 может также указывать на низкую иммунореактивность пациентов ПМК [10, 11].

Одновременно выявлено низкое носительство HLA-антигенов А2, В7, В 12, В35, Cw3, DR1, DR4, DR7, DR52, что дает основание считать их маркерами резистентности.

Как видно из представленных материалов, распределение HLA-антигенов у пациентов ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ имеет свои особенности у жителей Западно-Сибирского региона. В частности, в сравнении с русскими европейской части России частоты выявления некоторых HLA-антигенов у пациентов ПМК существенно не изменились (А3), тогда как в других случаях даже оказались сниженными (В 12).

Поскольку наиболее значительные ассоциации при ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ обнаружены с аллелями локуса С, который картирован в непосредственной близости к локусу HLA В, отчетливая роль которого показана при воспалительных заболеваниях, можно предположить, что это находит реализацию не только в таком клинически значимом осложнении ПМК, как развитие бактериального эндокардита, но и в воспалительных заболеваниях, наблюдаемых при ДСТ в целом [9, 11].

Анализ частот распределения HLA-антигенов в группе пациентов ДСТ, не имеющих ПМК, показал, что существенных различий по отношению к группе пациентов ДСТ в сочетании ПМК не обнаружено. Эти данные позволяют, во-первых, высказать предположение о том, что ПМК является одним из проявлений системной слабости соединительной ткани, преимущественно обусловленной различными дефектами структуры коллагена. Во-вторых, поскольку в локусе HLA-DR не вызывает сомнения наличие генов иммунного ответа, можно предположить, что гены комплекса HLA оказывают влияние на восприимчивость к инфекциям при ПМК, регулируя силу иммунного ответа на бактериальные антигены.

Исследование характера гаметной ассоциации между HLA - антигенами I и II классов при ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ показало статистически достоверные значения неравновесного сцепления гаплотипов HLA AX - B22 B22 (p=0,034, h=2,55, Δ=1,72), A1-B5 (p=0,002, h=8,88, Δ=4,55), A1-B14 (p=0,0294, h=8,22, Δ=2,06), A9-B13 (p=0,0294, h=5,42, Δ=3,43), A9-B15 (p=0,0294, h=3,42, Δ=1,44), A28-B5 (p=0,0154, h=1,47, Δ=5,30), A28-B8 (p=0,00001, h=5,51, Δ=3,70), A28-B22 (p=0,0012, h=3,90, Δ=2,41), A28-B35 (p=0,00001, h=4,21, Δ=0,72).

Сравнение встречаемости гаплотипов больных ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ с таковыми в контрольной группе выявило достоверное увеличение частоты гаплотипов AX- B22, A1-B5, A1-B14, A9-B13, A9-B15, A28-B5, A28-B8, A28-B22, A28-B35, из которых повышенные показатели относительного риска ассоциировались с комбинациями, включающими антиген HLA-B28. Учитывая, что антигены HLA A28 и В35 имеют неравновесное сцепление, увеличение частоты HLA-B35, возможно, носит вторичный характер.

Из данных таблицы видно, что большинство рассмотренных позитивных HLA-ассоциаций у пациентов ПМК, имеющих фенотипические признаки ДСТ, характеризуются удовлетворительной информативностью. Это позволяет использовать последние в качестве диагностических маркеров. При этом складываются диагностические пороги: при пороге ДК, равном или более +13,0, выносятся решение о ПМК как одним из составных клинических симптомокомплексов ДСТ, что определяет профилакти-

Распределение антигенов HLA у пациентов ПМК в сочетании с проявлениями ДСТ и без.

АНТИГЕН HLA	ЗДОРОВЫЕ, N=600	ПМК, N=34	ПМК БЕЗ ДСТ, N=49	RR ¹	RR ²	I	ДК
A1	22,50	32,35	32,35	1,65	1,20		
A2	49,67	29,41*	29,41	-2,37	1,85	0,76	-2,3
A3	27,00	14,71	14,71	-2,15	-1,68		
A10	17,17	14,71	14,71	-1,20	1,52		
A28	5,17	35,29*	35,29	10,01	1,03	2,77	8,3
B5	16,17	35,29*	40,82	2,82	-1,26	1,22	3,4
B7	25,33	8,82*	10,20	-3,51	-1,17	1,52	-4,6
B12	20,67	0,00*	4,08	-18,02	-3,63	3,84	-11,0
B13	11,33	17,65	28,57	1,67	-1,86		
B16	8,17	0,00	2,04	-6,19	-2,13		
B22	3,67	14,71*	12,24	4,53	1,23	2,00	6,0
B27	11,33	2,94	4,08	-4,21	-1,40		
B35	21,67	44,12*	34,69	2,85	1,48	1,03	3,1
Cw1	3,18	0,00	0,00	0,36	0,00		
Cw2	20,00	11,76	16,33	-1,88	-1,46		
Cw3	33,81	2,94*	10,20	-16,86	-3,75	3,52	-10,6
Cw4	45,48	50,00	44,90	1,20	1,23		
Cw5	0,24	8,82*	18,20	40,55	-1,17	5,21	15,7
Cw6	5,95	0,00	0,00	0,22	0,00		
DR1	21,83	4,76*	0,00	-5,59	-5,05	2,20	-6,6
DR2	29,58	42,86	52,94	1,79	1,50	0,84	2,70
DR3	14,79	4,76	2,94	-3,47	-1,65		
DR4	24,65	0,00*	2,94	-14,20	1,93	3,42	-10,3
DR5	37,32	38,10	29,41	1,03	-1,48		
DR7	33,94	4,76*	5,88	-6,30	1,25	2,33	-7,0
DR52	15,49	4,76	2,94	-3,67	-1,65		

Примечание: RR¹ - относительный риск при сравнении группы ПМК с проявлениями ДСТ с контролем; RR² - относительный риск при сравнении группы ПМК с проявлениями ДСТ с группой ПМК без проявлений ДСТ. Звездочка - p<0,05.

ческие мероприятия, направленные на предупреждение внезапной смерти и развитие инфекционно-воспалительных осложнений.

Таким образом, можно заключить, что наиболее значимыми иммуногенетическими маркерами ПМК у лиц, имеющих фенотипические проявления ДСТ, является HLA-антигены A28, Cw5.

Ассоциированные с ПМК антигены гистосовместимости можно рассматривать в качестве факторов риска, которые важно учитывать при проведении первичной и вторичной профилактики у пациентов, фенотипические признаки которых укладываются в синдром недифференцированных проявлений ДСТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глотов А. В. Клинико-иммунологическая характеристика некоторых форм дисплазии соединительной ткани (синдром Марфана, врожденных деформаций грудной клетки): Автореф. дисс. ... канд. мед. наук.-Омск, 1991.
2. Гублер Е.И. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. М., 1978.
3. Зарецкая Ю.М. Клиническая иммуногенетика. - М., 1983.
4. Козлова С.И., Демикова Н.С., Семанова Е., Блиникова О.Е. Наследственные синдромы и медикогенетическое консультирование. М., 1996.
5. Котова Л.А., Прокофьев В.Ф., Четырина А.А. //Имуногенетические аспекты аутоиммунных заболеваний и вторичных иммунодефицитов человека: Тез. докл. - Новосибирск, 1989. - С. 34-35.
6. Наследственная патология человека/Под ред. Ю.А. Вельтищева, Н.П. Бочкова.-Т.1.-М., 1992.
7. Ондрашик О. Гипермобильный синдром.//Клинико-генетические аспекты ревматических болезней.-М., 1989. - С. 179-208.

З. Ш. ГОЛЕВЦОВА,
Л. В. ОВСЯННИКОВА,
Н. В. ОВСЯННИКОВ

Омская медицинская академия

УДК 616.24-002.8/9-056.3-07

В течение последних лет наблюдается значительный рост аллергической заболеваемости во всем мире. По данным ВОЗ, она занимает 3 место по распространенности, в том числе бронхиальная астма (БА) – 2,5% из популяции. В общей структуре заболеваемости жителей России не регистрируют микогенную аллергию из-за недостаточного знакомства практических врачей с вопросами клинической микологии, отсутствия патогномичных клинических признаков аллергических пневмомикозов, а также возможностей достоверной диагностики (1).

Плесневые и дрожжеподобные грибы, чьи аллергенные свойства определяются строением их клеточной стенки, содержащей хитин, целлюлозу, полисахариды, гликопротеиды, занимают особое место в развитии аллергических заболеваний (3). Попадая в организм человека, они вызывают иммунный ответ, конечной стадией которого является образование специфических противогрибковых антител. Антителообразование в составе Ig - это нормальный иммунный ответ, направленный на элиминацию антигена из организма. В тех случаях, когда

8. Руководство по медицине. Диагностика и терапия. /Под ред. З.Беркоу. М., 1997.

9. Сапрненко П.М., Крымский О.М., Сташинский Н.И. //Клин. мед. -1989. - №6.-С. 125-127.

10. Серова Л.Д. Иммуногенетические маркеры клеток в норме и при некоторых видах патологии. Дисс. ...д-ра-мед. наук. -Л., 1980.

11. Шабалин В.Н., Серова Л.Д. Клиническая иммуногематология, М., 1988.

12. Яковлев В.М., Глотов А.В., Нечаева Г.И., Коненков В.И., Прокофьев В.Ф. //Иммунология. - 1992. - №1. - С. 54-57.

13. Яковлев В.М., Глотов А.В., Нечаева Г.И., Коненков В.И. //Тер. арх. -1993. - №5.-С. 9-12.

14. Яковлев В.М., Карлов Р.С., Гасаненко Л.Н. Проллапс митрального клапана. Томск, 1985.

15. Terasaki P., McClelland J.//Nature. -1964. - Vol. 204. - N. 5. - P. 998-1000.

ЯКОВЛЕВ Виктор Максимович - доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних болезней последипломного образования Омской медицинской академии, г. Омск.

КОНЕНКОВ Владимир Иосифович - доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАМН, заместитель директора института клинической иммунологии СО РАМН, г. Новосибирск.

ГЛОТОВ Андрей Васильевич - кандидат медицинских наук, консультант по клинической иммунологии Омской городской клинической больницы №1, г. Омск.

ЕГОРОВА Людмила Владимировна - заведующая терапевтическим отделением городской поликлиники №13, г. Омск.

ПРОБЛЕМА АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПНЕВМОМИКОЗОВ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА-ИНТЕРНИСТА

ВОПРОСЫ КЛИНИЧЕСКОЙ МИКОЛОГИИ НЕ ПОЛУЧАЮТ ДОСТАТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВРАЧЕЙ-ИНТЕРНИСТОВ. В СТАТЬЕ ПРИВЕДЕНА РАБОЧАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПНЕВМОМИКОЗОВ, ФАКТОРЫ РИСКА ИХ РАЗВИТИЯ, ПРЕДСТАВЛЕНА КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПНЕВМОМИКОЗОВ, ОСВЕЩЕНЫ ВОПРОСЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ. НА ОСНОВАНИИ СОБСТВЕННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ПОКАЗАНА ВАЖНОСТЬ СВОЕВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ ГРИБКОВОЙ ИНФЕКЦИИ И ГРИБКОВОЙ АЛЛЕРГИИ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ, А ТАКЖЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ДАННОЙ КАТЕГОРИИ БОЛЬНЫХ.

формируется избыток Ig, иммунный ответ формируется по типу аллергической реакции 1 типа. При этом медиаторы, влияющие на эффекторы, в частности, на гладкую мускулатуру бронхов, способствуют острой бронхиальной обструкции или хронической – с элементом хронического воспаления, в том числе аутоиммунно обусловленного (5).

Факторы риска возникновения аллергических пневмомикозов делятся на экзогенные и эндогенные. Обязательным экзогенным фактором риска является контакт с возбудителем. Имеет значение экологический контакт: накопление органического мусора на помойках и на свалках окружающих город, что создает условия для роста плесневых грибов, споры, которых постоянно поступают в воздух города и составляют биологический компонент городской пыли. Рост плесневых грибов в кондиционерах, на строительных материалах зданий, особенно первых и верхних этажей строений, где не всегда гарантирована защита от влаги, в неисправных системах вентиляции способствует заражению и (или) аллергизации.

Особую группу составляют профессиональные факторы риска – на предприятиях гидролизного производства, лимонной кислоты, антибиотиков, в пекарнях, на кондитерских фабриках, в коммунальном хозяйстве (1).

Эндогенные группы риска представляют собой в большинстве случаев результат ятрогенных воздействий. Применение антибиотиков, цитостатиков, стероидных препаратов с лечебной целью, инвазивные методы обследования, операции, приводящие к снятию естественных защитных барьеров, развитию иммунодефицитов, сенсибилизации иммунной системы с последующей клинической реализацией в виде целого ряда аллергических заболеваний. К эндогенным факторам относится клинический фон, особенно локальные изменения резистентности, генетическая предрасположенность, грибы, вегетирующие на коже и слизистых в качестве сапрофитов, онхомикозы (2). Отмечались случаи аспергиллеза легких у лиц пожилого возраста с бронхиальной астмой, получавших большие дозы ингаляционных кортикостероидов (будесонид 800-1600 мкг в день) (6).

Аллергические пневмомикозы могут развиваться по типу атопической БА, при которой обострение заболевания связано с периодическим поступлением антигена в организм, и по типу эндогенной сенсибилизации, обусловленной локальной пульмональной или экстрапульмональной инфекцией, последний приближает микогенную астму к инфекционно-зависимой (5).

Микогенная БА профессионального генеза развивается у лиц, испытывающих постоянное воздействие пыли, состоящей из высушенной грибной массы и спор грибов (у сотрудников библиотек, работников овощехранилищ и свалок, предприятий, где грибы используются как основной продукт). Бытовая микогенная БА встречается у жителей старых деревянных домов, нижних этажей каменных домов. Имеют значение токсические выбросы нефтеперегонных предприятий, которые влияют на слизистую оболочку, формируя ее повышенную чувствительность к действию аллергена. Определяющим является присутствие микотических поражений гладкой кожи и ее придатков, слизистых, особенно микотическое поражение бронхов. Клиническая особенность микогенной БА является резистентность ее к традиционной для этого заболевания терапии. Диагностические признаки: отягощенный эпидемиологический анамнез, наличие очагов грибковой инфекции, определение повышенной чувствительности к аллергену серологическими тестами или внутрикожными - в период ремиссии.

Аллергический бронхо-легочный аспергиллез – хроническое прогрессирующее инфекционно-аллергическое заболевание органов дыхания, вызываемое грибами рода *Aspergillus*. Патогенетическую основу заболевания составляет повышенная чувствительность к грибам рода *Aspergillus*, реализующаяся по 1 и 3 типам реагирования. Поэтому заболевание протекает с клиникой прогрессирующей БА и развитием эндо- и перибронхиального воспаления на уровне бронхов среднего калибра. Фиксация иммунных комплексов в стенке бронхов приводит к их повреждению и модификации антигенных характеристик тканей бронхов. Хронизация воспалительного процесса способствует формированию аутоиммунного компонента заболевания, развитию болезни даже при устранении возбудителя, что сопровождается продуктивной реакцией соединительной ткани и является причиной пневмосклероза. Болезнь начинается с приступов удушья, которые обуславливают необходимость проведения стероидной терапии, приводящей к клинической ремиссии. Через короткое время приступы возобновляются, постепенно астма становится стероидозависимой. Затем при рентгенологическом обследовании обнаруживаются нестойкие множественные инфильтраты в ткани легких (мигрирующие инфильтраты). С самого начала болезни отмечается высокий уровень эозинофилии крови и мокроты

(30-40%). По мере прогрессирования болезни инфильтраты становятся все более стойкими, развивается фиброз легких с бронхоэктазами, формируется хроническое легочное сердце. АБЛА сопровождается положительными серологическими реакциями с антигеном. Дополнительными критериями диагностики могут быть высокий уровень общего IgE, обнаружение специфического IgE, положительные кожные пробы с аллергеном *Aspergillus fumigatus*, выделение гриба рода *Aspergillus* из органов дыхания.

Экзогенный аллергический альвеолит (ЭАА) в отличие от инвазивных форм микозов развивается на фоне интактной иммунной системы. Болезнь полиэтиологична. Причиной служит пыль, размеры частиц которой не превышают 5 мкм. Пыль проникает до альвеол, в стенке которых и формируется воспалительный ответ. Вначале развивается экссудация и отек стенки альвеолы, затем ее инфильтрация лимфоцитами и макрофагами, потом вся альвеола превращается в гранулему. Грибы могут иметь первичное значение в возникновении ЭАА, если они в виде спор в большом количестве попадают в альвеолы. Точных критериев диагностики микогенного ЭАА нет. В анамнезе надо учитывать работу с источником спор плесневых грибов, связь обострений с сельскохозяйственной работой. При осмотре обращают внимание одышка при скудной картине объективных данных. Может обнаруживаться небольшое количество сухих свистящих хрипов в легких. Рентгенологически только на поздних стадиях – картина сотового легкого, в ранние сроки характерных рентгенологических признаков нет. При лабораторных исследованиях отмечается непостоянная эозинофилия крови. С прогрессированием недостаточности функции внешнего дыхания увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина.

Серологические пробы положительны с антигеном *Aspergillus*. Грибы рода *Aspergillus* могут выделяться из мокроты, промывных вод и мазков с поверхности бронхов, но это необязательный признак.

Из неспецифических лабораторных методов имеет значение исследование состояния иммунитета. Снижение количества лейкоцитов, особенно лимфоцитов, предполагает микотические заболевания. Функциональные методы исследования имеют неспецифическое значение, необходимы для определения состояния функции внешнего дыхания, особенно в динамике наблюдения и лечения (3).

ЛЕЧЕНИЕ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ПНЕВМОМИКОЗОВ

При аллергических формах начинают лечение с купирования тягостных для больного симптомов заболевания, при возможности необходимо провести элиминационные мероприятия, а также необходимо учитывать общие принципы лечения пневмомикозов:

1. Обязательность лечения фонового заболевания: хронического бронхита, бронхиальной астмы и др.

2. Обязательность иммунокоррекции, которая может быть направлена на стимуляцию защиты, прежде всего клеточной при иммунодефиците. Но может потребоваться, напротив, подавление реакции повышенной чувствительности.

3. Антимикотическое лечение должно предусматривать подавление грибковой инфекции в бронхах и легких – с одной стороны, а с другой – подавление экстрапульмональных очагов – потенциальных источников реинфицирования легких.

В этиотропном лечении пневмомикозов используют полиеновые антибиотики (амфотерицин В, амфоглюкамин), производные имидазола (кетоконазол = низорал), производные флюороштозина (анкотил), производные триазолов (дифлюкан = флюконазол, интроконазол = орунгал). Выбор должного препарата для лечения каждого больного требует знаний элементов клинической микологии.

Так, для поверхностных форм кандидоза бронхов бывает достаточно ингаляций амфотерицина В или левори-

АЛЛЕРГИЧЕСКИЕ ПНЕВМОМИКОЗЫ

1. Микогенная бронхиальная астма (БА)		Возбудитель
Атопическая БА	+ профессиональная + бытовая + экологическая	Candida Aspergillus
Инфекционно-зависимая БА	+ с интрапюльмональным очагом инфекции + с экстрапюльмональным очагом инфекции	Другие грибы Смешанные формы
2. Аллергический бронхолегочный аспергиллез		
3. Экзогенный аллергический альвеолит		

на, но у больных с бронхиальной астмой оба этих препарата вызывают ухудшение состояния. При глубоких инвазивных формах кандидоза наиболее эффективен дифлюкан. Следует помнить, что такие достаточно давно известные антимикотики, как леворин и нистатин, не всасываются в желудочно-кишечном тракте и применяются в качестве вспомогательного средства для санации полости рта, пищевода, снижения аллергенной нагрузки.

В период ремиссии, а также на фоне применения антимикотических препаратов рекомендуется употребление продуктов, содержащих фитонциды (лук, чеснок), ингаляции с соком этих продуктов. Эффективность лечения с применением всех антимикотиков должна контролироваться микологическими исследованиями последующим диспансерным наблюдением.

На базе Городского аллергологического центра было обследовано 80 больных микогенной БА в возрасте от 15 до 65 лет, из них женщин — 51, мужчин — 39. Легкое персистирующее течение БА отмечено у 31, среднетяжелое у 35, тяжелое — у 14 человек. Аллергологическое обследование включало изучение аллергологического анамнеза, постановку кожных проб с небактериальными и грибковыми аллергенами (при отсутствии противопоказаний), изучение уровня специфических Ig-E, Ig-G антител иммуноферментным методом, проводились микологические обследования.

Всем больным проведено комплексное лечение, направленное на снижение или устранение антигенного воздействия на организм, противоастматические препараты, в сочетании с иммуномодуляторами, лечение фоновых заболеваний. Из ингаляционных глюкокортикоидных препаратов препаратом выбора являлся бекнаорт, носитель которого — бензоат натрия, обеспечивает муколитические, антисептические и противогрибковые свойства последнего. Отмечалось отчетливое улучшение состояния: у 39 (48,8%) больных — полное ку-

пирование симптомов заболевания, у 34 (42,5%) — отмечалось уменьшение количества и тяжести приступов, что позволило у 10 больных с тяжелой формой БА уменьшить суточную дозу глюкокортикоидных гормонов, у 2-х последние были отменены.

Таким образом, проблема аллергических пневмомикозов в условиях увеличения факторов риска, на фоне внедрения в практику новых достижений медицинской науки, а также изменений окружающей среды является актуальной для врача-интерниста.

В связи с этим, важным является включение вопросов клинической микологии в программу медицинских вузов, в каждом лечебном учреждении необходимо иметь врача, имеющего микологическую подготовку (1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В. Б. Стратегия организации микологической помощи населению современного мегаполиса // Проблемы медицинской микологии. — 1999. — том 1 №2. — С.4 — 9.
2. Буслаева Г.Н. Антимикотические препараты в педиатрической практике // Клиническая антимикробная химиотерапия. — 1999. — том 1 №2. — С.71-77.
3. Соболев А.В. Клинико-иммунологическая характеристика, некоторые аспекты профилактики аллергических заболеваний, вызванных грибами рода Candida. Автореф. дис. ... канд. мед. наук — Л., 1989. — 16 с.
4. Яробкова Н.Д. Микотические поражения органов дыхания, вызываемые условно-патогенными грибами. Дис. ... д-ра мед. наук. — Л. 1990. — 473 с.
5. Smeenk F.W., Klinkhamer P.J., Breed W., Jansz A.R., Jansveld C.A. Opportunistische long infecties bij patiënten met chronische obstructieve longziekte; een bij werking van inhalatiecorticosteroiden? // Nederlands Tijdschrift voor geneeskunde. — 1996. — Vol. 140. — № 2. — P.94-98.

ГОЛЕВЦОВА Зарета Шамиловна — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней Омской государственной медицинской академии.

ОВСЯНИКОВА Лариса Викторовна — врач-аллерголог Омского городского аллергологического центра поликлиники горбольницы № 17.

ОВСЯНИКОВ Николай Викторович — зав. пульмонологическим отделением Омской городской клинической больницы № 1.

**О. Ю. СИНЕВИЧ,
М. И. СТЕПНОВ,
Л. А. КРИВЦОВА**

Омская государственная
медицинская академия,
кафедра детских болезней №1.

УДК 616.155.194-053.2:577.158

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

ЦЕЛЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ ЯВИЛАСЬ РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ПУРИНОВ И СОПРЯЖЕННЫХ С НИМИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У 64 ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА, БОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ. В КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЛОСЬ СОДЕРЖАНИЕ НАЧАЛЬНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ, КОНЦЕНТРАЦИЯ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ, АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АНТИПЕРЕКИСНОЙ ЗАЩИТЫ. ВКЛЮЧЕНИЕ РИБОКСИНА В КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕФИЦИТА ЖЕЛЕЗА СПОСОБСТВУЕТ НОРМАЛИЗАЦИИ ЧРЕЗМЕРНОЙ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ МЕМБРАНЫХ СТРУКТУР, АКТИВИРУЯ ФЕРМЕНТЫ АНТИПЕРЕКИСНОЙ ЗАЩИТЫ.

Дефицит железа (ДЖ) остается широко распространенной патологией, особенно в детском возрасте (Алексеев Н.А., 1998; Казакова Л.М., 1998; Соболева М.К., 1994; Vitteri F.E., 1998).

Недостаток железа сопровождается многообразными

тканевыми и органами изменениями, развитием иммунологической недостаточности, что неблагоприятно отражается на росте и развитии ребенка, его успеваемости и заболеваемости, ставя сидеропению в число актуальных проблем педиатрии.

До настоящего времени недостаточно изучены все стороны патогенеза ДЖ, особенно влияние последствий гемической гипоксии на изменения со стороны различных органов и систем. В эксперименте показана роль нарушений пуринового обмена и активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в условиях гипоксии, доказана возможность торможения реакций ПОЛ при введении некоторых препаратов, активирующих реутилизацию пуриновых оснований, препятствуя их катаболизму.

Целью работы явилась разработка методов медикаментозной коррекции нарушений обмена пуринов и сопряженных с ними процессов ПОЛ у детей раннего возраста, больных железодефицитной анемией (ЖДА).

Обследовано 64 ребенка, страдающих ДЖ в возрасте от 3 месяцев до 3 лет, находящихся на лечении в гематологическом отделении Областной детской клинической больницы и 30 практически здоровых детей, составивших группу сравнения.

В исследуемой группе мальчики преобладали над девочками (39 и 25 соответственно). Анемия тяжелой степени наблюдалась у 38 детей, средней степени тяжести - у 26 детей.

При анализе анамнестических данных принимались во внимание биологические и социальные факторы, в результате были выделены 3 группы детей:

1. С благоприятным анамнезом - 6 детей.
2. С неблагоприятием в социальном анамнезе - 12 детей.
3. С сочетанием неблагоприятия в биологическом и социальном анамнезе - 46 детей.

Среди неблагоприятных биологических факторов преобладали гестозы беременности - 64%, анемия беременных - 39%, грубые нарушения вскармливания (кормление ребенка с рождения цельным коровьим молоком, позднее введение прикорма или его полное отсутствие и т.д.) - 53%. Необходимо отметить, что лечение анемии во время беременности получали лишь 36% будущих матерей.

Из неблагоприятных социальных факторов в 40% случаев встречалось сочетание неудовлетворительных материально-бытовых условий жизни и наличие вредных привычек у родителей (алкоголизм, курение).

Все дети имели клинические признаки анемии: бледность и сухость кожных покровов, изменения со стороны придатков кожи (повышенная ломкость ногтей и волос), систолический (анемический) шум на верхушке сердца и по левому краю грудины. При поступлении в исследуемой группе средний уровень гемоглобина составил 64,7 г/л, среднее количество эритроцитов - $2,02 \cdot 10^{12}/л$. Для подтверждения железодефицитного генеза анемии исследовались показатели обмена Fe: средний показатель сывороточного железа составил 6,8 мкмоль/л, средний показатель ОЖСС - 78,34 мкмоль/л. Гипохромия эритроцитов отмечалась в 100% случаев.

Все больные были разделены на 2 группы в зависи-

мости от вида терапии: дети 1-й группы (n=30) получали на фоне традиционной ферротерапии метаболический комплекс, включающий витамин Е, А, фолиевую, липоевую кислоты в возрастной дозе. Больные 2-й группы (n=34) также на фоне препаратов железа получали только рибоксин per os в дозе 20 мг/кг/сут.

Биохимические исследования проводились при поступлении в стационар и после нормализации уровня гемоглобина. Определялась концентрация мочевой кислоты по Otetea et al. (11). Из эритроцитов крови готовился липидный экстракт по Folch (10), в котором определялось содержание общих липидов по Bragdon (8), начальных продуктов перекисного окисления липидов - диеновых конюгатов (ДК) по Plazer (12) конечных продуктов - липофусцинподобного пигмента (ЛПП) по Fletcher et al. (9). Содержание глутатиона в эритроцитах определялось по Fletcher et al. (9), активность супероксиддисмутазы (СОД) по методу В.Н.Чумакова и Л.Ф.Осинской (7), каталазы - по В.Д.Конваю и А.В.Лукошкину (4). Полученные результаты обработаны с использованием критерия Стьюдента и непараметрических методов анализа.

Необходимо отметить, что при анализе биохимических показателей достоверных различий между средне-тяжелой и тяжелой степенью анемии (по уровню гемоглобина) не было. Выраженность и проявляемость метаболических нарушений в обеих группах были равнозначны. Это дало повод для объединения детей до начала лечения в общую группу.

Как видно из приведенных в таблице данных, при поступлении у детей, больных ДЖ происходит накопление в крови мочевой кислоты, что позволило предполагать усиление катаболизма пуриновых нуклеотидов, а следовательно, усиление генерации ксантинооксидазой активных форм кислорода. Вышеизложенные нарушения сопровождаются снижением активности ферментов антиоксидантной защиты - СОД и каталазы. При этом, основную функцию по антирадикальной защите выполняет глутатион, содержание которого в крови больных ДЖ достоверно выше, чем у здоровых детей.

По мере лечения в группе больных, получавших метаболический комплекс, наблюдалось уменьшение концентрации мочевой кислоты в крови. Это отражалось на интенсивности свободнорадикальных процессов: содержание конечных продуктов ПОЛ имело тенденцию к снижению. Параллельно происходило нарастание активности СОД и каталазы. Содержание глутатиона не изменялось, оставаясь достоверно выше по сравнению со здоровыми детьми.

В группе больных, получавших рибоксин, содержание ЛПП снижалось до нормы, несмотря на увеличение концентрации в крови урата, что, по-видимому, объясняется тем, что распад самой молекулы рибоксина (инозина) и дальнейшее его окисление до гипоксантина и мочевой кислоты происходит при участии фермента ксантинде-

Таблица 1

Показатели пуринового обмена, перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у детей с ЖДА (М±м)

Показатели	Здоровые n=30	До лечения n=64	После лечения метаболическим комплексом n=30	После лечения рибоксином n=34
Мочевая кислота, мкмоль/л	90,7 ± 3,9	133 ± 6 **	125 ± 16 *	138 ± 8 **
СОД, ед/г	231 ± 17	225 ± 35	281 ± 85	712 ± 31 ** @
Каталаза, ед/лмин	2081 ± 147	1967 ± 173	2195 ± 181	2507 ± 189 @
Глутатион, мкмоль/мл	0,38 ± 0,02	0,715 ± 0,074 *	0,704 ± 0,01 *	0,458 ± 0,03 * @
ДК, мкэквл	0,13 ± 0,01	0,101 ± 0,006 *	0,10 ± 0,008 *	0,122 ± 0,01
ЛПП, ед/мг	3,9 ± 0,31	7,96 ± 0,74 **	6,46 ± 2,04	3,86 ± 1,25 @

Примечание : *, ** - достоверные различия со здоровыми детьми (p < 0,05, p < 0,01); @ - достоверно с группой детей до лечения (p < 0,05).

гидрогеназы, а не ксантиноксидазы, не приводя таким образом к образованию оксидрадикалов.

Также у больных, получавших рибоксин, отмечалась значительная активация СОД по сравнению с 1-й группой и активность каталазы нарастала достоверно, чем до лечения. Содержание глутатиона было ниже, чем до лечения, по-видимому, при нормализации уровня каталазы нет необходимости в больших количествах глутатиона.

Клинически антигипоксический эффект рибоксина был более выражен по сравнению с метаболическим комплексом: среднесуточный прирост гемоглобина в группе детей, получавших препарат, составил $2,2 + 0,18$ г/л, что существенно превысило соответствующий показатель в группе детей, с использованием метаболического комплекса - $1,6 + 0,16$ ($p < 0,05$), антиперекисной защиты.

Выводы:

1. Гемическая гипоксия, развивающаяся при ДЖ у детей раннего возраста, вызывает усиление катаболизма пуриновых нуклеотидов и накопление в крови конечного продукта их распада - мочевой кислоты.

2. Повышение катаболизма пуринов - дополнительный механизм инициации ПОЛ клеточных мембран, а также дисбаланса в антиоксидантной системе, проявляющегося в торможении активности СОД и каталазы на фоне увеличения активности глутатиона.

3. Включение в комплексное лечение ДЖ рибоксина способствует нормализации чрезмерной липопероксидации клеточных мембран, активируя ферменты, а также позволяет достичь более быстрой нормализации показателей гемограммы за счет интенсификации суточного прироста гемоглобина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гематология детского возраста. Руководство для врачей/Под ред. Н.А.Алексеева.-С.-Пб.: Гиппократ, 1998.- С.97-107.
2. Казакова Л.М. Дефицит железа и его профилактика в практике врача-педиатра.-Методические рекомендации для педиатров и акушеров.-Москва, 1998.- С.3-23.
3. Конвай В.Д. Нарушение пуринового обмена в печени в постреанимационном периоде и его профилактика. Дисс. ... доктора мед. наук.-Омск, 1988.-426 с.
4. Конвай В.Д. Лукошкин А.В. Патогенез, профилакти-

ка и лечение постреанимационной болезни // Труды XVII научно-практической конференции ЦНИЛ.- Омск, 1988.- С. 31-34.

5. Коровина Н.А., Заплатников А.Л., Захарова И.Н. Железодефицитные анемии у детей.-Руководство для врачей.-Владимир, 1998.

6. Соболева М.К. Патогенез анемии у детей при тяжелых бактериально-воспалительных заболеваниях. Дисс. ... доктора мед. наук.-Новосибирск, 1994.-473с.

7. Чумакова В.Н., Осинская Л.Ф. Количественный метод определения активности цинк-, медьзависимой супероксиддисмутазы в биологическом материале//Вопросы медицинской химии.-1977.-Т.23, № 5.-с. 712-716.

8. Bragdon J. H. Colometric determination of blood lipids // J.biol. chem.-1951.-V.190, № 2.-P. 513-517.

9. Fletcher B.L., Dillard C.J., Tappel H.L. Measurement of fluorescent lipid peroxidation products in biological systems tissues // Anal. Biochem.-1973.-V.52, №1.-P. 1-9.

10. Folch J., Lees M., Stonesstaenly J. M. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues // J. Biol. Chem.- 1957 .- V. 226, № 2. - P. 497-509.

11. Otetea G., Menguica M., Costescu R. Dozarea spectrofotometrica a acidului uric in serul sangium absortie specifica la 290 nm // Timisoara Med.-1976.- V.21, № 21. - P. 90-94.

12. Plazer Z. Lipoperoxidation Systeme in biologischen Material. 2 mitt Bestimmung der Lipoperoxidation in Säugetierorganismus // Nahrung.-1968.- Bd. 12., № 6. - S. 679-684.

13. Viteri F.E. A new concept in the control of iron deficiency: community-based preventive supplementetation of at-risk groups by the weekly intake of iron supplements.// Biomed Environ Sci.-1998.-V 11, № 1.-P. 46-60.

СИНЕВИЧ Ольга Юрьевна - аспирант кафедры детских болезней № 1 Омской государственной медицинской академии.

СТЕПНОВ Михаил Иванович - кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней № 1 Омской государственной медицинской академии.

КРИВЦОВА Людмила Алексеевна - доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой детских болезней № 1 Омской государственной медицинской академии.

К. К. КОЗЛОВ, С. И. ФИЛИППОВ, В. Г. СТЕФАНОВСКИЙ, Л. Ю. СЕМЧЕНКО, В. Н. ХАРИТОНОВ Омская государственная медицинская академия

ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕОЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА ПРИ ПЕРИТОНИТЕ

УДК 616.381-002.3-08-06-072.1-615.84

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ОБОСНОВАНА ВОЗМОЖНОСТЬ И ДОКАЗАНЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ САНАЦИИ С ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПРИ РАСПРОСТРАНЕННОМ ГНОЙНОМ ПЕРИТОНИТЕ. ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И СПОСОБ ВНЕДРЕНИЯ В КЛИНИЧЕСКУЮ ПРАКТИКУ.

Лечение гнойной инфекции в абдоминальной хирургии и, в частности перитонита, на протяжении последних десятилетий имеет определенный успех. Отработаны тактика и способы оперативных вмешательств, ведется разработка новых методов диагностики и лечения больных в послеоперационном периоде при всех формах перитонита.

Несмотря на это, по мнению некоторых авторов, современные методы лечения не всегда приносят желаемый результат. Число осложнений не уменьшается и достигает 30 – 50% (Федоров В.Д., 1974; Гостищев В.К., 1981; Зиневич В.П., 1981; Струков А.И. с соав., 1987; Луцевич О.Э. с соав., 1990; ; Григорьев

Е.Г. с соав., 1996; Коган А.С. с соав., 1996; Lasy A. E. e. a., 1988; Ruedi T.P., 1992). После устранения источника перитонита воспаление брюшины сразу не обрывается и длительное время остается очагом токсического влияния на организм (Савельев В.С.,1981), зачастую вынуждая хирургов решать сложные диагностические и тактические задачи по постановке показаний к производству повторных операций и созданию условий для так называемого "активного дренирования" живота (Симонян К.С., 1971).

Основным показанием к лапаротомии при перитоните является необходимость полноценной санации брюшной полости, которую невозможно выпол-

нить при распространенных формах перитонита из небольшого доступа, например, при аппендиците. Есть ситуации, когда из живота требуется эвакуация лишь воспалительного выпота (первичный или криптогенный перитонит, пельвиоперитонит без деструктивного воспаления в придатках матки).

Течение послеоперационного периода у больных с перитонитом часто имеет осложнения. Нагноение послеоперационных ран (9,3-19,2%) происходит независимо от распространенности процесса и характера экссудата, т. к. сама лапаротомия является к этому предрасполагающим фактором (Свчук Б.Д., 1979; Гостищев В.К., 1992). Эвентрация органов (3,0%-10,6%) может переходить в гнойную рану и без признаков воспаления в ней (Николаев Г.Ф., 1949; Савчук Б.Д., 1979; Нонча 1971). Образование кишечных свищей (3,6-8,3%), спаек (33,0-79,0%), вентральных грыж (4,0-8,0%), пневмоний (9,3-16,4%), кожных инфекционно-трофических и сосудистых расстройств в значительной мере зависит от лапаротомии и от гипостатического фактора, связанного с лапаротомией, не меньше, чем от прочих причин (Стручков В.И., 1981; Дерябин И.И., 1983; Шалимов А.А. 1987; Гостищев В.К., 1992; Галлингер Ю.И., 1998).

Применение при перитоните операции с использованием видеолапароскопической техники может обеспечить (при определенных условиях) эвакуацию экссудата и источника воспаления из брюшной полости, исключив тем самым необходимость широких разрезов, приводящих к дополнительной травме передней брюшной стенки иотягочащих течение послеоперационного периода. В настоящее время лапароскопические технологии все шире начинают использоваться в неотложной хирургии, в том числе и в лечении перитонита (Малков И.С., Шаймарданов Р.Ш., Ким И.А., 1996г; Рошаль Л.М., Капустин В.А., 1996; Шуркалин Б.К., Кригер А.Г., 1998, 1999), однако сведения о применении в ходе этих операции каких-либо дополнительных средств с целью достижения антисептического и других эффектов удается встретить крайне редко.

Одним из перспективных способов санации является электрогидравлическая обработка (ЭГО) высоковольтным импульсным электрическим разрядом (ВИЭР). Электрогидравлический эффект впервые использовали для лечения гнойных ран (Педдер В.В. с соав., 1987; Павлов В.В. с соав., 1989; Шалин С.А. 1990). Исследованиями С.И. Филиппова (1997) установлено, что интраоперационная ЭГО брюшной полости ВИЭР способствует уменьшению воспалительной реакции брюшины, устраняет микробную обсемененность и токсичность смывов с брюшины, способствует контакту лимфоцитов с бактериями. Идея использования в лапароскопической операции положительных эффектов ВИЭР представлялась нам интересной, однако, диаметр применяемого автором узла воздействия значительно превосходит диаметр лапароскопического троакара. В связи с этим мы предприняли поиск путей решения проблемы внедрения в лапароскопическую операцию электрогидравлики, что нашло свое отражение созданием "устройства для обработки брюшной полости" (авторское свидетельство РАТЗ на полезную модель № 8610 от 16.12.98).

Борьба с интраперитонеальной инфекцией, как главной причиной всех патогенетических механизмов в развитии перитонита, является одним из основных условий применения лапароскопии и путем к улучшению результатов при таком способе лечения. Для этого мы экспериментально изучили возможности лапароскопической санации с ЭГО ВИЭР брюшной полости предлагаемым ЭГ устройством, применив "способ наблюдения состояния органов брюшной полости" (положительное решение ВНИИГПЭ по заявке на

изобретение № 97119989/14 от 24.11.97) и "устройство для диагностики заболеваний органов брюшной полости" (авторское свидетельство РАПТЗ на полезную модель № 8585 от 16.12.98).

Проведены острые опыты на беспородных собаках. Операции выполнялись на лапароскопической стойке фирмы "Эндомедиум" со стандартным набором аппаратуры и инструментов. 10-ти и 5-ти мм троакары вводились в типичных точках при пневмоперитонеуме не более 12 мм. рт. ст. Острый перитонит вызывался внутрибрюшинным введением 5% каловой взвеси из расчета 0,11 г/кг массы животного, (Рейс Б.А., 1972; Tishe D., 1990). Через 6 часов производили лапароскопию, санацию и ЭГО ВИЭР брюшной полости.

Для проведения ЭГО использовали прибор – "устройство для обработки брюшной полости", который с целью противомикробного действия и для достижения максимально возможной деконтаминации брюшины позволил применить эффект высоковольтного импульсного электрического разряда при закрытой лапароскопической операции.

Устройство, разработанное совместно с сотрудниками научно-производственной фирмы "Метромед" Республиканской межвузовской лаборатории биомедицинских технологий и приборостроения Омского государственного технического университета (руководитель академик АМТН, с.н.с. В. В. Педдер), использует энергию ВИЭР, создает высокое гидродинамическое давление в канале разряда, одновременно являясь источником импульсного электромагнитного поля (ИЭМП), ультразвуковых волн (УЗВ) и ультрафиолетового излучения (УФИ). Генератор (прибор "Электротон-1") соединен через гибкий токопровод с ЭГ зондом, которым являлся стандартный уретральный электрод промышленного эндовезикального литотриптора "Урат" и служит преобразователем и источником ЭГ импульсов, имея все генерируемые физические эффекты.

После заполнения брюшной полости раствором через наконечник ЭГ устройства последний с ЭГ преобразователем погружался в жидкость и производилось ЭГ воздействие на брюшину с экспозицией 0,02, 0,03, 0,05 и 0,1 сек/см², и расстоянием от сопла ЭГУ до брюшины - 20 мм. Манипуляция производилась круговыми и возвратно-поступательными линейными движениями, осторожно проникая ЭГ устройством между петель кишечника, в трудно доступные карманы и в отлогие участки полости живота. По окончании обработки раствор аспирировался, забирались пробы на бактериологические и патоморфологические исследования.

Для морфологического исследования брюшины, печени, селезенки и тонкой кишки образцы во всех случаях были взяты в одних и тех же топографически строго определенных участках. Образцы фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина, обезживались в спиртах возрастающей концентрации и заключались в парафин. На микротоме готовили срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и зозином. Характеристика морфо-функционального состояния изучаемых органов складывалась из суммарной оценки качественных признаков, наблюдаемых при визуальном изучении гистологических препаратов и количественных методов исследования.

Определение структурной организации и цитоархитектоники исследованных органов проводили при увеличении светового микроскопа х600 и х1350 (объектив х40 и х90). Применяли квадратную тестовую систему из 225 точек при шаге между точками 12 мкм (общая площадь тестовой системы 180 x 180 = 32400 мкм²). В каждом препарате исследовали по 10

полей зрения.

Для оценки степени поражения печени подсчитывали количество некрозов на 1 см², измеряли их площади. На поперечных срезах тонкой кишки оценивали качественные изменения слизистой, подслизистой, мышечной оболочки и определяли объемную плотность этих структур (%) В слизистой оболочке тонкой кишки определяли толщину слизистой, высоту и ширину ворсинок, количество и глубину крипт, высоту эпителия, численную плотность энтероцитов, число митозов в энтероцитах по оси ворсинка-крипта. Вычисляли митотический индекс. Во всех оболочках определяли объемную плотность кровеносных и лимфатических сосудов, объемную плотность интерстициальных пространств, межклеточного вещества, клеток.

Морфометрия проводилась при помощи окуляр-микрометра МОВ-1-15^х, на светооптическом микроскопе МБИ-15 в соответствии с общепринятыми требованиями (Автандилов Г.Г., 1980).

Для оценки эффективности предлагаемых способов санации брюшной полости определялись показатели бактериальной обсемененности. Бактериологические исследования проводили путем количественного определения микрофлоры в 1мл экссудата (Рябинский В.С., Родоман В. Е., 1967). Определение бактериального числа в 1мл смыва с брюшины экспресс-методом производили при помощи фазово-контрастной микроскопии по методике тех же авторов.

Для оценки влияния ВИЭР при ЭГ санации брюшной полости нами проведены биохимические исследования крови экспериментальных животных. В качестве критериев оценки состояния обмена у них мы рассматривали уровень содержания полипептидов средней молекулярной массы, состояние пуринового обмена, перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты, что достаточно полно отражает степень эндогенной интоксикации. В плазме крови определяли молочную кислоту по методу Н. Hohorst (1970) и полипептид средней молекулярной массы (ПССМ) по Н.И. Габриэлян с соав. (1983) в модификации В.Д. Конвая (1984). Суть метода состоит в осаждении крупномолекулярных белков плазмы 10% трихлоруксусной кислотой с последующей спектрофотометрией водного раствора супернатанта при 254 нм. В эритроцитах определяли содержание глутатиона по S.Sedlak и R.Lindsey (1968), малонового диальдегида (МДА) по И.Д. Стальной и Т.П. Гаришвили (1977), активность каталазы по В.Д. Конваю и А.В. Лукошину (1982), активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ) по Ю.Л. Захарьину (1968).

Экспозиция воздействия ВИЭР рассчитывалась согласно техническим характеристикам прибора и соответствовала количеству нажатий на педаль, замыкающую электрическую цепь.

Клинико – лабораторная и патоморфологическая оценка острого распространенного перитонита в эксперименте

Через 6 - 8 часов от начала эксперимента животному под эндотрахеальным наркозом производили лапароскопию. Обнаруживался обильный мутный гнойно-геморрагический экссудат, вздутый, покрытый фибрином кишечник с гиперемированной стенкой. Бактериальное число E.Coli в 1 мл смыва с брюшины увеличивалось более чем в 5 раз и составляло 92,4 + 3,6 млн. микр. тел и при посеве перитониального экссудата превалировала E. Coli над другой флорой.

Биохимические исследования крови показали, что метаболические нарушения возникают раньше, чем в организме образуется значительное количество полипептида средней молекулярной массы. Содержание молочной кислоты увеличивается на 200% (p < 0,001), малонового диальдегида - на 117,0% (p <

0,001), что указывает на раннее включение анаэробного гликолиза в ответ на инфицирование, наблюдается усиленная липопероксидация мембранных структур. Отмечается снижение активности каталазы на 73,3% (p < 0,001). Это связано с усиленным расщеплением ее на инактивацию H₂O₂ образующуюся при анаэробном гликолизе. На данном этапе повышается активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы на 14,1% (p < 0,01) - компенсаторная реакция, направленная на быстрое и эффективное восстановление G-SS-G до глутатиона, который используется для инактивации активных форм кислорода. Содержание глутатиона не отличается от уровня его у здоровых животных.

По нашим морфологическим оценкам при перитоните все органы в той или иной степени были подвержены гемодинамическим, диффузно - очаговым, дистрофическим, некробиотическим и некротическим изменениям. Морфологическая характеристика брюшины, стенки тонкой кишки, печени и селезенки свидетельствовала о прогрессирующих изменениях тонуса сосудов, опустошении одних капилляров, полнокровии и парезе других, дистонии, стазе и сладжировании эритроцитов, мукоидном отеке внутренней оболочки микрососудов, плазморрагии, набухании стенок и о фибриноидном некрозе. Все это являлось признаком значительных гемореологических нарушений с псевдонекротическими и некротическими изменениями сосудистой стенки и паренхимы органов. Вышеназванные изменения сопровождалась явными морфологическими признаками синдрома локального внутрисосудистого свертывания (ЛВС). Наиболее значительно в результате развития перитонита поражались печень, желудочно-кишечный тракт.

Патоморфологическая характеристика органов брюшной полости при перитоните и на фоне воздействия ВИЭР

Брюшина. При воздействии ВИЭР морфологические проявления разлитого перитонита в брюшине зависели от экспозиции обработки. Так, при расстоянии сопла ЭГУ до поверхности брюшины, равном 2 см. и экспозиции обработки 0,02, 0,03, 0,05 сек/см² не выявлялось дополнительных патологических изменений брюшины. Напротив, при режиме 0,02, 0,03 сек/см² отечность коллагеново-эластического слоя сопровождалась значительно меньшим пропитыванием эритроцитами, меньшим полнокровием сосудов. Воздействие ВИЭР до 0,05 сек/см² дополнялось очищением брюшины от налета фибрина и появлением в мышечном слое дегранулированных тучных клеток, эозинофилов, макрофагов. Это сочетание объясняется, вероятно, воздействием ВИЭР на тучные клетки, их дегрануляцией, выделением биологически активных веществ (гистамин, серотонин, брадикинин) и активацией в ответ на это эозинофилов (Полосухин В.В. и др., 1993). Активацию макрофагальной реакции, по-видимому, нужно рассматривать как положительный момент, способствующий переходу воспалительного процесса в стадию пролиферации. Увеличение продолжительности воздействия ВИЭР на брюшину до 0,025 сек/см² приводило к выраженным проявлениям нарушения проницаемости сосудистых стенок в виде очаговых кровоизлияний в коллагеново-эластическом слое серозной оболочки. Кроме того, усиливалось отслоение мезотелиальных клеток, что проявлялось обнаружением целых пластов этих клеток в просвете брюшной полости. Таким образом, для брюшины оптимальным режимом воздействия ВИЭР, не сопровождающимся дополнительным повреждением, может быть экспозиция, не превышающая 0,01 сек/см².

Печень. Изменения печени при перитоните на светооптическом уровне проявлялись диффузной ди-

строфией и некрозом гепатоцитов, воспалением стромы и желчных протоков. То есть имелись структурные проявления и гепатоза, и неспецифического реактивного гепатита, связанного со значительным эндотоксикозом при разлитом перитоните. Обработка печени ВИЭР в режимах экспозиции 0,02, 0,03, 0,05, 0,1 сек/см² не изменяла патоморфологическую картину. Сохранялись все основные гемодинамические, дистрофические, паранекротические, некротические и воспалительные проявления токсического повреждения печени при перитоните. Однако при экспозиции в режиме 0,02 – 0,1 сек/см² уменьшалась степень сосудистого полнокровия и агрегации эритроцитов в синусоидах, уменьшался интерстициальный отек и дилатация синусоидов.

При экспозиции 0,1 сек/см² выраженность очаговых геморрагических проявлений, макрофагальная реакция, глубина деструкции и элиминации поврежденных гепатоцитов в поверхностных слоях печени (ближе к электрогидравлическому устройству) была несколько выше, чем в глубоких слоях, а также в печени животных без ВИЭР. Вероятно, это свидетельствовало о влиянии ВИЭР на проницаемость эндотелиальной выстилки сосудов и синусоидов, активации экссудативной и макрофагальной реакции, что способствует инфильтрации нейтрофилов, моноцитов и лимфоцитов, элиминации поврежденных клеток и переходу воспалительного процесса в стадию пролиферации.

Тонкая кишка. Результаты применения электрогидравлического эффекта при перитоните для обработки тонкой кишки зависели от экспозиции ВИЭР. При экспозиции 0,02, 0,3, 0,05 сек/см² дополнительных патологических изменений стенки тонкой кишки не выявлялось. Кроме того, при режиме 0,02, 0,03, 0,05 сек/см² отечность стенки сопровождалась меньшим (в 1,4 раза, P<0,05) пропитыванием эритроцитами, меньшим (в 1,3 раза, P<0,05) полнокровием сосудов, уменьшением (1,2 раза, P<0,05) площади интерстициальных пространств. Воздействие ВИЭР до 0,05 сек/см², как и в брюшине, было сопряжено еще и с увеличением во всех слоях содержания зоонофилов (1,3 раза, P<0,05), макрофагов (1,2 раза, P<0,05) и дегенерирующих клеток (1,3 раза, P<0,05). При увеличении воздействия ВИЭР до 0,1 сек/см² описанные положительные эффекты дополнялись усилением проницаемости сосудистых стенок, очаговыми кровоизлияниями в оболочках кишки. Усиливалось отслоение энтероцитов в зонах некроза. В большей степени страдала система межклеточной коммуникации (цитоскелет, молекулы адгезии, интегрины, гликопротеины плазматической мембраны и др.). Сами клетки эпителиального пласта слизистой, эндотелиальной выстилки сосудов, соединительной ткани, крови от воздействия ВИЭР в режиме 0,1 сек/см² не разрушались. Данный режим усиливал распад лишь поврежденных клеточных агрегатов и деструкцию уже некротизированных клеток и компонентов межклеточного вещества. Органически измененные клетки и их коммуникации разрушались, а ареактивные и жизнеспособные – сохранялись и их функции даже стимулировались.

неспособные – сохранялись и их функции даже стимулировались.

Селезенка. При режиме воздействия 0,02, 0,03, 0,05 сек/см² не появилось достоверных морфологических признаков дополнительного повреждения ткани селезенки. ЭГО в режиме 0,1 сек/см² приводила к увеличению очагов геморрагий, плазморрагий, дегрануляции клеток крови и соединительной ткани, более полному разрушению поврежденных эритроцитов в синусоидах. В зонах некротического повреждения сосудов отмечалось выраженное разрушение деструктурированных элементов сосудистой стенки. Таким образом, ЭГО в диапазоне 0,02 - 0,1 сек/см² не повреждает жизнеспособные ткани селезенки.

Влияние лапароскопической санации с ЭГО на состояние обмена и динамику эндогенной интоксикации при перитоните

Биохимические анализы крови делались до начала эксперимента и через 6 ч. после инфицирования животного перед операцией. Затем под эндотрахеальным наркозом выполнялась лапароскопическая санация с ЭГО на фоне в/в инфузия 5% р-ра глюкозы в к-ве 20 - 25 мл/кг массы. Через 2 часа после проведенной операции вновь забиралась кровь для биохимического анализа. Результаты исследований представлены в таблице, из которой видно, что повышается активность каталазы на 291,6% (p<0,001). Это является компенсаторной реакцией, направленной на инактивацию H₂O₂. Содержание малонового диальдегида в эритроцитах, одного из промежуточных продуктов перекисного окисления липидов, значительно не изменилось. Резко увеличилось содержание глутатиона - на 164,0% (p<0,001), вследствие чего уменьшилось содержание активных форм кислорода, обладающих повреждающим действием на структуру клеток. Активность фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы менялась незначительно, была близка к исходному уровню, однако, некоторая тенденция к снижению ее активности наблюдалась. Это, по всей вероятности, не могло оказывать тормозящего действия на динамику пентозного цикла и не сопровождалось усилением тканевой гипоксии и деструкции клеток. Полипептиды средней молекулярной массы после проведения лапароскопической санации и ЭГО увеличились на 51,7% (p<0,01). Мы объясняем это тем, что несмотря на отмывание брюшной полости от гнойного экссудата в результате электрогидравлического воздействия на микроорганизмы происходит их гибель, распад и всасывание. Кроме того, при ЭГО усиленно разрушаются и секвестрируются некротизированные клеточные комплексы обрабатываемых органов, увеличивая количество ПСММ.

Микробная контаминация при различных способах санации брюшной полости при гнойном перитоните

Установлено, что после обработки брюшной полости р-рами фурацилина 0,02%, канамицина 0,5 г/л, гибитана 0,25%, H₂O₂ 3% показатели бактериальной флоры, суммарной токсичности и pH смывов оказывались приблизительно равными. Исходная pH экс-

Таблица 1
Изменения перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы при перитоните в эксперименте М

Показатели	Исходные данные	Перитонит	
		До санации и ЭГО	После санации и ЭГО
ПСММ (ед)	0,15 +- 0,02	0,15 +- 0,02	0,22 +- 0,01
Лактат (ммоль/л)	0,28 +- 0,02	0,84 +- 0,06	0,68 +- 0,3
Каталаза (ед/г мин)	133 +- 15	35 +- 2,4	139 +- 19
МДА (ммоль/л)	11,4 +- 1,9	24,8 +- 3,0	30,3 +- 0,5
Глутатион (ммоль/г)	0,25 +- 0,05	0,25 +- 0,04	0,60 +- 0,06
Гл-6-ФДГ(ммоль/час)	156 +- 0,05	1,78 +- 0,05	1,52 +- 0,1

судата - 7,2. Антибиотики к ЭГО устойчивы минимальная ингибирующая активность их достаточна для уничтожения гнойной инфекции в брюшной полости (Филиппов С.И., 1997) Поэтому оценка результатов лапароскопической санации и ЭГО проводилась в сравнении с результатами промывания брюшной полости р-ром фурацилина, основываясь, во - первых, на факте значительно более частого его практического применения и, во - вторых, из-за близости его с другими растворами по конечным исследуемым показателям.

Изучали динамику ЧМТ до и после лечения в зависимости от способа ЛС санации: 1) аспирация экссудата и промывание брюшной полости фурацилином; 2) аспирация экссудата и ЭГО в среде изотонического р-ра NaCl - 0,05 сек/см²; 3) аспирация экссудата и ЭГО в среде р-ра канамицина с концентрацией 1,0 г/л при экспозиции - 5 сек/см²; 4) аспирации экссудата, промывание брюшной полости фурацилином и ЭГО в среде р-ра канамицина с концентрацией 1,0 г/л при экспозиции 0,1 сек/см².

В результате анализа полученных данных о динамике микробной обсемененности брюшины по ЧМТ смылов до и после санации сделаны следующие заключения.

1. При тщательном видеолапароскопическом промывании брюшной полости при перитоните достигается полное удаление экссудата и уменьшается микробная обсемененность брюшины на 3 порядка. ЧМТ снижено с n^7 до n^4 .

2. Использование ЛС ЭГУ для лапароскопической санации после аспирации перитонияльного экссудата без предварительного промывания брюшной полости позволяет уменьшить микробную контаминацию. При этом ЭГО в среде изотонического раствора NaCl снижает общее число микробных тел, однако преимуществ перед обычным промыванием брюшной полости растворами наиболее часто применяемых антисептиков нет. Уменьшая ЧМТ смылов с брюшины на 2 порядка (с n^7 до n^5) электрогидравлическая обработка в указанных условиях уступает простому отмыванию брюшной полости от экссудата.

3. Электрогидравлическая обработка ЛС ЭГУ, осуществляемая после аспирации перитонияльного экссудата в среде раствора канамицина с концентрацией 1,0 г/л при экспозиции 0,05 сек/см² без предварительного промывания брюшной полости дает более выраженный антисептический эффект. ЧМТ снижается на 3 порядка (с n^8 до n^5), что по результатам наших исследований равнозначно промыванию полости живота растворами наиболее часто применяемых антисептиков.

4. При санации брюшной полости последовательно по предлагаемой схеме, когда после удаления гнойного экссудата и фибрина проводится промывание раствором фурацилина и после этого выполняется ЭГО в среде раствора канамицина с концентрацией 1,0 г/л при экспозиции 0,1 сек/см² мы получили выраженный антисептический эффект. Бактериологический результат такой обработки выразился полным отсутствием роста колоний кишечной палочки на средах.

Выводы

В результате проведенного эксперимента нам удалось установить, что при перитоните посредством лапароскопической операции с ЭГО ВИЭР:

- а) достигается достаточно полное удаление экссудата;
- б) имеется положительный антимикробный эффект;
- в) отсутствуют морфологические признаки дополнительного повреждающего эффекта обрабатываемых органов в пределах выбранного диапазона ЭГО.

г) необратимо измененные клетки и их коммуникации подвергаются разрушению, что способствует ускоренной секвестрации и удалению этих глубоко дегенерированных субстанций с поверхности органов;

д) наблюдается процесс стимулирующего воздействия на ткани с уменьшением воспалительной реакции и усилением дренажа микрогематолимфатической системы.

е) снижаются биохимические показатели эндотоксического состояния организма.

Способ видеолапароскопической санации брюшной полости при перитоните с электрогидравлической обработкой применен в клинической практике с положительным результатом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балалыкин А.С. Прошлое и настоящее абдоминальной эндоскопической хирургии// Материалы I международной региональной научно-практической конференции врачей Дальнего Востока и Сибири "Эндоскопическая хирургия" 23-25 августа 1993 г.- Москва, 1993.- с. 5-11.
2. Горпинюк В.П., Горпинюк Ю.П., Громов В.И. В кн. "Малоинвазивные вмешательства в хирургии". Сб. науч. Тр. Том 99. М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 1996. 260 с.
3. Гостищев В.К., Сажин В.П., Авдовенко А.Л. Перитонит. М.: Медицина, 1992.-224 с.
4. Гуревич А.Р., Юрченко А.Л., Маркевич Ю.В. Возможности лапароскопической хирургии// Материалы международного симпозиума "Лапароскопическая хирургия" 1-2 июня 1994 г.- Москва, 1994.- с.21-22.
5. Кригер А.Г. и др. Лапароскопическое лечение острого аппендицита// Материалы 1 Московского международного конгресса по эндоскопической хирургии 16-18 мая 1995 г.- Москва, 1996.- с.70-71.
6. Каншин Н.Н. Лечение гнойного перитонита // Вестн. хирургии.-1980. - N 9. - С.108-113.
7. Савчук Б.Д. Гнойный перитонит.// М.: Медицина, 1979.-190 с.
8. Симонян К.С. Перитонит.- М.: Медицина, 1971.-212 с.
9. Струков А.И., Петров В.И., Пауков В.С. Острый разлитой перитонит.- М.: Медицина, 1987.-286 с.
10. Новый метод лечения гнойных ран / В.В. Павлов, С.А. Шалин, В.В.Педдер, С.Н.Афанасьев // Тезисы итоговых работ "Актуальные вопросы реконструктивной и восстановительной хирургии".- Иркутск, 1989.- Т.1 -С.236.
11. Сытник И.А. Электрогидравлическое действие на микроорганизмы // Киев: Здоровье.1982-94 с.
12. Шалин С.А. Электорогидравлическая обработка в лечении гнойных ран: Автореф. дис.. канд. мед. наук, 1990.-15с. (ДСП)
13. Шуркалин Б.К. и др. Гнойный перитонит. М.; Медицина 1993.
14. Электрогидравлическая обработка в комплексном лечении гнойных осложнений послеоперационных ран /В.В. Павлов, С.А. Шалин, С.Н.Афанасьев и др.//Тезисы докладов 8-го Всероссийского съезда хирургов.- Краснодар, 1995.- С.522-523.
15. Филиппов С.И., Педдер В.В., Шинкевич В.Г. Пути повышения эффективности лечения больных с распространенными формами перитонита // Организация специализированной медицинской помощи в многопрофильном лечебно-профилактическом учреждении крупного промышленного центра Сибири: Сб.материалов науч.-практ. конф. Омск,1996.-С.151-153.
16. Филиппов С.И. Современные технологии в комплексном лечении больных перитонитом. Автореф. дис. д-ра мед. наук. Омск, 1997.

РОЛЬ ФАКТОРОВ ПЕРСИСТЕНЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ МИКРОБНОГО БИОЦЕНОЗА ТОЛСТОГО КИШЕЧНИ- КА БОЛЬНЫХ ПОЛИПОЗОМ

РАЗЛИЧНЫЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МАКРООРГАНИЗМА ЧАСТО ПРИВОДЯТ К НАРУШЕНИЮ СТАБИЛЬНОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА. В МЕХАНИЗМЕ РАЗВИТИЯ ДИСБИОЗА ОПРЕДЕЛЕННУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ ФАКТОРЫ ПЕРСИСТЕНЦИИ ИНДИГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ. ИЗУЧЕНО СОСТОЯНИЕ МИКРОБНОГО БИОЦЕНОЗА ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА У БОЛЬНЫХ ПОЛИПОЗОМ КИШЕЧНИКА. ПОМИМО ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДИСБИОЗ, ВЫДЕЛЯЛИСЬ КОПРОКУЛЬТУРЫ ESCHERICHIA COLI, У КОТОРЫХ ОПРЕДЕЛЯЛИСЬ АНТИЛИЗОЦИМНАЯ И АНТИИНТЕРФЕРОНОВАЯ АКТИВНОСТЬ. УСТАНОВЛЕНЫ РАЗНООБРАЗНЫЕ ДИСБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СДВИГИ В МИКРОФЛОРЕ КИШЕЧНИКА БОЛЬНЫХ ПОЛИПОЗОМ, ВЫСОКАЯ ЧАСТОТА АССОЦИИРОВАННОГО ДИСБАКТЕРИОЗА. В ИССЛЕДУЕМОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЭШЕРИХИЙ ОТМЕЧАЕТСЯ ВЫСОКАЯ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АНТИИНТЕРФЕРОНОВОГО ПРИЗНАКА С ПРЕОБЛАДАНИЕМ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЗВОЛЯЮТ РЕКОМЕНДОВАТЬ ПРОВЕДЕНИЕ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДИСБИОЗ БОЛЬНЫМ ПОЛИПОЗОМ С ЦЕЛЬЮ ДАЛЬНЕЙШЕЙ КОРРЕКЦИИ СОСТАВА МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА.

Дисбиотические изменения, связанные с нарушением соотношений различных групп микроорганизмов в кишечном микробиоценозе, приводят к дисбалансу микробиологической системы. Дисбактериоз желудочно-кишечного тракта является важным патогенетическим звеном при целом ряде заболеваний, в том числе и злокачественных опухолей. Имеется ряд работ, посвященных вопросу влияния аутофлоры пищеварительного тракта на опухолевый процесс. В механизме развития дисбиоза определенную роль играют факторы персистенции и антагонизма индигенной микрофлоры.

Цель работы заключалась в качественной и количественной характеристике микробного биоценоза толстого кишечника, исследовании персистентных свойств отдельных симбионтов, на примере *Escherichia coli*.

Материалы и методы исследований

Нами было обследовано 35 больных полипозом толстого кишечника, от которых было выделено 637 копрокультур *Escherichia coli*. Бактериологические исследования на дисбактериоз проводились 2 раза в год, а также перед проведением колоноскопии и после обследования.

В контрольную группу вошли 14 больных желчнокаменной болезнью (ЖКБ), из испражнений которых были выделены 215 штаммов эшерихий. Исследуемые культуры эшерихий не принадлежали по результатам серотипирования к патогенным вариантам.

Методика бактериологического исследования испражнений предусматривала выделение, количественную и качественную характеристику основных представителей аэробных и анаэробных облигатных и факультативных микроорганизмов толстого кишечника. Оценка полученных данных проводилась в соответствии с методическими рекомендациями по бактериологической диагностике дисбактериоза (Дорофейчук В.Г. с соавт. 1979 г.) Персистентные характеристики штаммов: антилизоцимную (АЛА) и антиинтерфероновую активность (АИА) определяли по методикам О.В. Бухарина с соавт. (1984, 1989 гг.).

Результаты исследований

Проведенные исследования показали, что у подавляющего большинства больных (32) выявлены разнообразные дисбактериальные сдвиги в микрофлоре толстого кишечника. Установлено значительное снижение или элиминация анаэробных представителей облигатной микрофлоры. Так, у 83,5% больных полипозом толстого кишечника содержание бифидобактерий *Ig/g* менее 5, у 51,2% лактобактерии выявлялись в *Ig/g* менее 3. Снижение количества анаэробных представителей облигатной микрофлоры сопровождалось увеличением количества таких аэробных микроорганизмов как *E. coli*. Так, общее количество кишечной палочки достоверно превышало таковое у лиц контрольной группы. На фоне увеличения общего количества кишечных палочек у 45,9% больных были выявлены эшерихии с измененными ферментативными свойствами. У 41,5% обследованных больных дисбактериоз отмечался в появлении гемолитических эшерихий (в *Ig/g* более 3). Вместе с тем, грибы рода *Candida* в *Ig/g* более 5 выявлялись у 65,3% больных полипозом. Условно-патогенные энтеробактерии *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Ps. aeruginosa* высевались у 34% обследованных в *Ig/g* более 7. Установлена высокая частота ассоциированного дисбактериоза, когда встречаются отклонения от нормы по 3 и более показателям одновременно (83% случаев). Часто наблюдались ассоциации эшерихий со сниженными ферментативными свойствами и гемолитическими эшерихий с микроорганизмами *Klebsiella*, *Ps. aeruginosa*, *Citrobacter*. При обследовании больных контрольной группы в 8 случаях выявлялось только снижение бифидофлоры и лишь в 6 случаях был установлен дисбиоз, который характеризовался отсутствием или резким снижением уровня бифидофлоры в сочетании с изменениями в аэробном компоненте биоценоза. Результаты исследования распространенности антилизоцимного и антиинтерфероновых признаков представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Группа обследованных	Число обследованных больных	Исследовано штаммов	Распространение					
				антилизоцимной активности			антиинтерфероновой активности		
				абс.	$P \pm m$ (%)	$P(t)$	абс.	$P \pm m$ (%)	$P(t)$
1	Больные полипозом кишечника	35	637	268	$42,1 \pm 1,9$	$<0,001$	557	$87,4 \pm 1,3$	$<0,001$
2	Больные ЖКБ	14	215	129	$60 \pm 3,3$	-	113	$52,5 \pm 3,4$	-

Анализ выраженности персистентных свойств бактерий, входящих в биоценоз, позволяет выявить следующие закономерности в данных группах обследованных больных. Исследованные штаммы эшерихий, выделенные от больных полипозом толстого кишечника, проявляли наиболее активно антиинтерфероновую активность по сравнению с выраженностью признака антилизоцимной активности (соответственно 87,4 и 42,1%). Эшерихии, изолированные от больных ЖКБ, проявляли в равной степени оба признака (60%, 52,5%). Вместе с тем копрокультуры эшерихий, полученные от больных полипозом толстого кишечника, чаще обладали антиинтерфероновой активностью по сравнению с эшерихиями, выделенными от больных ЖКБ (соответственно 87,4 и 52,5%). Помимо этого, установлены статистически достоверные отличия по величине средней антилизоцимной активности среди культур *E.coli*, полученных от больных полипозом кишечника и *E.coli*, изолированных от больных ЖКБ. При изучении антиинтерфероновой активности установлено, что высокой степенью выраженности признака исследуемые культуры не обладали. Средняя степень признака отмечалась у копрокультур, выделенных от больных полипозом в 84,3% случаев. Штаммы, полученные от больных ЖКБ обладали в равной степени низкой и средней активностью.

Таким образом, наши исследования показали, что среди эшерихий, населяющих толстый кишечник больных полипозом отмечается высокая антиинтерфероновая активность. Штаммы, обладающие данным признаком характеризовались средней степенью активности. Вместе с тем, уровень распространенности антилизоцимной активности в популяции эшерихий невысокий. Установлены статистически достоверные отличия по величине средней антилизоцимной активности среди культур *E.coli*, выделенных от больных полипозом толстого кишечника и *E.coli*, изолированных от больных ЖКБ.

Проведенные исследования показали, что у больных по-

липозом толстого кишечника отмечаются выраженные нарушения микробиоценоза, выявлены разнообразные дисбактериальные сдвиги в микрофлоре толстого кишечника. Установлена высокая частота ассоциированного дисбактериоза. Обнаруженные изменения диктуют целесообразность коррекции состава микрофлоры толстого кишечника в комплексной терапии полипоза желудочно-кишечного тракта. Преобладание эшерихий с выраженной антиинтерфероновой активностью в толстом кишечнике больных может усиливать проявление основного заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Езепчук Ю.В. // Патогенность как функция биомолекул. -М., - Медицина. -1985. -254 с.
2. Красноглазов В.Н. // Дисбактериоз кишечника и его клиническое значение. -М., -Медицина., 1979, с.189.
3. Немцева Н.В. Антилизоцимный признак шигелл и его связь с другими свойствами // Факторы естественного иммунитета. г. Куйбышев. 1983. - с.64-73.
4. Перетц Л.Г.- Значение нормальной микрофлоры для организма человека. М., -Медицина, 1955, с.436.
5. Петровская В.Г., Марко О.П. // Микрофлора человека в норме и патологии. -М.-Медицина, 1976, с.231.
6. Петровская В.Г. Генетические основы вирулентности патогенных и условно-патогенных бактерий // Журн.-микробиологии, эпидемиологии и иммунологии -1984.- №7. -с.77-85.
7. Savage D.C. Mikrobiol. ecology of the gastrointestinal tract. Ann.Rev.Mikrobiol., 1977, v.31, p. 107-133.

ДОЛГИХ Владимир Терентьевич - зав. кафедрой патофизиологии с курсом клинической патофизиологии и функциональной диагностики, профессор, ОГМА.

ПОЛУЭКТОВ Владимир Леонидович - зав. кафедрой хирургических болезней, профессор, ОГМА

ЧЕСНОКОВА Марина Геннадьевна - ассистент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии, к.м.н., ОГМА.

М. А. ЛИВЗАН,
М. Б. КОСТЕНКО
Омская медицинская академия

УДК 616.34:616.441.-008.64

ПАТОМОРФОЗ СИНДРОМА РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА ПРИ ГИПОФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В ПРЕДСТАВЛЕННОЙ РАБОТЕ АНАЛИЗИРУЕТСЯ РАЗВИТИЕ ПАТОМОРФОЗА СРК С ДИСБИОЗОМ ПРИ СНИЖЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ. УСТАНОВЛЕНО, ЧТО РАЗВИТИЕ ГИПОФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПАЦИЕНТОВ С СРК ПОТЕНЦИРИРУЕТ УГЛУБЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ КИШЕЧНОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА, ИЗМЕНЕНИЙ СИСТЕМНОГО ИММУНИТЕТА И БАЛАНСА "ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ АНТИРАДИКАЛЬНАЯ, АНТИОКСИДАНТНАЯ ЗАЩИТА", ЧТО ИЗМЕНЯЕТ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, ТЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И СОПРОВОЖДАЕТСЯ БОЛЕЕ ВЫРАЖЕННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ТОЛСТОЙ КИШКИ ПО ДАННЫМ ЭНДОСКОПИИ. ДАНА ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ СИСТЕМНОГО ИММУНИТЕТА И СОСТАВИЯ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ У БОЛЬНЫХ СРК С ДИСБАКТЕРИОЗОМ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ФУНКЦИЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ. ВЛИЯНИЕ ГИПОТИРЕОЗА НА ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМНОГО ИММУНИТЕТА ПРОЯВЛЯЕТСЯ В БОЛЕЕ НИЗКОМ СОДЕРЖАНИИ Т-ЛИМФОЦИТОВ И ИММУНОГЛОБУЛИНОВ КЛАССА А ПРИ ПОВЫШЕНИИ О-КЛЕТОК И ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ИММУННЫХ КОМПЛЕКСОВ, УГНЕТЕНИИ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ С УМЕНЬШЕНИЕМ ФАГОЦИТАРНОГО ЧИСЛА И ФАГОЦИТАРНОГО ИНДЕКСА. ИЗМЕНЕНИЕ БАЛАНСА "ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ АНТИРАДИКАЛЬНАЯ, АНТИОКСИДАНТНАЯ ЗАЩИТА" У ЛИЦ С ГИПОТИРЕОЗОМ ОТРАЖАЕТСЯ В БОЛЕЕ ВЫРАЖЕННОМ УГНЕТЕНИИ АНТИОКСИДАНТНОЙ И АНТИРАДИКАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С НАКОПЛЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ ВТОРИЧНУЮ АЛЬТЕРАЦИЮ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН. ДАНЫ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У БОЛЬНЫХ СРК С ДИСБАКТЕРИОЗОМ НА ОСНОВАНИИ ВЫЯВЛЕННЫХ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, А ТАКЖЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ ЛЕЧЕБНОЙ ТАКТИКЕ.

Актуальность проблемы. Синдром раздраженного кишечника (СРК) является одним из наиболее часто встречающихся в практике гастроэнтеролога и характеризуется нарушением функций кишечника и кишечной микрофлоры. Нарушение биоценоза в результате выпадения или недостатка функций физиологической микрофлоры (иммуностимулирующей, антагонистической для патогенных бактерий, ферментообразующей в отношении слизи оболочки кишечной стенки, участия в обмене витаминов, холестерина, липидов, нейтральных жиров и жирных кислот) [9] оказывает помимо локального и системное воздействие на макроорганизм. Исследованиями последних лет у больных с дисбактериозом выявлены отклонения в иммунном статусе [5, 8, 9, 10, 11], отмечены сдвиги в балансе "перекисное окисление липидов антирадикальная, антиоксидантная защита" [8], которые, включаясь в патогенез, вторично влияют на состояние биоценоза толстой кишки, что замыкает порочный круг. Среди механизмов развития и поддержания СРК все большее внимание отводится и функционированию эндокринной системы, в частности, щитовидной железы [6]. Известно, что тиреоидные гормоны являются истинными антиоксидантами токоферольного типа [1, 3, 4], обладают стимулирующим влиянием на гуморальный иммунный ответ, дифференцировку В-клеток, фагоцитарную активность лейкоцитов и функции различных популяций иммунокомпетентных клеток [2].

Таким образом, в условиях СРК с дисбиозом точками приложения изменения функционального состояния щитовидной железы может быть как непосредственно нарушение регулирующего влияния тиреоидных гормонов на моторику толстой кишки и трофику ее слизистой оболочки [7], так и опосредованно, на такие важные составляющие патогенеза как иммунные реакции и процесс липопероксидации. Актуальность данного исследования обуславливается и ростом заболеваний щитовидной железы со снижением ее функциональной активности, что связано с ухудшающейся экологической обстановкой, а также с дефицитом йода в ряде районов Омской области.

Цель исследования. Изучить характер влияния снижения функциональной активности щитовидной железы на проявления кишечного дисбактериоза у больных СРК для разработки схем рациональной терапии.

Материалы и методы. Нами был обследован 121 больной СРК с дисбактериозом кишечника, среди которых 20 мужчин и 101 женщина в возрасте от 16 до 72 лет.

Наряду с общепринятыми клиническими методами всем больным проводились специальные методы диагностики: для изучения функционального состояния щитовидной железы - содержание тиреоидных гормонов (общего, свободного трийодтиронина и тироксина), тиреотропного гормона, для оценки периферического эффекта гормонов - рефлексография с помощью отечественного рефлексографа "Ахилл-01" и для уточнения размеров и структуры железы - ее ультразвуковое исследование аппаратом "Аloka SSD 318". Для изучения характера и выраженности сдвигов в микробиологическом статусе толстой кишки определялся количественный и видовой состав кишечной микрофлоры по методике МНИИИЭИМ им. П.П.Габричевского (1986). Исследование состояния баланса "перекисное окисление липидов антирадикальная, антиоксидантная защита" осуществлялось определением продуктов перекисного окисления липидов в липидном экстракте из эритроцитов, приготовленном по методике J. Folch et al. (1957): промезуточный - диеновые конъюгаты и финальный - липофуцинподобный пигмент. Для оценки антирадикальной защиты в эритроцитах крови определялась активность супероксиддисмутазы и каталазы. Состояние антиоксидантной защиты исследовалось определением в эритроцитах крови содержания глутатиона и глутатион-редуктазы в сыворотке крови. С целью выяснения характера изменений показателей иммунного статуса был использован стандартный набор тестов для изучения клеточного и гумо-

рального иммунитета. Статистическую обработку результатов проводили с помощью определения средней арифметической, ее ошибки, достоверности различий между группами по критерию Стьюдента. Контрольную группу составили 20 практически здоровых лиц в возрасте от 19 до 50 лет, из них 16 женщин и 4 мужчины. Все они были уроженцами и постоянными жителями города Омска. При детальном расспросе обследуемых о каких-либо аллергических реакциях на используемые в прошлом лекарственные препараты, непереносимости пищевых продуктов, неблагоприятной наследственности в отношении заболеваний органов пищеварения и эндокринной системы выявить не удалось.

Полученные результаты и их обсуждение

Среди клинических симптомов гипопункции щитовидной железы у обследованных больных наиболее часто встречались жалобы на общую слабость, утомляемость - 87 больных (71,90%); сонливость - 72 (69,50%); медлительность - 44 (36,36%); зябкость - 54 (44,63%), ломкость ногтей - 75 (61,98%); тусклость, ломкость волос - 74 (61,16%); сухость кожных покровов, особенно в области локтей и пяток - 81 (66,94%); отечность лица, конечностей - 57 (47,11%); изменение тембра голоса (осиплость, низкий голос) - 29 (23,97%); снижение интереса к окружающему - 45 (37,19%). У 72 больных (59,50%) имелось диффузное и у 12 (9,92%) - диффузно-узловое увеличение железы до 2 степени, что подтверждалось данными ультразвукового исследования. Кроме того, содержание гемоглобина и эритроцитов при общем анализе крови было снижено у 15 больных (12,4%), уровень холестерина и (или) липопротеидов при биохимическом исследовании сыворотки крови был повышен соответственно у 69 (57,02%) и 72 (59,50%) больных, по данным электрокардиограммы у 24 пациентов (19,83%) имелась брадикардия и у 91 (75,21%) были выявлены метаболические изменения миокарда. В связи с тем, что большинство клинических симптомов гипопункции щитовидной железы неспецифичны, ведущее значение в ее диагностировании отводилось определению содержания тиреоидных и тиреотропного гормонов в сыворотке крови, измерению ахиллова рефлекса. При этом с учетом клинико-лабораторных показателей гипотиреоз был выявлен у 83 больных, что составило 68,6% от общего числа обследованных. Следует отметить, что симптомы, связанные с нарушением функциональной активности щитовидной железы появились на фоне уже имевшейся кишечной дисфункции и диагностирование СРК предшествовало гормональному расстройству.

На момент поступления в клинику у обследованных больных ведущими были жалобы, которые можно объединить в болевой синдром и синдром кишечной диспепсии. Боль в животе локализовалась преимущественно в левой подвздошной области (в 75,21%), по своему характеру была постоянной, ноющего характера, изредка сменяясь приступообразной, уменьшалась после отхождения газов, стула. Отмечено, что пациенты с гипотиреозом чаще оценивали боли в животе как неинтенсивные (50,60%) в сравнении с больными с сохраненной функцией щитовидной железы (18,42%). Синдром кишечной диспепсии характеризовался наличием у 97 больных жалоб на вздутие (80,17%), у 87 - урчание (71,90%), у 24 - поносы (19,84%); у 36 - запоры (29,75%); у 56 - чередование поносов и запоров (46,28%); у 83 - чувство неполного опорожнения кишечника (68,60%) и у 106 - наличие слизи в кале (87,60%). При этом на фоне гипопункции щитовидной железы у больных СРК с дисбактериозом чаще встречались жалобы на запоры (33,78%) и чередование поносов и запоров (51,35%), тогда как для пациентов без гипотиреоза были характерны поносы (42,5%). Кроме того, обследованные больные с гипотиреозом чаще предъявляли жалобы на вздутие живота (в 86,75%), чув-

ство неполного опорожнения кишечника (в 85,54%) и смесь слизи к калу (90,36%) в сравнении с пациентами без гормональных нарушений (65,79%; 26,32% и 71,05% соответственно). При изучении анамнестических данных о частоте обострений заболевания мы отметили, что в 61,98% случаев обострения возникают 1 - 2 раза в год и преимущественно у пациентов с сохраненной функцией щитовидной железы, тогда как для больных с гипотиреозом характерны более частые (3 и более раз в год) обострения.

При оценке состояния слизистой оболочки толстой кишки по данным ректоромано- и колоноскопии у большинства обследованных больных преобладали катаральные (40,50%) и эрозивные (42,15%) изменения. У пациентов с сохраненной функцией щитовидной железы в подавляющем большинстве (76,32%) поражение при эндоскопическом исследовании было расценено как катаральное, тогда как для больных с гипотиреозом было характерно наличие эрозий слизистой оболочки дистального отдела толстой кишки (59,04%).

Исследование гормонального фона больных СРК с дисбиозом выявило достоверное снижение уровня тироксина (общего - $94,245 \pm 2,142$ нмоль/л, $p < 0,01$; свободного - $10,383 \pm 0,503$ пмоль/л, $p < 0,001$) повышение содержания тиреотропного гормона ($2,801 \pm 0,390$ мУ/л, $p < 0,001$) и удлинение времени ахиллова рефлекса ($310,000 \pm 2,816$ мс, $p < 0,001$) у обследованных больных в сопоставлении с показателями здоровых лиц ($113,136 \pm 5,176$ нмоль/л; $18,142 \pm 1,004$ пмоль/л; $0,920 \pm 0,084$ мУ/л; $268,300 \pm 5,100$ мс соответственно).

Изменение показателей системного иммунитета также находилось в определенной зависимости от состояния гормонального фона больных СРК. Так, процентное содержание Т-лимфоцитов было достоверно ($p < 0,02$) ниже у пациентов с гипотиреозом ($41,965 \pm 0,983\%$) в сравнении с лицами с сохраненной функцией щитовидной железы ($45,118 \pm 1,276\%$); абсолютное их содержание также было ниже у пациентов с гипотиреозом ($0,956 \pm 0,041$, 10^9 /л и $1,022 \pm 0,070$, 10^9 /л соответственно), достоверно отличаясь ($p < 0,01$) от показателей здоровых лиц ($1,183 \pm 0,061$, 10^9 /л). Содержание О-лимфоцитов как процентное, так и абсолютное, было выше у лиц с сопутствующим гипотиреозом ($31,512 \pm 1,479\%$; $p < 0,02$; $0,723 \pm 0,021$, 10^9 /л; $p < 0,01$) в сравнении с пациентами с эутиреозом и достоверно ($p < 0,01$) отличалось от показателей здоровых лиц. Мы отметили также достоверно более низкий уровень Т-лимфоцитов с супрессорной активностью у пациентов с гипотиреозом в сравнении с прочими больными ($25,280 \pm 1,114\%$ и $29,394 \pm 1,732\%$; $p < 0,05$; $0,255 \pm 0,016$, 10^9 /л и $0,300 \pm 0,025$, 10^9 /л соответственно; $p < 0,05$). Таким образом, у больных СРК с гипофункцией щитовидной железы имеется более выраженный дисбаланс иммунорегуляторных Т-лимфоцитов: соотношение Т-лимфоцитов-супрессоров к Т-лимфоцитам-хелперам у здоровых лиц равно 2,67, тогда как у обследованных с эутиреозом - 1,72, а у пациентов с гипотиреозом еще ниже - 1,54. Нами выявлено и угнетение фагоцитарной активности лейкоцитов у больных со сниженной функциональной активностью щитовидной железы, что находило отражение в более низких значениях фагоцитарного числа ($5,699 \pm 0,237$; $p < 0,05$) и фагоцитарного индекса ($91,500 \pm 1,062$; $p < 0,05$) в сравнении с пациентами без гормональных нарушений ($6,736 \pm 0,463$ и $94,647 \pm 1,071$ соответственно). Уровень циркулирующих иммунных комплексов был выше ($p < 0,01$) у больных с гипотиреозом ($0,225 \pm 0,011$ усл. ед. в сравнении с $0,168 \pm 0,011$ усл. ед. при сохраненной функции щитовидной железы), тогда как содержание иммуноглобулина А было ниже ($1,409 \pm 0,106$ г/л), достоверно ($p < 0,01$) отличаясь от показателей здоровых лиц ($1,848 \pm 0,201$ г/л).

Установлено и влияние снижения функциональной активности щитовидной железы на характер и выраженность

биохимических сдвигов. Так, нами была выявлена более низкая активность ферментов, осуществляющих антирадикальную защиту: СОД ($378,696 \pm 21,706$ у больных с сохраненной функцией щитовидной железы и $323,621 \pm 11,690$ ед/г эр. у пациентов с гипотиреозом; $p < 0,02$) и каталазы ($3831,968 \pm 257,721$ и $3119,872 \pm 133,139$ ед/г эр. соответственно; $p < 0,05$), более низкое содержание глутатальной ($1,214 \pm 0,058$ и $1,011 \pm 0,045$ ммоль/л; $p < 0,01$) при увеличении активности глутатион-редуктазы ($1,300 \pm 0,062$ и $1,638 \pm 0,094$ ммоль/ч*л; $p < 0,01$) и более высоких уровнях ЛПП ($8,515 \pm 1,085$ и $18,734 \pm 1,534$ ед. фл./мг эр.; $p < 0,01$) и ДК ($28,688 \pm 3,361$ и $45,396$ мкэкв/мг эр.; $p < 0,01$). В этой связи интересны сопоставления показателей отношения СОД как одного из ключевых ферментов антирадикальной защиты к продуктам перекисного окисления липидов: промежуточных (ДК) и конечных (ЛПП). Так, у лиц контрольной группы соотношение СОД/ДК было равным 142,42; СОД/ЛПП - 109,65, тогда как у лиц с эутиреозом - 13,20 и 44,47, а с гипотиреозом - 7,13 и 17,27 соответственно.

Заключение.

Из вышеизложенного можно видеть, что развитие гипофункции щитовидной железы у больных СРК с дисбактериозом изменяет клиническую картину заболевания, сопровождается развитием более выраженных сдвигов как в системном иммунитете, так и в балансе "перекисное окисление липидов антиоксидантная, антирадикальная защита", что приводит к отягощению течения СРК и, снижая эффективность традиционной терапии, существенно затрудняет лечение. Наличие гипотиреоза требует включения в комплекс терапии СРК адекватной заместительной коррекции препаратами тиреоидных гормонов. С учетом выявленного характера снижения функциональной активности щитовидной железы и наиболее часто встречаемым дефицитом тироксина рекомендуется назначение L-тироксина в начальной дозе от 12,5 мкг (у больных субклиническим гипотиреозом) до 25 мкг с последующим ее увеличением до достижения эутиреоза под контролем клинической симптоматики и данных лабораторно-инструментальных методов исследования (рефлексографии, определения содержания тиреотропного гормона и при необходимости тироксина).

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабой В.А. Гормоны и регуляция интенсивности перекисного окисления в организме животных и человека. // Современные проблемы экспериментальной и клинической эндокринологии: Тезисы докладов IV съезда эндокринологов УССР. - Киев, 1987. - С. 26 - 27.
2. Бахметьев Б.А. Влияние тироксина на отдельные этапы иммуногенеза: Автореферат дисс. ... докт. мед. наук. - Новосибирск, 1986. - 22 с.
3. Бурлакова Е.Б. Гормональные влияния на процессы липопероксидации мембранных структур - Минск, 1975. - 115 с.
4. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах - М.: Наука, 1972. - 252 с.
5. Гусаров А.И. Клинико-иммунологические сопоставления при кишечном дисбактериозе различного происхождения: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. - Омск, 1979.
6. Златкина А.Р. Синдром раздраженного кишечника / Тер. арх. - 1997. - № 2. - С. 68 - 71.
7. Клиническая эндокринология / Под ред. Н.Т. Старковой. - М.: Медицина, 1991. - 512 стр.
8. Костенко М.Б. Клиническая оценка микробиоценоза кишечника в условиях иммунотерапии и антиоксидантной коррекции: Автореферат дисс. ... канд. мед. наук. - Новосибирск, 1992. - 22 с.
9. Красногоровец В.Н. Дисбактериоз кишечника - М.: Медицина, 1989. - 205 с.
10. Логинов А.С. и др. Иммунная система и болезни органов пищеварения / Логинов А.С., Царегородцева Т.М.,

В. Б. НЕДОСЕКО,
И. Л. ГОРБУНОВА,
А. Н. ПИТАЕВА

Омская государственная
медицинская академия

УДК 616.314-002-003.231+577.154.5

ВЛИЯНИЕ МАССИВНОЙ МЕСТНОЙ УГЛЕВОДНОЙ НАГРУЗКИ НА ОРГАНЫ И ТКАНИ ПОЛОСТИ РТА КАРИЕСРЕЗИСТЕНТНЫХ ЛИЦ

ПРЕДСТАВЛЕНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ПОЛОСТИ РТА КАРИЕСРЕЗИСТЕНТНЫХ ЛИЦ ПРИ МАССИВНОЙ МЕСТНОЙ УГЛЕВОДНОЙ НАГРУЗКЕ И ИСКЛЮЧЕНИИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО УХОДА ЗА ЗУБАМИ. ВЫЯВЛЕНЫ НЕГАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ВЫРАЖАЮЩИЕСЯ В ПОЯВЛЕНИИ МАССИВНОГО ЗУБНОГО НАЛЕТА, УВЕЛИЧЕНИИ ЗНАЧЕНИЙ ИНДЕКСОВ ГИГИЕНЫ, ПМА, ПРИ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОМ ПОВЫШЕНИИ КАРИЕСОГЕННОСТИ ЗУБНОГО НАЛЕТА И ПОКАЗАНИЙ КОСРЭ-ТЕСТА. ПРИ ЭТОМ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ОТМЕЧАЕТСЯ ДОСТОВЕРНОЕ СНИЖЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КАЛЬЦИЯ И УВЕЛИЧЕНИЕ ФОСФОРА, СНИЖЕНИЕ СА/P- КОЭФФИЦИЕНТА, ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СКОРОСТИ СЕКРЕЦИИ СЛЮНЫ. В ОСАДКЕ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ВЫЯВЛЯЕТСЯ ИЗМЕНЕНИЕ PH В КИСЛУЮ СТОРОНУ, НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УТИЛИЗИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ И ДЕМИНЕРАЛИЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ. НЕГАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛОСТИ РТА НЕ ПРИВЕЛИ К РЕАЛИЗАЦИИ КАРИЕСА.

В настоящее время считается доказанной ведущая роль микрофлоры в этиологии кариеса зубов. Прием легкоферментируемых углеводов и плохая гигиена полости рта способствуют активному течению этого заболевания. Вместе с тем, клинические наблюдения показывают, что интенсивность кариеса нередко минимальна у лиц, не проводивших регулярный гигиенический уход за зубами и употребляющих большое количество углеводов [6, 7, 8, 12, 13, 14, 22, 23, 24, 27, 28]. Таким образом, интенсивность кариозного процесса нельзя объяснить только воздействием на эмаль зубов неблагоприятных факторов полости рта. Ряд авторов указывает на важную роль резистентности зубов в патогенезе кариеса [2, 5, 15, 16, 17, 18, 19].

Мы полагаем, что резистентность зубов является тем мощным фактором, который определяет меру устойчивости эмали к влиянию неблагоприятных местных воздействий, создающих в полости рта кариесогенную ситуацию. Именно резистентностью зубной эмали определяется прогноз развития и течения кариеса у различных людей.

Целью настоящей работы является изучение особенностей влияния массивной местной углеводной нагрузки на органы и ткани полости рта практически здоровых, кариесрезистентных лиц при отсутствии гигиенических мероприятий.

Материал и методы исследования. Кариесогенная ситуация создавалась по методике Fehr et al. [29] у пятнадцати практически здоровых, кариесрезистентных молодых людей в возрасте 18-20 лет (9 юношей и 6 девушек европеоидной расы - студентов стоматологического факультета, родившихся и постоянно проживающих в г. Омске) и заключалась в систематическом (9 раз в день) полоскании полости рта 50% раствором сахарозы в течение 23 дней. Обязательным условием было исключение гигиенического ухода за полостью рта. Мы считаем, что ситуация, создаваемая по методике Fehr et al. [29] (отсутствие гигиенического ухода за зубами и прием значительного количества углеводов), в повседневной жизни встречается еще достаточно часто и в контролируемом динамическом наблюдении позволит более детально выяснить характер воздействия на эмаль с высоким уровнем устойчивости к

кариесу местных неблагоприятных факторов.

При подборе группы наблюдения исключались лица, имеющие поражения твердых тканей зубов некариозного происхождения, а также ортодонтическую патологию. В анамнезе не отмечено хронических заболеваний и приема каких-либо фармакологических препаратов.

Перед началом массивной местной углеводной нагрузки все эти люди были подвергнуты тщательному стоматологическому обследованию, которое велось по специальной разработанной программе.

При стоматологическом обследовании использовались общепринятые методы (анамнез, осмотр, зондирование, при необходимости - рентгенографический контроль). Особое внимание уделялось исключению очагов деминерализации эмали, для обнаружения которых использовали 2% водный раствор метиленового синего [1]. Состояние пародонта оценивалось с помощью индекса ПМА в модификации Рагма [20]. Кроме того, у всех обследуемых проводилось определение индексов гигиены полости рта (ИГР-У) по методике Green, Vermillion [25], по методике Ю.А. Федорова и В.В. Володкиной [20] и индекса кариесогенности зубного налета по методике Hardwick, Manley [26] в модификации В.Б. Недосеко с соавт. [15]. Определяли КОСРЭ-тест по методике Т.Л. Рединовой с соавт. [21].

Помимо состояния зубов, пародонта и слизистой оболочки полости рта исследовали состав и свойства ротовой жидкости и осадка, функциональную активность слюнных желез.

Для изучения влияния ротовой жидкости как среды, окружающей зубы, на органы и ткани полости рта у обследованных в день начала эксперимента и в день его окончания (через 23 дня) забирали смешанную слюну. Забор слюны проводили во всех случаях только утром натощак.

Исследование слюны проводили в течение часа после забора. Слюна перед анализом центрифугировалась 30 минут со скоростью 8000 об/мин. при комнатной температуре. В надосадочной жидкости измеряли кальций, фосфор по методике В.К. Леонтьева [10], потенциметрически определяли pH, pNa, pK, pCa, с помощью ионселективных электродов на потенциометре ЭВ-74 и pH-метре ОП2/208/01.

Из полученных данных по кальцию и фосфору рассчитывался кальций-фосфорный коэффициент.

Количество осадка ротовой жидкости определяли весовым методом. При получении осадка ротовой жидкости органолептически оценивались его качественные характеристики: цвет, вязкость, запах. Для определения содержания кальция и фосфора, а также их соотношения (Ca/P коэффициент) осадок готовился и исследовался по методике В.Г. Ширококовой [22]. Утилизирующую активность осадка ротовой жидкости определяли по степени изменения pH в процессе инкубации осадка с 0,28 М раствором глюкозы при t=37° С в течение 3 часов. Деминерализующая способность осадка ротовой жидкости оценивалась нами по количеству кальция, извлеченного осадком из эмали интактного человеческого зуба, приготовленного по методике В.К. Леонтьева [10].

Нами исследовалась функциональная активность слюнных желез при создании контролируемой кариесогенной ситуации в полости рта лиц с высоким уровнем резистентности эмали. Был изучен ряд количественных и качественных параметров ротовой жидкости до и после стимуляции слюнных желез 4% раствором лимонной кислоты, наносимой на спинку языка в количестве 2-х капель [10]. О функциональной активности слюнных желез судили по количеству выделенной слюны до и после стимуляции, скорости секреции, по изменению содержания кальция, фосфора, их соотношения (Ca/P), pH, активных концентраций электролитов (Na, K).

Таким образом, планируя исследование, мы сочли необходимым рассмотреть некоторые показатели эмали зубов и ротовой жидкости, которые могли бы измениться при массивной местной углеводной нагрузке и обусловить развитие кариозного процесса.

Результаты исследования и их обсуждение. При массивной местной углеводной нагрузке (ежедневные девятикратные полоскания полости рта 50% раствором сахарозы и исключение гигиенического ухода) со стороны зубов и слизистой оболочки полости рта наблюдались следующие изменения. Субъективно все обследуемые отмечали на 3-4 сутки после начала полоскания вязкость слюны, сухость во рту, чувство жжения в слизистой оболочке полости рта и языка. Появилось постоянное чувство жажды. К концу первой недели у многих снизился аппетит, временно исчезла ориентация во вкусовых ощущениях.

К моменту окончания массивной местной углеводной нагрузки (на 23-й день) у 15-ти обследуемых на зубах всех функционально ориентированных групп появился массивный, захватывающий почти 3/4 коронки зуба, пигментированный

зубной налет.

Индекс гигиены по Green, Vermillion [25] составил $7,00 \pm 0,04$ балла в среднем по обследуемой группе кариес-резистентных лиц. Таким образом, характеризуя индекс гигиены полости рта (ИГР-У), можно констатировать достоверное повышение его значений на конечном этапе исследования по сравнению с исходными $2,07 \pm 0,13$ балла ($p < 0,001$). Показатели индекса гигиены по Ю.А. Федорову и В.В. Володкиной [20] также достоверно возросли: от $1,38 \pm 0,12$ до $4,03 \pm 0,10$ баллов ($p < 0,001$). Таким образом, индексы гигиены полости рта имеют достоверные различия между первым и 23-м днем исследования ($p < 0,001$). При определении кариесогенности налета, выяснилось, что значения изучаемого показателя увеличились по сравнению с исходным уровнем (до назначения углеводной нагрузки) и также имеют высокую степень достоверности различий. Как следует из таблицы 1, если при первом осмотре кариесогенность зубного налета составляла $1,03 \pm 0,15$ балла, то по окончании исследования она увеличилась до $1,30 \pm 0,08$ балла ($p < 0,001$). При этом кариесогенность налета у девушек в среднем была несколько выше, чем у юношей ($1,42 \pm 0,19$ и $1,28 \pm 0,12$ балла соответственно). Наибольшее количество налета локализовалось на вестибулярных поверхностях зубов, в пришеечной области и в межзубных промежутках, а на молярах верхних и нижней челюстей - и с оральных поверхностей. Цвет зубного налета варьировал от темно-желтого до коричневого. Плотный по своей консистенции, он воспринимался субъективно в виде шероховатой пленки. На 23-й день местной углеводной нагрузки у 7 человек отсутствовала кариесогенность назубного налета на всех группах зубов; в пяти случаях отмечалась слабо-положительная реакция на метиленовый красный на зубах переднего сектора, верхних премолярах и нижних молярах; а на нижних премолярах и верхних молярах - положительная. Лишь в двух случаях отмечалась положительная кариесогенность зубного налета на группе жевательных зубов (моляры, премоляры) верхних и нижней челюстей, слабо-положительная - на зубах передней группы нижней челюсти и отрицательная - на резцах и клыках верхних челюстей. Следует отметить, что до начала местной углеводной нагрузки отрицательная реакция налета на кариесогенность на всех группах зубов отмечалась у 10 человек из 15 обследуемых, у двух кариесогенность налета была слабо-положительной только на нижних молярах. Положительная реакция на кариесогенность (3 балла) была отмечена нами лишь в трех случаях.

На 23 сутки после начала применения массивной местной углеводной нагрузки и определения индексов гигиены и кариесогенности зубного налета, зубы были тщательно

Таблица 1

Динамика основных показателей эмали зубов и пародонта в процессе массивной местной углеводной нагрузки и при отсутствии гигиенического ухода

Исследуемые показатели	Значения изучаемых показателей до и после создания кариесогенной ситуации	
	до кариесогенной ситуации	после создания кариесогенной ситуации
	M ± m, p	
КПУ	0	0
Индекс гигиены Фёдорова-Володкиной (баллы)	$1,38 \pm 0,12$	$4,03 \pm 0,10$ $p < 0,001$
Индекс гигиены Green-Vermillion (баллы)	$2,07 \pm 0,13$	$7,00 \pm 0,04$ $p < 0,001$
Индекс кариесогенности зубного налёта (баллы)	$1,03 \pm 0,15$	$1,30 \pm 0,08$ $p < 0,001$
КОСРЭ-тест:		
- интенсивность окрашивания (%)	$20,00 \pm 1,16$	$24,50 \pm 3,23$
- скорость реминерализации эмали (сутки)	$3,00 \pm 1,11$	$5,00 \pm 2,56$
Индекс ПМА %	$20,95 \pm 2,94$	$92,79 \pm 1,46$ $p < 0,001$

Примечание: В таблице указаны только достоверные различия; p - достоверность рассчитана по отношению к соответствующему показателю до углеводной нагрузки.

почищены зубной пастой "Colgate" ("Procter & Gamble", USA). После чего эмаль была повторно окрашена 2% водным раствором метиленового синего, тщательно осмотрена и определен индекс КПУ. Важно отметить, что величина данного индекса в группе кариесрезистентных лиц после отмены углеводной нагрузки не изменилась и была равна нулю, как и перед ее началом. Следовательно, при создании в полости рта условий, благоприятных для развития кариеса, эмаль зубов кариесрезистентных лиц оказалась устойчивой к неблагоприятным факторам среды и реализации кариеса не произошло.

В ходе проведения данного исследования нами было изучено влияние местных неблагоприятных факторов на состояние пародонта и слизистой оболочки полости рта.

В качестве местных неблагоприятных факторов изучен эффект отсутствия гигиены полости рта по классической методике Fehr et al (1970) с применением местной углеводной нагрузки раствором сахарозы 50%-ной концентрации. У всех обследуемых, переставших чистить зубы и полоскавших рот раствором сахарозы, появилась отечность и гиперемия десневых сосочков, то есть симптомы катарального гингивита. При легком зондировании маргинальной и папиллярной десны возникало кровотечение, которое можно оценить в 3-4 балла по индексу кровоточивости. Достоверно увеличились значения индекса ПМА. После окончания массивной местной углеводной нагрузки показатели этого индекса были равны $92,79 \pm 1,46\%$ при исходных $20,95 \pm 2,94\%$ ($p < 0,001$).

Таким образом, отсутствие гигиены и массивная местная углеводная нагрузка не привели к реализации кариеса у кариесрезистентных лиц. Однако предыдущими исследованиями было установлено, что при аналогичных условиях у кариесподверженных лиц наблюдается прирост новых кариозных полостей [15]. Следовательно, можно предположить, что данный факт обусловлен не силой воздействия неблагоприятных факторов полости рта, а свойствами эмали и ротовой жидкости обследуемых.

По данным КОСРЭ-теста уровень растворимости эмали зубов кариесрезистентных лиц после массивной местной углеводной нагрузки практически не изменился. Если до начала исследования показатель интенсивности окрашивания очага деминерализации эмали после воздействия кислотного буфера соответствовал 20%, то после отмены углеводной нагрузки он составил 24,5%. Сроки восстановления деминерализованного участка эмали до массивной местной углеводной нагрузки и по ее окончании были практически одинаковыми. Утрата способности деминерализованного участка к прокрашиванию происходила в течение 5-ти суток, а до углеводной нагрузки - в течение 3-х суток. Таким образом, клиническая оценка скорости реминерализации эмали зубов кариесрезистентных лиц (КОСРЭ-тест) показывает, что для обследуемой группы характерна низкая степень податливости эмали зубов к действию кислоты (24,50%) и высокая реминерализующая способность слюны (5 суток). Однако, по литературным данным для кариесподверженных лиц, напротив, характерна высокая степень податливости зубов к действию кислоты и низкая реминерализующая способность слюны [5].

Таким образом, становится очевидным, что в одинаковых условиях в полости рта (массивная местная углеводная нагрузка и отсутствие гигиенического ухода) у кариесрезистентных и кариесподверженных лиц эмаль зубов оказывается устойчивой в разной степени к реализации кариозного процесса. Это, несомненно, обусловлено свойствами как самой эмали, так и свойствами ротовой жидкости, окружающей зубы.

Особый интерес представляет изучение изменений,

происходящих в окружающей зубы среде (ротовой жидкости) при создании кариесогенной ситуации в полости рта кариесрезистентных лиц по классической методике Fehr et al [29].

Отмечено, что к 23 дню массивной местной углеводной нагрузки в функциональной активности слюнных желез кариесрезистентных лиц произошли определенные изменения. По окончании исследования (на 23-й день) количество ротовой жидкости достоверно увеличилось по отношению к исходному уровню. Это увеличение отмечалось при сравнении как порций А (до стимуляции) ($p < 0,001$), так и порций Б (после стимуляции) ($p < 0,001$). Следует отметить, что как до углеводной нагрузки, так и после ее отмены количество ротовой жидкости в порции Б было достоверно больше, чем в порции А ($p < 0,001$). Это говорит о том, что в процессе создания кариесогенной ситуации в полости рта функция слюнных желез лиц с высоким уровнем резистентности к кариесу не была нарушена.

Кроме того, после углеводной нагрузки в ротовой жидкости достоверно возросла общая концентрация неорганических фосфатов (от исходных $0,1257 \pm 0,079$ до $0,2343 \pm 0,26$ г/л, $p < 0,001$). Причем, это изменение касается лишь порции А (до стимуляции). В порции Б (после стимуляции) не удается установить достоверных различий в концентрации неорганических фосфатов ротовой жидкости до и после массивной местной углеводной нагрузки. Однако, отмечается тенденция к их увеличению к 23-дню исследования ($p > 0,05$). Кроме этого, после отмены углеводных полосканий у кариесрезистентных лиц отмечается тенденция к увеличению концентрации фосфатов после стимуляции слюнных желез (порция Б) по отношению к порции А ($p > 0,05$).

При характеристике общей концентрации кальция в ротовой жидкости, напротив, можно отметить достоверное снижение данного показателя после отмены массивной местной углеводной нагрузки в порции Б (после стимуляции слюнных желез) по отношению к аналогичной порции в первый день исследования ($p < 0,001$). Как до начала углеводной нагрузки так и после ее отмены, количество кальция в порции А (до стимуляции слюнных желез) не имело достоверных отличий.

Важно отметить, что до углеводной нагрузки стимуляция слюнных желез 4% раствором лимонной кислоты определяла тенденцию к увеличению кальция в порции Б ротовой жидкости ($p > 0,05$). После углеводной нагрузки количество кальция в порциях А и Б не имело достоверных отличий.

Значения Са/Р коэффициента в порции Б (после стимуляции слюнных желез) по окончании массивной местной углеводной нагрузки были достоверно ниже значений, полученных в первый день исследования ($p < 0,001$). Сравняя порции А до и после создания кариесогенной ситуации, мы не получили достоверных отличий.

В таблице 3 представлена динамика основных показателей надосадочной жидкости в процессе создания массивной местной углеводной нагрузки.

При анализе таблицы 3 следует отметить, что общая концентрация кальция надосадочной жидкости слюны после массивной местной углеводной нагрузки у кариесрезистентных лиц не имеет достоверных отличий по отношению к исходному показателю. Однако, активная концентрация кальция статистически достоверно увеличивается в надосадочной жидкости от исходных $0,023 \pm 0,004$ до $0,141 \pm 0,002$ г/л после углеводной нагрузки ($p < 0,001$). Общая концентрация фосфатов в надосадочной жидкости к 23 дню исследования также достоверно увеличивается - от $0,130 \pm 0,002$ г/л до углеводной нагрузки до $0,234 \pm 0,026$ г/л после углеводной нагрузки ($p < 0,001$). Соответственно,

статистически достоверно снижается и Ca/P - коэффициент: от $0,44 \pm 0,009$ до $0,28 \pm 0,009$ ($p < 0,001$). Исходя из данных таблицы 3, следует, что колебания значений pH надсадной жидкости находятся в пределах от $7,10 \pm 0,060$ до $7,13 \pm 0,060$ и статистически недостоверны.

Значения активных концентраций K⁺ и Na⁺ надсадной жидкости до создания кариесогенной ситуации в поло-

сти рта и после ее отмены не имеют статистически достоверных отличий. (табл. 3). Скорость секреции слюны после углеводной нагрузки достоверно снижается ($p < 0,001$).

Таким образом, можно сделать вывод, что отсутствие гигиены полости рта и массивная местная углеводная нагрузка у кариесрезистентных лиц приводит к определен-

Таблица 2

Показатели функциональной активности слюнных желез кариесрезистентных лиц при массивной местной углеводной нагрузке

Исследуемые показатели	Порции	Величина исследуемых показателей	
		До углеводной нагрузки	После углеводной нагрузки
		M ± m, p	
Количество ротовой жидкости, мл	А	$2,77 \pm 0,05$	$4,52 \pm 0,08$
	Б	$3,98 \pm 0,09$ $p < 0,001$	$5,06 \pm 0,03$ $p < 0,001$ $p_2 < 0,001$
pH	А	$7,06 \pm 0,07$	$7,16 \pm 0,20$
	Б	$6,66 \pm 0,08$	$7,07 \pm 0,09$
Общая концентрация кальция, г/л	А	$0,0665 \pm 0,0103$	$0,0569 \pm 0,0035$
	Б	$0,0917 \pm 0,0011$	$0,0749 \pm 0,0470$ $p_2 < 0,001$
Общая концентрация неорганических фосфатов, г/л	А	$0,1257 \pm 0,0790$	$0,2343 \pm 0,0260$
	Б	$0,1653 \pm 0,0081$	$0,3067 \pm 0,0260$ $p_1 < 0,001$
Ca/P	А	$0,50 \pm 0,13$	$0,28 \pm 0,13$
	Б	$0,96 \pm 0,14$	$0,26 \pm 0,13$ $p_2 < 0,001$

где А - порция ротовой жидкости лиц до стимуляции

Б - порция ротовой жидкости лиц после стимуляции

р - рассчитана по отношению к порции А

Примечание: В таблице указаны только достоверные различия;

р - достоверность рассчитана между порциями А и Б внутри групп наблюдения;

р₁ - достоверность рассчитана между порциями А до и после углеводной нагрузки;

р₂ - достоверность рассчитана между порциями Б до и после углеводной нагрузки

Таблица 3

Динамика показателей надсадной жидкости в ходе создания массивной местной углеводной нагрузки в полости рта кариесрезистентных лиц

Исследуемые показатели	Значения исследуемых показателей до и после создания кариесогенной ситуации	
	до кариесогенной ситуации	после кариесогенной ситуации
	M ± m, p	
Скорость секреции слюны (мл/мин.)	$3,19 \pm 0,12$	$2,41 \pm 0,11$ $p < 0,001$
pH	$7,10 \pm 0,06$	$7,13 \pm 0,06$
С Са, г/л	$0,055 \pm 0,009$	$0,057 \pm 0,003$
А Са, г/л	$0,023 \pm 0,004$	$0,141 \pm 0,002$ $p < 0,001$
С Р, г/л	$0,1301 \pm 0,002$	$0,234 \pm 0,026$ $p < 0,001$
А Р, г/л	$0,44 \pm 0,009$	$0,28 \pm 0,009$ $p < 0,001$
А Na, г/л	$0,3895 \pm 0,0327$	$0,5184 \pm 0,0312$
А К, г/л	$0,9305 \pm 0,0534$	$0,7612 \pm 0,0125$

Примечание: В таблице указаны только достоверные различия; р - достоверность рассчитана по отношению к соответствующему показателю до углеводной нагрузки.

Таблица 4

Динамика основных показателей осадка ротовой жидкости у кариесрезистентных лиц в ходе массивной местной углеводной нагрузки

Исследуемые показатели	Величины исследуемых показателей	
	До углеводной нагрузки	После углеводной нагрузки
	M ± m, p	
m осадка, г	$0,27 \pm 0,02$	$0,32 \pm 0,02$
pH исходная	$6,80 \pm 0,14$	$6,22 \pm 0,93$
Деминерализующая способность (Са, г/л)	$0,04 \pm 0,010$	$0,03 \pm 0,005$
Утилизирующая активность ^ pH	$2,34 \pm 0,14$	$1,80 \pm 0,11$ $p < 0,01$

Примечание: В таблице указаны только достоверные различия; р - достоверность рассчитана по отношению к соответствующему показателю до углеводной нагрузки.

ным изменениям в надосадочной жидкости, а именно: повышению активной концентрации кальция и общей концентрации фосфора, а также снижению значения Са/Р-коэффициента. рН надосадочной жидкости после массивной местной углеводной нагрузки и отсутствии гигиены полости рта оставалась щелочной (7,10±0,06-7,13±0,06).

При анализе основных показателей осадка ротовой жидкости у кариесрезистентных лиц (таблица 4) следует отметить, что его количество к моменту окончания местной углеводной нагрузки статистически достоверно не изменилось. Показатели деминерализующей способности осадка и его рН до массивной местной углеводной нагрузки и после ее отмены также не имели достоверных отличий.

Утилизирующая активность осадка ротовой жидкости к моменту окончания массивной местной углеводной нагрузки достоверно снизилась и составила 1,80±0,11 по сравнению с исходными 2,34±0,14 (p<0,01).

Исходя из полученных данных следует отметить, что длительная (в течение 23 дней) массивная местная углеводная нагрузка и отсутствие гигиены полости рта у кариесрезистентных лиц приводят к снижению утилизирующей активности осадка ротовой жидкости.

Выводы

1. У кариесрезистентных лиц массивная местная углеводная нагрузка и отсутствие гигиенического ухода за зубами приводят к негативным изменениям в ротовой жидкости.

2. Массивная местная углеводная нагрузка 50%-раствором сахарозы и отсутствие гигиенического ухода за зубами у кариесрезистентных лиц приводят к увеличению значений индекса гигиены, повышению кариесогенности зубного налета, увеличению индекса ПМА.

3. Массивная местная углеводная нагрузка 50%-раствором сахарозы и отсутствие гигиенического ухода за зубами в течение 23 дней не приводят к развитию кариеса и очаговой деминерализации эмали зубов кариесрезистентных людей.

Таким образом, полученные в ходе нашего исследования результаты позволяют думать о наличии особенностей в строении эмали кариесрезистентных лиц. Эти особенности препятствуют развитию кариеса при создании массивной местной углеводной нагрузки в полости рта и отсутствии гигиенического ухода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксамит Л. А. Диагностика начальной стадии деминерализации эмали методом окрашивания// Результаты клинических и экспериментальных исследований.- М.,1973.- С.4-5.
2. Авдусенко П.А. Разработка экспресс-методов оценки резистентности эмали, их применение в стоматологической диспансеризации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук/ Киев. мед. ин-т им. А.А. Богомольца - Киев, 1990.-18с.
3. Зубцов В.А, Подорожная Р.П. Влияние сахарозной диеты на активность ферментов и содержание метаболитов углеводного обмена в слюне крыс разного возраста// Вопросы питания.- 1979,- № 2.- С.47-49.
4. Иванова Г.Г. Методические подходы к определению резистентности эмали зубов к кариесу у детского населения// Вопросы диагностики, профилактики и реабилитации в работе врача-клинициста. - Материалы 2-ой региональной научно-практической конференции "Вопросы медицинской профилактики и здоровье человека в Сибири".- Омск,1993.- т.2-С.55-57.
5. Клиническая оценка скорости реминерализации эмали зубов (КОСРЭ-тест): Методические рекомендации (Г.Д. Овруцкий, В.К. Леонтьев, Т.Л. Рединова и др.) - М.,1988.-9 с.
6. Коваленко Л.И. Изучение зависимости возникнове-

вания кариеса и гингивита от гигиенического состояния полости рта у школьников// Стоматология. - Киев,1985.- С.66-68.

7. Куторгин Г.Д. Особенности образования зубного налета на интактных и пораженных кариесом зубах// Актуальные вопросы стоматологии. Межвузовский сб. Науч. Тр.- Чита,1991. - С.48-49.

8. Круглова Л.Н., Недосеко В.Б. О механизме влияния мягкого зубного налета на накопление сахарозы зубами в условиях полости рта// Стоматология.- 1988.-т.67, № 2, С.7-8.

9. Каракашов А., Вичев Е. Микрометоды в клинической лаборатории.- София,1968.- С.146-147.

10. Леонтьев В.К., Петрович Ю.А. Биохимические методы исследования в клинической и экспериментальной стоматологии. - Омск,1976. - 93 с.

11. Леонтьев В.К. Кариес и процессы минерализации: Дис. ... д-ра мед.наук. - М.,1978. -541 с.

12. Леонтьев В.К., Широбокова В.Г., Сунцов В.Г. Характеристика нерастворимого осадка слюны кариесрезистентных лиц и лиц с различной степенью поражения кариесом// Тр. стоматологов Литов.ССР. - 1973.- т.6.- С.54-55.

13. Леонтьев В.К., Карницкий В.И., Бокая В.Г. Растворяющая способность смешанной слюны и ее компоненты у людей без кариеса и с множественным кариесом зубов// Стоматология.- 1981.- т.60, № 2 - С. 42-44.

14. Левицкий А.П., Мизина И.К. Зубной налет.- Киев, Здоровя, - 1987.- 80 с.

15. Недосеко В.Б. Резистентность зубов в проблеме кариеса: Дис. ... д-ра мед.наук. - Омск,1987.-541 с.

16. Недосеко В.Б., Соколинская Е.Г., Гарбер О.Г. Обоснование объема и содержания профилактических мероприятий при кариесе у лиц с различным уровнем резистентности зубов// Проблемы социальной гигиены и организации здравоохранения. - Новокузнецк,1991. - С.67-68.

17. Овруцкий Г.Д., Водолацкий М.П., Водолацкая А.М. Прогнозирование и донозологическая диагностика кариеса зубов.- Ставрополь. Кн. изд-ва, 1990. - 96 с.

18. Окушко В.Р. Физиология эмали и проблема кариеса зубов. - Кишинев, "Штиенца", 1989. - 78 с.

19. Окушко В.Р. Результаты изучения механизмов резистентности зуба// Стоматология. - 1985. - т.64, № 2. - С.83-85.

20. Пахомов Г.Н. Кариес зубов и его профилактика. - Рига, 1976. - 82 с.

21. Рединова Т.Л., Леонтьев В.К., Овруцкий Г.Д. Определение устойчивости зубов к кариесу. - Казань, 1982.-9 с.

22. Широбокова В.Г. Клинико-биохимическая характеристика осадка смешанной слюны в здоровой полости рта и при кариесе зубов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Омск,1974.-19 с.

23. Ярушевичене Ю. К вопросу об общей и клинической оценке людей, устойчивых к кариозному процессу зубов// Тр. Стоматологов Литовской ССР. - Каунас, 1965. - т.3 - С.76-77.

24. Andlaw R.I. Higiена bucal y caries dental: Una revision //Odontolog. - 1980 - v.2, № 4 - p.22-30.

25. Green I.C., Wermillion I.R. The simplifiend oral hygiene index// J. Amer. Dent. Ass.- 1964.-v.68, № 1. - p.7-13.

26. Hardwick J.L., Manley E.B. Caries of the enamel. Acidogenic caries// Brit.Dent.J.-1952.-v.92 - p.225-236.

27. Jenkins G.N. The influence of enviromental fluids on enamel solubility// J. Dent. Res.-1966.-v.45, № 3-p.662-669.

28. Loiseau G., Nardoux M. Carie dentaire et trisoaie 21// Rev. Odonto-stomat.-1976.-v.5, № 2.-p.105-118.

29. Fehr F.R., Lee H., Theilade E. Experimental caries in man// Caries Res.- 1970.- v.4. - p.131-137.

И. Л. ГОРБУНОВА,
В. А. ДРОЗДОВ*,
В. Б. НЕДОСЕКО,
Т. И. ГУЛЯЕВА*

Омская государственная
медицинская академия
*Омский филиал
Института катализа
имени Г.К. Борескова СО РАН

УДК 616.314.1.13-002-07

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКСТУРЫ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К КАРИЕСУ АДСОРБЦИОННО- СТРУКТУРНЫМ МЕТОДОМ

ПРОВЕДЕНО ИССЛЕДОВАНИЕ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К КАРИЕСУ АДСОРБЦИОННО-СТРУКТУРНЫМ МЕТОДОМ. ИЗУЧЕНЫ ОСНОВНЫЕ ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭМАЛИ: ПЛОЩАДЬ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ПОР, СРЕДНИЙ РАЗМЕР ПОР И ЧАСТИЦ. УСТАНОВЛЕННЫ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭТИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ИНТАКТНОЙ ЭМАЛИ С ВЫСОКИМ, СРЕДНИМ, НИЗКИМ И ОЧЕНЬ НИЗКИМ УРОВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ. СДЕЛАНА ОЦЕНКА МИКРОПОРИСТОСТИ ИЗУЧАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ.

1. Введение

Особенности строения зубной эмали в существенной степени определяют ее физико-химические и физиологические свойства, например, такие, как прочность, проницаемость, процессы обмена, процессы деминерализации и реминерализации и т.д. Известно [1], что деминерализация эмали, играющая важную роль в возникновении и развитии кариеса, зависит не только от химического и фазового состава, но и от геометрического строения эмали, то есть от морфологии и текстуры вещества. Под текстурой понимается совокупность таких структурно-геометрических характеристик, как удельная поверхность частиц, удельный объем пор, размер частиц и пор, пористость, и др., количественно отражающих геометрическое строение (морфологию) вещества. [5].

В настоящее время морфологические особенности строения зубной эмали, как нормальной, так и патологически измененной, достаточно подробно изучены методами электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа. Результаты подобных исследований, например, представлены в монографии Е.В. Боровского и В.К. Леонтьева [1].

Однако полученные данные о геометрическом строении эмали имеют пока практически качественный характер, так как отсутствуют систематические исследования текстурных характеристик эмали, что не позволяет количественно охарактеризовать удельную поверхность и пористую структуру исследуемых объектов.

Несомненно, что эти текстурные характеристики зубной эмали крайне необходимы при изучении развития и течения кариеса. В связи с этим, исследование закономерностей изменения текстурных характеристик интактной зубной эмали лиц с различными уровнями резистентности к кариесу представляется очень важным для возможности прогнозирования их устойчивости к деминерализующим факторам и своевременного проведения профилактических мероприятий.

Можно полагать, что эмаль зубов лиц с высоким, средним, низким и очень низким уровнем резистентности к кариесу имеет некоторые различия в текстуре, что должно обуславливать их отличие по пористости (проницаемости), дисперсности (размеру частиц) и адсорбционной способности изучаемых образцов. На наш взгляд, это может определять разный характер устойчивости к кариесу эмали интактных зубов различных уровней резистентности.

Целью работы является изучение удельной поверхности и пористой структуры образцов интактной зубной эмали высокого, среднего, низкого и очень низкого уровней резистентности к кариесу методом адсорбции. Применение данного метода исследования текстуры пористых и дисперсных материалов с использованием современных высокоточных приборов и компьютерных методов расче-

та позволяет достаточно полно и достоверно изучить такие сложные по строению, но малопористые биологические объекты, как образцы зубной эмали.

2. Экспериментальная часть

2.1 Характеристика исходных объектов

Материалом для исследования служила интактная эмаль верхних премоляров, удаленных по ортодонтическим и неотложным показаниям, лиц с различным уровнем резистентности к кариесу по классификации В.Б. Недосеко [7]. Для проведения исследований использовались цельные препараты зубной эмали (коронки, отделенные от корней и лишенные подлежащих тканей путем их механического удаления индивидуальными для каждого зуба одноразовыми борами и эмалевыми ножами). Навески образцов (в виде фракции до 1 мм) обычно составляли 2-3 г и соответствовали трем-четырем коронкам равнозначных зубов. В данной работе принята следующая система обозначения уровней резистентности: I-высокий уровень резистентности к кариесу; II-средний уровень; III-низкий уровень; IV-очень низкий уровень резистентности к кариесу. Перед удалением зубов у пациентов тщательно собирали анамнез, записывали зубную формулу, выявляли наличие сопутствующей общесоматической патологии. В ходе данного обследования нами отбирались лишь зубы практически здоровых людей, родившихся и постоянно проживающих в городе Омске, не имеющих поражения эмали некариозного происхождения. Возраст пациентов соответствовал 13-15 годам. Верхушки корней удаленных премоляров были полностью сформированы. После удаления зубы тщательно промывались под проточной водой, освобождались от зубного налета и мягких тканей и хранились в склянке с 0,9% изотоническим раствором NaCl, отдельной для каждого зуба. К каждой склянке прилагалась сопроводительная записка, в которой помечались фамилия, имя, отчество пациента, год, число и месяц рождения, место рождения, а также уровень резистентности зубов к кариесу. С момента удаления зуба до его исследования проходило не более 5-ти дней.

2.2 Методика адсорбционных измерений

Основные текстурные характеристики образцов зубной эмали: площадь удельной поверхности ($S_{уд}$), удельный объем пор (V_p), удельный объем микропор ($V_{мп}$), средний размер пор ($D_{пор}$) и средний размер кристаллитов ($D_{крст.}$) получали по данным метода адсорбции.

Адсорбционные измерения проводили на объемной вакуумной статической автоматизированной установке «Sorptomatic-1900» («Fisons», Италия). В качестве стандартного газа для определения текстурных характеристик использовали азот, как общепринятый и рекомендуемый стандартный адсорбат [3].

Расчеты общей (внутренней и внешней) площади удель-

ной поверхности ($S_{БЭТ}$) образцов выполняли по методу БЭТ [2] в интервале равновесных относительных значений паров азота $P/P_0 = 0,05-0,33$ по изотерме адсорбции. При расчете удельной поверхности принята величина молекулярной посадочной площадки азота в заполненном монослое $\omega_m = 0,162 \text{ нм}^2$ [3].

Градуировку и аттестацию прибора «Sorptomatic-1900» как средства измерения удельной поверхности различных дисперсных и пористых материалов проводили с использованием комплекта стандартных образцов (ГСО), утвержденных Госстандартом России [9]. Погрешность измерения величины $S_{БЭТ}$ на данном приборе составляла $\Delta = \pm 2,8$ отн. % [10]. Однако следует отметить, что измерение изотерм низкотемпературной адсорбции азота на объектах с очень низкой поверхностью ($S < 1-2 \text{ м}^2/\text{г}$) более затруднительно по экспериментальным причинам и погрешность измерения может быть гораздо выше [12].

Средний размер пор, D (эквивалентный средний диаметр) рассчитывали с использованием значения адсорбционного объема пор V_s и величин удельной поверхности $S_{БЭТ}$ по модели цилиндрических пор:

$$D_{\text{пор}} = 4V_s/S_{БЭТ} \quad (1)$$

Значения адсорбционного удельного объема пор V_s определяли по величине адсорбции азота при относительном равновесном давлении насыщения $P/P_0 = 0,996$. Молярный объем жидкого азота при температуре адсорбции 77 К принимался равным $34,68 \text{ см}^3/\text{моль}$ [3]. Относительная ошибка воспроизведения величин адсорбции в области насыщения на используемом приборе не превышает 5% [10].

Принимая, что кристаллы гидроксиапатита в простейшем виде представлены стержнеобразными или брусковидными частицами («палочкообразными» по [1]) можно оценить их средний размер:

$$D_{\text{част.}} = 4 / S_{БЭТ \rho} \quad (2)$$

где ρ - истинная плотность твердого образца, определенная по гелию (для исследуемых образцов эмали $\rho = 2,70 \text{ г/см}^3$). Естественно, что это лишь приближенная оценка порядка величины размера частиц, так как обычно кристаллы гидроксиапатитов имеют разную форму и размер [1].

Наличие микропор в исследуемых образцах оценивали по изотермам адсорбции азота ($T_{\text{адс.}} = 77 \text{ К}$) и изотермам адсорбции диоксида углерода ($T_{\text{адс.}} = 273 \text{ К}$), применяя для расчетов уравнения теории объемного заполнения микропор (ТОЗМ) [4]. Использование двух данных газов в качестве молекул-зондов при оценке микропористости позволяет более детально определить неоднородность микропористой структуры образцов.

Перед адсорбционными измерениями исходные образцы всегда проходили вакуумную тренировку при заданной температуре для очистки поверхности от адсорбированной воды и других загрязняющих примесей. Нами выбраны оптимальные условия, которые не приводят к разрушению исходной эмали и не искажают результаты измерений: вакуумная тренировка фракции $< 1 \text{ мм}$ при $100 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 16-18 час. при остаточном давлении не более 10^{-1} Па .

При изучении строения пористой структуры исследуемых образцов в работе использована следующая рекомендуемая Международным союзом чистой и прикладной химии (IUPAC) классификация пор по размерам [11]:

- макропоры, с размером (ширина или диаметр) $D > 50 \text{ нм}$;
- мезопоры, с размером (ширина или диаметр) $50 > D > 2,0 \text{ нм}$;
- микропоры, с размером (ширина или диаметр) $D < 2,0 \text{ нм}$.

Проведен статистический анализ полученных результатов.

3. Результаты и их обсуждение

3.1 Удельная поверхность и пористость исследуемых образцов по данным адсорбции

Изотермы физической адсорбции азота при 77,4 К на исследуемых образцах приведены на рис. 1. Вид изотерм на всех образцах соответствует II-типу по классификации IUPAC [11], отражающему проявление моно- и полимолекулярной адсорбции на непористых и макропористых объектах. Дополнительно для сравнения мы изучили адсорбцию азота на образце синтетического гидроксиапатита кальция (производство фирмы SCHEU-DENTAL, Biostar-Technik, W-Germany). Сравнение адсорбционных свойств исследуемых образцов и стандарта достаточно интересно, так как зубная эмаль практически состоит из кристаллов сформированной фазы гидроксиапатитов кальция различного состава [1].

Характер изотермы адсорбции на синтетическом образце имеет аналогичный тип с изотермами адсорбции на исследуемых образцах зубной эмали, но наблюдаются лишь большие величины адсорбции во всем интервале равновесных относительных давлений адсорбтива, что указывает на наличие более высокой удельной поверхности в синтетическом образце по сравнению с образцами эмали.

В таблице 1 представлены основные текстурные характеристики исследуемых образцов зубной эмали лиц с различным уровнем резистентности к кариесу.

Прежде всего отметим, что полученные значения удельной поверхности и удельного объема мезопор в образцах достаточно малы. Так, площади удельной поверхности имеют значения на уровне $\sim 1 \text{ м}^2/\text{г}$, а значения удельного объема пор находятся в интервале $0,004-0,007 \text{ см}^3/\text{г}$. Это указывает, что по данным адсорбции исследуемые объекты являются грубодисперсными и малопористыми веществами. Можно обратить внимание и на то, что образец синтетического гидроксиапатита гораздо более дисперсен, чем зубная эмаль, являющаяся продуктом сложных и длительных преобразований (минерализации) биологической ткани.

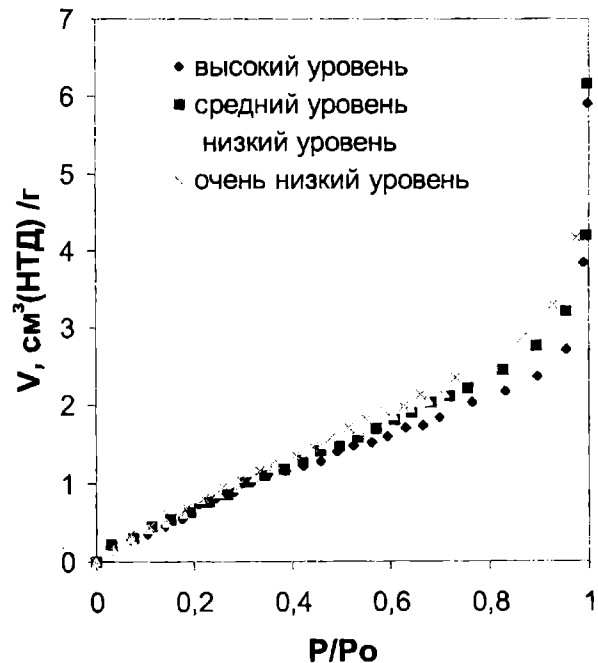


Рис. 1 Изотермы адсорбции азота при 77 К на образцах интактной зубной эмали лиц с различным уровнем резистентности к кариесу.

Рассмотрим данные, представленные в таблице 1, с точки зрения изменения полученных параметров для образцов с различными уровнями устойчивости к кариесу. Видно, что средние величины площади удельной поверхности увеличиваются с понижением уровня резистентности зубов к кариесу. Так, если для высокого уровня устойчивости эмали (I-уровень) значение площади удельной поверхности соответствует $0,79 \pm 0,09 \text{ м}^2/\text{г}$, то для очень низкого уровня (IV-уровень) показатель этого значения равен $1,30 \pm 0,11 \text{ м}^2/\text{г}$. Аналогично при переходе от образцов I-уровня к образцам IV-уровня возрастают и средние значения удельного объема пор, которые составляют $0,004 \pm 0,001 \text{ см}^3/\text{г}$ и $0,007 \pm 0,001 \text{ см}^3/\text{г}$ соответственно. В то же время рассчитанные величины среднего размера пор практически не меняются с учетом статистических разбросов и соответствуют величине примерно $20 \pm 5 \text{ нм}$, что по классификации IUPAC и позволяет отнести их к мезопорам [11].

Так как величина удельной поверхности непосредственно связана с размерами частиц, то ее увеличение в ряду образцов I \rightarrow IV свидетельствует также и об уменьшении размеров кристаллов гидроксиапатитов, составляющих основу твердого каркаса зубной эмали. В таблице 1 дополнительно приведены оценочные средние размеры кристаллических частиц в исследуемых образцах. Видно, что средний размер частиц в образцах эмали I-IV уровней лежит в интервале 2-1 мкм и снижается примерно в 1,6 раза для эмали очень низкого уровня по сравнению с образцом эмали высокого уровня резистентности.

На основании полученных данных можно заключить, что для образцов интактной эмали очень низкого уровня резистентности (IV-уровень) характерно образование более мелких кристаллитов (более высокая удельная поверхность), вероятно, более разориентированных в пространстве, то есть хуже упорядоченных, чем в образцах самого устойчивого уровня (I-уровень) резистентности. Это приводит к увеличению мезопористости в образцах

очень низкого уровня, обусловленной, по-видимому, прежде всего пространством между кристаллитами (межкристаллическая пористость). Причем, так как размер пор не увеличивается ($D_{\text{пор}} \sim 20 \pm 5 \text{ нм}$), то увеличение пористости связано с повышением числа таких пор. Важно отметить, что так как значения удельного объема мезопор в образцах интактной эмали очень низкое, то количество таких мезопор крайне мало и их образование следует, по-видимому, рассматривать как результат формирования (по каким-либо причинам) «дефектных областей» в целом упорядоченной кристаллической структуры эмали. Существенно то, что по данным многих авторов, развитие начальных стадий кариеса характеризуется именно увеличением в приповерхностных слоях межкристаллических пространств за счет частичного растворения кристаллов в областях границ призм и даже в их сердцевине [1,6]. В результате эмаль лиц с неблагоприятными уровнями резистентности имеет значительно меньшие значения средних размеров пор и частиц, чем интактная. Полученные нами результаты указывают, что образцы даже интактной эмали, но с различным уровнем резистентности к кариесу, уже «биографически» имеют разные предпосылки для возможной деминерализации, обусловленные различием их мезотекстуры.

Возможности адсорбционного метода позволили нам сделать попытку оценить изменения микротекстуры интактной эмали различного уровня резистентности к кариесу. В рамках общепринятой в настоящее время классификации пор по размерам на микро-, мезо- и макропоры [11] очевидно, что микропоры с размерами характерными для небольших молекул (размер 0.3 - 2.0 нм) могут определять свойства зубной эмали как полупроницаемой мембраны, а мезо- и макропоры прежде всего влиять на транспортные (обменные) свойства жидкой среды в эмали.

Считают, что проницаемость зубной эмали обусловлена наличием микротрещин в кристаллах или межпризма

Таблица 1
Значения удельной поверхности ($S_{\text{БЭТ}}$), удельного объема пор (V_s), среднего размера пор ($D_{\text{пор}}$) и среднего размера частиц ($D_{\text{част}}$) образцов зубной эмали различного уровня резистентности к кариесу по данным адсорбции

Уровень резистентности	$S_{\text{БЭТ}}$, $\text{м}^2/\text{г}$	$V_s \times 10^9$, $\text{м}^3/\text{г}$	$D_{\text{пор}}$, нм	$D_{\text{част}}$, нм
I	0,79 0,09	4,24 1,16	21,5 5,90	1870 210
II	1,10 0,11	4,80 0,92	17,3 1,80	1350 140
III	1,13 0,18	5,63 1,10	22,5 3,30	1310 210
IV	1,30 0,11	7,00 0,69	23,4 3,30	1140 100
Синтетический $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$	9,17 0,09	26,50 0,90	11,4 0,70	162 2,00

Таблица 2
Сопоставление удельного объема микропор образцов зубной эмали различного уровня резистентности к кариесу по данным адсорбции азота ($T_{\text{адс}} = 77 \text{ К}$) и диоксида углерода ($T_{\text{адс}} = 273 \text{ К}$)

Образец	$V_{\text{mi}}(\text{N}_2)$, $\text{см}^3/\text{г}$	$V_{\text{mi}}(\text{CO}_2)$, $\text{см}^3/\text{г}$
синтетический $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$	0,006	0,002
I	0,001	0,003
II	нет адсорбции	0,004
III	0,001	0,001
IV	нет адсорбции	0,004

микропространств [1]. Однако из-за отсутствия количественной информации о микропористой структуре зубной эмали эта взаимосвязь остается достаточно качественным утверждением.

В таблице 2 приведены результаты изменения удельного объема микропор в исследуемых образцах, полученные из данных низкотемпературной адсорбции азота при 77 К и адсорбции диоксида углерода при 273 К. Сопоставление рассчитанных значений объема микропор по адсорбции двух разных газов позволило оценить присутствие очень малых микропор (ультрамикропор) с размером меньше примерно 0,7 нм (по данным адсорбции CO_2), в которые азот при низкотемпературной адсорбции не проникает из-за диффузионных затруднений [8]. Кроме того, по величине адсорбции азота можно судить о наличии более крупных микропор (супермикропор) с размером примерно от 0,7 нм до 2,0 нм [2,4]. Для сравнения и обсуждения полученных данных в таблице 2 дополнительно приведены результаты аналогичного исследования синтетического стандартного образца гидроксиапатита.

Для синтетического образца гидроксиапатита удельный объем микропор по азоту выше примерно в 3 раза, по сравнению с объемом микропор, определенному по диоксиду углерода, что указывает на отсутствие в данном образце значительного количества ультрамикропор, но наличию некоторого количества более крупных супермикропор. Действительно, маловероятно, что при синтезе малопористого образца гидроксиапатита кальция могут формироваться и сохраняться очень мелкие поры молекулярного размера, которые термодинамически очень неустойчивы.

Адсорбционные свойства исследуемых образцов зубной эмали различного уровня резистентности меняются гораздо более сложно. Следует отметить, что так как величины адсорбции очень малы, то можно лишь сделать оценочные выводы по полученным результатам.

Адсорбционные свойства исследуемых образцов зубной эмали различного уровня резистентности меняются гораздо более сложно. Следует отметить, что так как величины адсорбции очень малы, то можно лишь сделать оценочные выводы по полученным результатам.

Наблюдается примерно одинаковое поведение для образцов I, III-уровня и II, IV-уровня. В образцах I и III-уровня удельный объем микропор (супермикропор), определенный по азоту, примерно постоянен и составляет не более 15-25% от общего адсорбционного объема пор, найденного из полных изотерм адсорбции азота (табл. 1). В тоже время для образца I-уровня объем ультрамикропор, определенный по адсорбции углекислого газа значительно выше (в 3 раза), чем для образца III-уровня, что указывает на более неоднородную микроструктуру в эмали I-уровня.

Более интересны и однозначны данные, полученные для образцов серии II, IV. Так, по адсорбции азота микропоры в образцах отсутствуют, но по данным адсорбции CO_2 регистрируется объем с величиной 0,004 $\text{см}^3/\text{г}$, который указывает на присутствие ультрамикропор. Это свидетельствует, что в образцах зубной эмали II и IV-уровня формируются однороднопористые ультрамикропоры молекулярного размера не более 0,5-0,7 нм.

Интерпретировать полученные результаты для выявления особенностей формирования микротекстуры интактной эмали разного уровня резистентности пока не представляется возможным, так как нет дополнительных данных о морфологии и строении ультрамикропор, полученных другими физическими методами исследования поверхности.

4. Заключение

Исследование основных характеристик мезо- и микротекстуры зубной эмали различных уровней резистентности к кариесу адсорбционно-структурным методом с

использованием современного адсорбционного оборудования и компьютерных методов расчетов позволило получить новую количественную информацию о строении малопористых, минерализованных биологических объектов, к которым относятся зубная эмаль.

Выявлены некоторые закономерности в изменении пористой структуры и удельной поверхности образцов интактной эмали различного уровня резистентности к кариесу. Можно полагать, что формирование (по каким-либо причинам) более дисперсной и более пористой (мезопористой) межкристаллической структуры эмали интактных зубов очень низкого уровня резистентности к кариесу по сравнению с интактными зубами высокого уровня резистентности, является одной из причин развития последующего кариозного процесса.

Дана оценка микропористости исследуемых эмалей. Показано, что для интактной эмали высокого и низкого уровней резистентности наблюдается неоднородная микропористая структура, характеризующаяся наличием микропор разного размера (ультра- и супермикропоры). Эмаль среднего и очень низкого уровней резистентности характеризуется однороднопористой ультрамикроструктурой, то есть наличием микропор молекулярных размеров. К сожалению, анализ причин, лежащих в основе данного явления, в настоящее время затруднителен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. - М., 1991, 304 С.
2. Брунауэр С. Адсорбция газов и паров. Т. I. 1948. М. ИЛ. 781 С.
3. Грег С., Синг К. Адсорбция. Удельная поверхность. Пористость. - М., Мир, 1984. - 310 С.
4. Дубинин М.М. Адсорбция и пористость. Москва. Изд-во ВАХЗ, 1972. 123 С.
5. Карнаухов А.П. Адсорбция. Текстура дисперсных и пористых материалов. - Новосибирск, 1999. - 470 С.
6. Луцкая И.К. Механизмы формирования очага подповерхностной деминерализации эмали // Новое в стоматологии, № 9, 1998, с. 8-19.
7. Недосеко В.Б. Резистентность зубов в проблеме кариеса: Дис. ... д-ра мед. наук. - Омск, 1987. - 541 С.
8. Фенелонов В.Б. Пористый углерод. - Новосибирск, 1995. - 518 С.
9. Фенелонов В.Б., Оккель Л.Г., Малыгина Т.М., Слудкина Н.С. // Приборы и техника эксперимента. 1997. Т.4. с. 133
10. Drozdov V.A., Fenelonov V.B., Okkel L.G., Gulyaeva T.I., Antonicheva N.V., Sludkina N.S. // Applied Catalysis A : General, 172 (1998) 7-13.
11. K.S.W. Sing, D.H. Everett and R.A.W. Haul, L. Moscou, R.A. Pierotti, J. Rouquerol, T. Siemieniewska, Pure and Appl. Chem., 57 (4) (1985) 603.
12. Sing K.S.W., J. Rouquerol // Handbook of Heterogeneous Catalysis (edited by G. Ertl, H. Knozinger, J. Weitkamp). Weinheim: Wiley-VCH, 1997. V. 2. P. 427

ГОРБУНОВА Ирина Леонидовна - аспирант кафедры терапевтической стоматологии.

ДРОЗДОВ Владимир Анисимович - к.х.н., руководитель группы адсорбции и калориметрии.

НЕДОСЕКО Владимир Борисович - доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии ОГМА.

ГУЛЯЕВА Татьяна Ивановна - м.н.с., инженер группы адсорбции и калориметрии.

Р.С. ЦИРКИН ДЕВИЗ МДС-99: УДК 616-002.4 "СЛУШАЙ, УЧИСЬ, ЖИВИ!"

ОБЗОР МАТЕРИАЛОВ, ПОСВЯЩЕННЫХ МДС-99

Международный день борьбы со СПИДом (МДС) отмечается ежегодно 1 декабря, начиная с 1988 года. Тогда он проводился под девизом: "Присоединись к международной активности". С тех пор девизами были: "Женщины и СПИД" (1990 г.), "СПИД и семья" (1994 г.) и др. Два последних года МДС отмечается под общим девизом: "СПИД и молодежь". В 1999 году он проходит под девизом: "Слушай, учись, живи!". Однако, прежде, чем рассматривать материалы, посвященные МДС-99, следует напомнить о некоторых понятиях, связанных с ВИЧ/СПИД, так как в отечественной и зарубежной литературе имеются разночтения.

ВИЧ-инфекция (ВИЧИ) впервые была описана под термином СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита) в конце 70-х годов. Возбудитель болезни был выявлен лишь в 1983 году. После этого стали разрабатываться лабораторные методы подтверждения диагноза ВИЧИ. Поэтому никакого противопоставления понятиям ВИЧИ и СПИД никогда не существовало, как это иногда, к сожалению, упоминается у отечественных авторов.

Общепринято, что под ВИЧИ понимается инфекционный процесс, вызванный ВИЧ (вирус иммунодефицита человека, принадлежащий к группе медленных ретровирусов, в которой имеются и другие представители, например, вирус иммунодефицита обезьян). Различают симптомные и бессимптомные формы ВИЧИ. Среди последних предполагают, как и при других инфекциях, возможность существования вирусносительства.

Симптомная ВИЧИ по международной классификации

проходит четыре последовательных стадии: бессимптомную, раннюю, промежуточную и позднюю, каждая из которых в зависимости от числа клеток CD-4 в кубическом мм периферической крови подразделяется на подстадии А (более 500), Б (от 500 до 200) и В (менее 200), которые по английской терминологии называются подстадиями А, В и С соответственно.

За термином «СПИД» в зарубежной литературе сохраняется главным образом учетно-статистическое значение для целей эпиднадзора. Поэтому ВОЗ еще в 1994 году предложил ставить диагноз СПИД у взрослых по наличию кардинальных (КП), главных (ГП), малых (МП) признаков иммунодефицита и факторов риска (ФР), если, разумеется, иммунодефицит нельзя объяснить другими причинами. При этом диагноз СПИД разрешается ставить, если имеется не менее двух ГП в сочетании хотя бы с одним МП, а при положительном результате лабораторных исследований на ВИЧ диагноз СПИД можно ставить даже при наличии одного из 8 названных СПИД-ассоциированных состояний.

Европейское определение случая СПИД у детей для целей эпиднадзора (1995) также предлагает определять диагноз либо по набору СПИД-ассоциированных (СПИД-индикаторных) состояний, либо с привлечением различных лабораторных исследований. В этом же документе объясняются и такие понятия, как "статус ВИЧ-инфицированности ребенка", "неопределенный инфекционный статус" и "сероконвертант". Подробнее ознакомиться с на-

Таблица 1

Характеристика ВИЧИ в мире, России и Сибири

		Начало регистрации	На 01.01.97	На 01.01.99	На 01.11.99
Число ВИЧИ, включая СПИД	В мире	Конец 70-х	Около 25 млн.	около 50 млн.	Вероятно более 55 млн.
	В России	1987(2)	2439	10 631	21935
	В Сибири	1989(2)	97	493	3742
Количество СПИД	В мире	1980(99)	Около 2 млн.	Более 20 млн.	Более 30 млн.
	В России	1987(2)	250	331	377
	В Сибири	1989(2)	7	8	8
Умерло от СПИД	В мире	Нет данных	Более 6 млн.	Около 14 млн.	Более 15 млн.
	В России	Нет данных	218	224	259
	В Сибири	Нет данных	7	8	8
Живых ЛВС	В мире	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Более 33 млн.
	В России	Нет данных	Нет данных	Нет данных	21510
	В Сибири	Нет данных	Нет данных	Нет данных	3699

Примечания:

1. ЛВС – лица с диагнозом ВИЧИ или СПИД.
2. В таблице приводятся кумулятивные данные и предположительные показатели в мире на 01.11.99

Таблица 2

Характеристика ситуации ВИЧИ в мире среди младших возрастов

Регионы планеты	Количество вновь заразившихся ВИЧ в 1998 году		Число детей – сирот, потерявших родителей от ВИЧИ
	Детей до 15 лет	Молодежь 15-25 лет	
Северная Америка	Менее 500	Более 25 тыс.	70 тыс.
Карибы и Латинская Америка	8 тыс.	Более 65 тыс.	137 тыс.
Северная Африка и Средний Восток	Менее 2 тыс.	Более 5 тыс.	14 тыс.
Африка Южнее Сахары	530 тыс.	1,7 млн.	7,8 млн.
Европа и Центральная Азия	Менее 1 тыс.	Более 25 тыс.	Менее 8,8 тыс.
Азия и Тихоокеания	Более 56,6 тыс.	700 тыс.	Более 200 тыс.
Всего	590 тыс.	Более 2,5 млн.	8,2 млн.

Примечание: В таблице приведены официальные данные ЮНЭЙДС (1999 г.)

званной терминологией можно в соответствующих литературных источниках. Следует отметить, что названные определения СПИД нацеливают на раннюю диагностику заболевания, чего, к сожалению, не предусматривается в существующей отечественной классификации, которая допускает диагноз СПИД лишь в терминальной стадии болезни.

Далее необходимо хотя бы кратко дать количественную характеристику современного состояния по ВИЧ/СПИД (поскольку СПИД является определенной стадией ВИЧИ, то далее употребляется термин ВИЧИ. – Р.Ц.). С этой целью позвольте привести некоторые количественные показатели в таблицах 1 и 2.

Приведенные в таблицах показатели свидетельствуют о том, что:

- во первых, эпидемия ВИЧИ продолжает интенсивно распространяться в мире, что отмечается и исполнительным директором ЮНЭЙДС (Р. Piot, 1998);

- во вторых, Россия, включая Сибирь, оказалась вовлеченной в бурлящий поток пандемии ВИЧИ: с января 1997 г. число выявленных к настоящему времени ВИЧ-инфицированных возросло в России почти в 9 раз, а в Сибири – более чем в 38 раз. Причем, как отмечает С. Лесков (1999) сибирский город Иркутск по числу ВИЧ-инфицированных вышел на второе место в России, уступив приоритет лишь Москве и обогнав Калининград.

- в третьих, должны быть упомянуты: а) малое количество диагнозов СПИД в России и Сибири, что, по-видимому, обусловлено поздней диагностикой данной стадии ВИЧИ; б) низкая выживаемость больных с таким диагнозом в наших условиях. Так, например, если допустить, что в мире осталось в живых около 50% всех больных с диагнозом СПИД, то в России таковых сейчас всего около 30%, а в Сибири все 8 уже умерли, “ликвидировав” таким образом проблему СПИД на нашей территории.

- В четвертых, цифры, представленные в таблице 2, указывают на большое количество пораженных ВИЧ детей и молодежи. Так, только в 1998 году заразились ВИЧ около 590 тысяч детей до 15 лет и более 2,5 млн. молодых людей 15-24 лет, что составляет около 10% всех новых заражений ВИЧ в 1998 году, а вместе с молодежью – около 50%. В России на 01.11.99 пока зарегистрировано лишь 603 ВИЧ-инфицированных ребенка (около 3%), а в Сибири всего 9 детей (около 0,3 %) от общего количества ВИЧИ. Из этого можно было бы предположить, что проблемы детской и юношеской ВИЧИ пока перед нами не стоят. Но ВИЧИ – болезнь “иностранная” и ей присущи закономерности, развивающиеся почти одинаково во всем мире, особенно там, где с ней слабо борются.

И, наконец, следует сказать, что клинически ВИЧИ у детей более тяжелое заболевание, чем у взрослых. Оно, как правило, имеет короткий инкубационный период и приводит к летальному исходу значительно скорее. Если среди ВИЧ-инфицированных взрослых средний срок жизни даже у нелеченых равен 7-10 годам, то ЛВС-новорожденные даже в Европе в 80% доживает только до 3-х лет, а в Уганде (Африка) к этому сроку погибает более 66%.

В документах ЮНЭЙДС, посвященных ВИЧИ у детей, называются и другие проблемы. Одна из них – ВИЧИ новорожденных. Известно, что ВИЧ-инфицированная мать может заразить ребенка во время беременности, при родах и в период грудного вскармливания. Стратегическим принципам профилактики передачи ВИЧ от матери ребенку посвящено отдельное издание ЮНЭЙДС, которое может быть предметом отдельного сообщения. Однако, хотелось бы назвать хотя бы два важных и трудно-разрешаемых аспекта в этой связи:

- помощь зараженной беременной в принятии решения, иметь ли ребенка, если известно, что лишь в 15-35% мать “награждает” ребенка возбудителем заболевания;
- проведение профилактики передачи ВИЧ от матери ребенку, обусловлены как высокой стоимостью антирет-

ровирусной терапии (АРТ), так и трудностями замены грудного вскармливания на искусственное в некоторых условиях.

Дети-сироты от родителей, погибших от ВИЧИ, представляют еще одну проблему ВИЧИ у детей. Их, как ранее отмечалось, уже сейчас на планете более 8 млн. Правда, более 90% из них находится где-то в “дремучей” и далекой Африке. Но весьма возможно, скоро эта проблема затронет и нас.

ЮНЭЙДС также напоминает о том, что дети-сироты, как правило, имеют плохие условия питания и жилья, пополняя ряды бездомных (уличных) детей; они обычно не могут нормально посещать школы, обращаться за медицинской помощью, т.е. не могут пользоваться своими конституционными правами и нередко становятся источником торгового сексбизнеса.

Следует сказать, что дети, как особая группа риска для насильственного секса представляют особую проблему как с социальной точки зрения, так и с позиций борьбы с венерическими болезнями. Среди причин этого явления называются:

- довольно распространенное изнасилование детей родственниками и близкими знакомыми в домашних условиях;

- существование так называемых “сладких дяденек”, которые заманивают детей шоколадками или другими подарками, а затем насилуют их;

- опасность изнасилования детей в лагерях беженцев, переселенцев, в тюрьмах и других местах скопления репрессированных родителей;

- не отрицается и возможность секса подростков по согласию, что во многом зависит от недостаточного полового воспитания.

Поэтому совершенно справедливо подчеркивается, что воздействие на детей пока не получило должного внимания, а взрослые могут и должны внести свой вклад по облегчению страданий ВИЧ-инфицированных детей, помочь детям в семьях и коллективах, пораженных ВИЧ, и создать все возможности для нормального роста и развития детей в современных условиях.

В документе ЮНЭЙДС, посвященном проблеме ВИЧИ среди молодежи, прежде всего разъясняется почему нужно работать в первую очередь и особенно активно с молодыми людьми.

Во-первых, молодежь в возрасте 15 – 25 лет представляет группу населения с особенно высокой уязвимостью к ВИЧИ. Только в 1998 году ежедневно заражалось около 7 тысяч молодых людей а общее их число превысило 11 млн. и составило более 50% всех поражений ВИЧИ взрослых.

Во-вторых, известно, что молодежь – основная производительная сила. Поэтому, если борьба с ВИЧИ не даст положительных результатов и пандемия ВИЧИ будет продолжаться распространяться сегодняшними темпами, то многие страны, где сейчас полыхает это заболевание, скоро окажутся перед фактом огромных человеческих и экономических потерь. В этой связи можно напомнить, что 85% молодежи живет в развивающихся странах, на долю которых приходится 90% всех пораженных ВИЧ.

В третьих, молодежь является источником и основной силой перемен, так как они легче, чем взрослые могут осознать и усвоить необходимость практического использования принципов безопасного секса с самого начала половой жизни, могут преодолеть причины стигматизации и дискриминации при ВИЧИ, внести доброту и оказать необходимую помощь сверстникам, пораженным ВИЧ, а также и семьям, в которых они имеются. И, если молодежь получит надлежащую помощь от взрослых, то она сможет изменить течение ВИЧИ у себя, в коллективах и в обществе в целом.

Планируя и выполняя мероприятия по борьбе с ВИЧИ среди детей и молодежи, нужно, естественно, учитывать

местные особенности. Так, например, в Африке и Азии преобладают случаи гетеросексуального распространения ВИЧ; в странах Латинской Америки – гомосексуального, а в Восточной Европе – при инъекциях наркотиков. Кроме того, следует помнить о тесной взаимосвязи проблемы ВИЧИ с различными венболезнями, наркоманией, туберкулезом и многими другими факторами.

Естественно нужно учитывать и общеизвестные особенности ВИЧИ у детей, которые касаются:

- клинического ведения ВИЧИ (уход за больным ребенком, дозировка лекарств, консультирование родственников и т.п.);

- возрастных особенностей течения ВИЧИ (возможность вакцинации, проблема грудного вскармливания и т.д.);

- клинического ведения ВИЧ-ассоциированных состояний, к которым относятся не только ряд заболеваний, но и дефекты развития ребенка;

- диагностика ВИЧИ у детей (бессимптомная инфекция, наличие материнских антител у новорожденных и т.п.);

- проблемы детей-сирот и др.

При планировании и реализации мероприятий по борьбе с ВИЧИ среди детей и молодежи полезно учесть разъяснения А.Винтер (А. Winter*, 1999), которая подчеркивает, что девиз: "Слушай, учись, живи!" относится главным образом к взрослым. Именно они, для того, чтобы улучшить взаимосвязи с детьми и молодежью, должны хорошо слышать их заботы, правильно понимать наиболее важное в их жизни; учиться лучше уважать друг друга и оказывать поддержку в различных ситуациях; и помогать жить в реальных условиях обстановки, где распространен СПИД. Документы ЮНЭЙДС обращены к взрослым потому, что власть и ресурсы сконцентрированы в руках взрослых. Поэтому и ответственность за мероприятия среди молодежи должна лежать на взрослых как на индивидуальном, так и коллективных уровнях, включая разнообразных лидеров.

Во всех подобных случаях важно осознавать, что молодежь – это не только целевая группа для проведения определенных мероприятий по борьбе с ВИЧИ, но также и то, что она - огромный ресурс в борьбе с "чумой 20-го века". Это не только аудитория, которая нуждается в знаниях о ВИЧИ, но и огромная сила в борьбе с ней; которая хочет быть услышанной взрослыми, и у которой есть что рассказать сверстникам. Созидательность, энергия и внешняя привлекательность молодежи, участвующей в реализации анти-ВИЧИ программ, придают последним большее внимание и интерес.

Анти-ВИЧИ кампания 1999 года, говорится в документах ЮНЭЙДС, сосредоточена на развитии общения с детьми и молодежью и направлена на выполнение главным образом двух целей: а) – осознать необходимость слышать детей и молодежь для того, чтобы мероприятия стали более результативными; и б) – усилить программы, проводимые среди детей и молодежи в следующих областях:

1. *Разработка и внедрение национальных политик, защищающих права детей и молодежи и направленных на уменьшение их уязвимости к ВИЧ.*

В качестве примеров прав в контексте проблемы ВИЧИ можно назвать:

- право иметь возможность получения информации о ВИЧИ, средствах и методах ее профилактики. Власти обязаны обеспечить широкий доступ к обучению способам предупреждения ВИЧ-инфицирования как в стенах учебных заведений, включая школы, так и вне их стен;

- права на конфиденциальность сведений о ВИЧ-статусе, добровольное обследование и консультирование, проводимые при их согласии;

- право на обеспечение необходимым уходом и лечением при ВИЧИ;

- право на защиту от стигматизации и дискриминации при ВИЧИ, которое должно обеспечиваться государством путем разработки специальных мер по предупреждению вовлечения детей в наркоманию, сексбизнес и их изнасилование.

Для более детального ознакомления с международными и национальными правовыми документами, конечно, следует обратиться к юристам, ознакомившись предварительно хотя бы с "Международными руководящими принципами по поощрению и защите прав человека в связи с ВИЧ/СПИДом", которые опубликованы на русском языке в 1998 г. и имеются в Сибирском региональном центре по борьбе со СПИД (СРЦС). Совместно с юристами можно, например, разработать карманные справочники с названием: "Знай свои права" и распространить их в школах, сузах, вузах, общежитиях молодежи.

2. *Вовлечение детей и молодежи в разработку, принятие и выполнение программ по борьбе с ВИЧИ.* Наглядным примером этому может служить успешная реализация проекта "Молодежь против СПИДа" в Омском областном центре по борьбе со СПИД (ООЦС) под руководством О.В. Агафоновой.

3. *Расширение контактов с другими ответственными лицами и организациями, которые могут изменить социальные условия и нормы и тем самым уменьшить риск распространения ВИЧ среди детей и молодежи.*

Известно, что молодежь и особенно дети склонны скрывать свои интимные связи. Существуют разнородные объяснения этого. В различных слоях общества, например, по-разному относятся к юношам – гомосексуалистам, различно относятся к взрослой девушке, у которой случайно обнаруживают презерватив; крайне разное отношение к материалам о половых взаимосвязях можно наблюдать в средствах массовой информации (СМИ) и т. п. Поэтому рекомендуется организовывать и проводить дискуссии, семинары с родителями и журналистами на темы морали, здорового образа жизни, безопасного секса.

4. *Улучшение качества диалога между взрослыми молодежью и детьми.* Последние особенно нуждаются и хотят общения со взрослыми. Поэтому нужно широко привлекать к работе популярных среди них лиц, способных направить их на здоровый образ жизни (артисты, писатели, спортсмены, общественные деятели, специалисты разных профилей и т. д.).

5. *Распространение использования экономических возможностей частного сектора для уменьшения уязвимости к ВИЧИ детей и молодежи.* Улучшение благосостояния, как правило, повышает сопротивляемость организма, в том числе и к ВИЧИ. Поэтому с целью повышения доходов работоспособных молодых людей следует расширять контакты по их трудоустройству не только с государственным социальным сектором, но и использовать возможности вовлечения руководителей частных предприятий к решению проблем, существующих у молодежи и детей.

6. *Качественное улучшение искусства жизни, систем сексуального здравоохранения и методов обучения профилактике ВИЧИ в учебных заведениях и за их пределами.*

К настоящему времени многократно доказано, что качественное половое образование ведет к более позднему началу половых сношений и защищает молодежь от нежелательной беременности и венерических болезней, включая ВИЧИ. Поэтому ЮНЭЙДС рекомендует объединять программы по профилактике ВИЧИ с существующими программами учебных заведений, которые должны составляться при активном участии учителей, родителей и самих учащихся старших возрастов, а начинать про-

*Автор приносит глубокую благодарность госпоже А. Винтер за присылаемую литературу из ЮНЭЙДС.

дять занятия по этой тематике следует с начальной школы (т.е. до полового созревания) и с привлечением ВИЧ-инфицированных, если такая возможность имеется.

7. *Совершенствование систем здравоохранения для того, чтобы облегчить ее доступность молодым людям и детям.* Поскольку дети часто мало обращают внимания на свои потребности в охране здоровья, а молодые люди отмечают, что доступность к лечению венерических заболеваний, службам планирования семьи, акушерской помощи и по уходу за новорожденными затруднена или совершенно невозможна, то ЮНЭЙДС рекомендует:

- развивать связи между учебными заведениями и медицинскими учреждениями по кооперации в обеспечении необходимой взаимопомощи среди молодежи и детей при участии и поддержке со стороны служб здравоохранения;
- рекламировать существующие службы здравоохранения;

- благоприятствовать местным пунктам здравоохранения по созданию условий для посещения их молодежью и детьми в удобное для них время;

- определить специальные места в существующих медицинских учреждениях и учебных заведениях, где молодежь могла бы конфиденциально получить информацию о профилактике вензаболеваний, включая ВИЧИ, а также приобретать (желательно бесплатно) презервативы и другие профилактические средства.

8. *Организация систем мероприятий по оказанию всеобъемлющего ухода детям и молодежи, пораженным ВИЧИ, а также по оказанию помощи детям-сиротам.*

Для достижения целей этого направления рекомендуется:

- обучать членов общества методам обеспечения ухода на дому семьям ВИЧ-инфицированных и объединять их с существующими службами здравоохранения и ухода;

- поддерживать и распространять собрания коллективов, где дети и молодежь могли бы получать поддержку друг от друга;

- укреплять возможности семьи справляться с собственными проблемами путем обеспечения доступности кредитования, обучения методам оказания ухода на дому, эмоциональной поддержкой во время домашних посещений, а также реализацией других мероприятий в этой области.

9. *Уменьшение стигматизации и дискриминации, связанных с ВИЧИ.* Для этого рекомендуется, например, проводить необходимую работу среди лидеров правительственных и неправительственных организаций (ПО и НПО соответственно) по представлению рабочих мест ВИЧ-инфицированным, что, несомненно, удлинит сроки их активной жизни, улучшит их собственное экономическое положение и облегчит моральное и материальное состояние их близких.

10. *Профилактика передачи ВИЧ от матери ребенку (ППВМР) в настоящее время эффективно осуществляется:* а) – проведением профилактики первичного заражения возбудителем болезни женщин детородного возраста; б) – службами планирования семьи, которые дают возможность избежать нежелательные роды; в) – назначением курсов антиретровирусного лечения и г) – искусственным вскармливанием новорожденных.

Достичь положительных результатов ППВМР можно не только пропагандой безопасного секса среди женщин детородного возраста, но и разъяснением среди мужчин их потенциальной роли и ответственности за передачу ВИЧ детям до и во время беременности партнерши. Способствуют ППВМР, кроме названного, улучшение доступности к высококачественному добровольному тестированию и консультированию, уменьшение стигматизации и дискриминации ЛВС женщин, разъяснение безопасности искусственного вскармливания и обеспечение его доступности и т.п. Этой теме, как отмечалось, посвящено специ-

альное издание ЮНЭЙДС (август 1999 г.).

В заключение прежде всего следует подчеркнуть, что все сказанное является лишь сокращенным обзором материалов, посвященных МДС-99. Но даже и то, о чем говорилось в данном сообщении, не является строго обязательным для всех, как это принято в отечественных нормативных документах. Каждый работающий в сфере борьбы с ВИЧИ может использовать рекомендации ЮНЭЙДС в соответствии с существующими местными приоритетными условиями и возможностями. Вместе с тем необходимо еще раз напомнить о том, что борьба с ВИЧИ согласно имеющемуся многолетнему мировому опыту борьбы с ней, подразумевает активное участие не только сил и средств здравоохранения, но и усилия каждого члена общества, всех коллективов, составляющих общество, при разумной координирующей функции лидеров. Естественно, что иницирующая роль при этом остается за медиками, а успех в борьбе с "чумой 20-го века" зависит главным образом от рационального объединения активности всех слоев человеческого сообщества. Поэтому нельзя не согласиться с мнениями П.Пиота (P. Piot, 1998) и Т.Мертенса (T. Mertens, 1998), которые заявляют, что если 15 лет тому назад мы уже представляли ЧТО нужно делать, то теперь надо знать КАК применить то, что работает, и адаптировать наши мероприятия к каждому конкретно имеющимся условиям.

Проблема заключается в том, что существующие ВИЧ-профилактические программы во многих случаях либо слабы, либо ограничены. Более того, многие из них недостаточно обеспечены ресурсами и действуют разрозненно, несогласованно. Большинство из них концентрируют внимание исключительно на необходимости изменения индивидуального рискованного поведения, закрывая глаза на внутренние социальные, культурные и экономические факторы, которым принадлежит ведущая роль в создании благоприятных условий для опасного поведения в отношении ВИЧИ и превращают его в состояние, трудно поддающееся изменению. Естественно, что возникновение и распространение рискованных форм полового поведения возникают раньше всего там, где службы ухода и поддержки ВИЧ-инфицированных не соответствуют противостоянию ВИЧИ, мало побуждают население к добровольному и конфиденциальному тестированию и предлагают для этого лишь незначительные возможности. В результате ВИЧИ остается "невидимкой" и продолжает интенсивно распространяться. Сегодня, например, до 90% зараженных ВИЧ даже не знают о своем истинном состоянии. Поэтому нам нужно принять на себя обязательство по мобилизации технологий, изменяющих течение эпидемии ВИЧИ. В частности, методы по изменению в поведении на индивидуальном, учрежденческом, общественном, государственном и глобальном уровнях. Но для этого проблема ВИЧИ должна прекратить свое подпольное существование. Необходимо как можно скорее снять таинственность с медицинских и других технических мероприятий и учиться на положительных примерах, для освоения которых, конечно, нужны определенные ресурсы. Однако, для того, чтобы их найти и правильно использовать требуется прежде всего иметь желание к решению проблемы и искать пути к осуществлению этого желания. Ответственность за объединение сил для борьбы с ВИЧИ лежит на нас, и наши новые программы должны включать резкую социальную критику и пересмотр существующих ценностей и моделей.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Лесков: "А у тебя СПИД – значит, мы умрем", Известия, 1999-15-10, №194(25539).
2. В.В. Маяковский. Нашему юношеству // В.В. Маяковский. Избранное. – М. Изд-во Дет. Лит., 1967. – С. 204-208.
3. Л. Рубин и В. Ипаткин: Экспресс-информация об эпидемической ситуации по ВИЧИ на 1 ноября 1999 г., СПЦС, Омск.

4. Права человека. ВИЧ/СПИД и права человека. Международные руководящие принципы. 1998, изд. ООН, Нью-Йорк и Женева.

5. Документы ЮНЭЙДС, опубликованные под заглавием: "LISTEN, LEARN, LIVE!", World AIDS Campaign with Children and Young People: April 1999, Geneva, Switzerland.

- a) A. Winter: Letter to the NGOs and Partners, 1999, May 24.
- b) Facts and Figures.
- c) Children and HIV/AIDS.
- d) Young People and HIV/AIDS.
- e) Key Issues and Ideas for Action.

6. European case definition for AIDS surveillance in children. HIV/AIDS Surveillance in Europe. Fourth Quarterly Report. 1995 № 48, Saint Maurice, France.

7. T. Mertens: "Rethinking our views", World Health, 1998: v.51, № 6, p. 31. WHO, Geneva, Switzerland.

8. P. Piot: "Expanding the global response to HIV/AIDS", ibido pp. 5-6.

9. WHO case definitions for AIDS surveillance in adults and adolescents. Weekly Epidemiological Record (WER) 1994, v. 69, № 37, 16 Sept. 1994, pp 273-275.

10. Prevention of HIV transmission from mother to child: strategic options. UNAIDS/99.40E, UBPC, KM, August 1999, Geneva, Switzerland.

ЦИРКИН Руслан Степанович – кандидат медицинских наук, доцент, независимый специалист по СПИДУ.

ФИТОТЕРАПИЯ НА ПРАКТИКЕ

Лекарственные растения привлекают внимание очень многих. Сколь ни эффективны новые препараты, выпускаемые химико-фармацевтической промышленностью, скромные травы наших лесов и полей пользуются доверием сотен тысяч пациентов. И это вполне понятно. Терапевтическая ценность большого числа лекарственных растений признана научной медициной, они тщательно изучаются в медицинских и фармацевтических учреждениях и до сих пор составляют 35 – 40% всех лекарств, отпускаемых нашими аптеками.

В Омском республиканском медицинском колледже имеется замечательный студенческий фитокомплекс. Мне довелось встретиться с заведующей отделением "Фармация" Филлиповой Еленой Александровной. Вот, что она рассказывает о его деятельности.



Более 11 лет назад на отделении "Фармация" медицинского колледжа силами студентов и преподавателей, под руководством заместителя директора по фармообразованию Каникаевой Валентины Петровны, был создан студенческий фитокомплекс, целью которого являлось научить на практике, а не по учебникам и "мертвым" гербариям, распознавать лекарственные растения среди растительного сообщества, привить навыки заготовки лекарственного сырья, переработки и приготовления целебных сборов,

чаев, напитков.

Преподавателями и студентами был проделан огромный труд, особенно в первое время. Выезжали на электричке под руководством Валентины Петровны в загородную зону, сами собирали травы, сами же и везли их обратно в огромных мешках. В последую-



щие годы со студентами поочередно выезжали все преподаватели отделения. Ассортимент лекарственного сырья в первое время составлял 10 – 15 наименований, а в процессе работы вырос до 60 – 70.

Осенью 1989 г. студенты двух групп под руководством опытного преподавателя Зайцевой Тамары Петровны выезжали в плодопитомник села Павлоградка. Работа проводилась в тяжелых условиях, на голом энтузиазме. Студенты были размещены в двух домиках, один из которых был с печным отоплением, а другой вообще был неутеплен, что нужно принимать во внимание, т.к. ребята работали в сентябре - начале октября. Заготавливали плоды облепихи, аронии, из которых готовили напитки для студентов и преподавателей. В последующие годы условия проживания несколько улучшились.

Развивался и производственный комплекс, включающий в себя производственную комнату, предназначенную для приготовления чаев и напитков, фасовочную, "зеленую" аптеку, в которой население горо-



да имело возможность купить качественные лекарственные травы по более низкой цене. В 1990 г. в колледже был открыт уютный фитобар, располагающий к отдыху. В этом замечательном баре студенты могли приятно проводить время с пользой для здоровья. При фитокомплексе осуществляет прием высококвалифицированный фитотерапевт (кандидат медицинских наук, преподаватель колледжа Молчанова А.А.), который рекомендует обратившимся определенный курс фитотерапии.

В 1989 году Зайцева Т.П. привезла из совхоза "Лекарственный" Тогучинского района Новосибирской области семена ромашки. В 1990 г. Каникаева В.П. вместе с отрядом студентов выезжала в Новосибирск на заготовку валерианы. В качестве расчета за работу студентам выдавалось сырье валерианы лекарственной. В Павлоградке студенты засевали плантации ромашкой (1989 г). В мае 1990 г. высадили черенки мяты перечной, привезенной преподавателем отделения Милехиной З.К. из зональной опытной станции из-под Краснодара.

В последние годы осенью со студентами выезжали такие преподаватели, как Сивергина Л.И., Скутина В.С., Васильева Н.В., Данькова Т.Н., летом - Каникаева В.П. и др.

В январе 1991 г. на базе училища проводилась республиканская научно-практическая студенческая конференция "Фитотерапия в комплексном лечении различных заболеваний". Были представлены результаты исследований, проводимых фитотерапевтом Молчановой А.А. на базе фитокомплекса. По итогам конференции студенты заняли первое место. Фитокомплекс работал совместно в обществом "Мипосардия", созданным в 1989 г. в колледже под руководством Артемьева В.Н., обеспечивая детей, инвалидов напитками, лекарственными травами.

На нескольких предприятиях города открыты фи-

лиалы фитобара. На базе фитокомплекса в период 1990–1992 гг. для фармацевтов и медперсонала профилакториев (фитотехнология, фармакогнозия, фитотерапия и др). организованы курсы фитотехнологов.

В 1995–1997 гг. освоено поле в селе Чернолучье для выращивания различных лекарственных растений с проживанием студентов в профилактории "Автомобилист". В 1998 г. лекарственное сырье заготавливали в селе Красноярка, студенты проживали в пионерском лагере "Смена". Летом 1999 г. в селе Подгородка освоено поле в 4,5 га, представляющее собой настоящий коллекционный участок, оно было засеяно ромашкой, календулой, валерианой, девясиллом и другими видами, в том числе, и редкими лекарственными растениями.

Была создана загородная база практики. Студенты проживали в очень живописном месте. С помощью партнеров ЗАО СФ "Стройподряд" была выстроена сушилка для лекарственных растений. Оригинальная конструкция сушилки была разработана в нашем колледже и до этого времени существовала только на чертежах и плакатах. Благодаря ЗАО студенты получили возможность качественно, правильно и быстро высушивать травы. "Стройподряд" также, на основе взаимных услуг обеспечивал студентов продуктами и транспортом во время летнего периода.

Помимо культивированных сортов студентами собрано и сдано на Омскую фармацевтическую фабрику около 300 кг сырье в рамках областной программы "Омское лекарство".

В колледже превосходные и очень отзывчивые преподаватели – люди, способные отдать все для любимого дела, для науки. Бобровская Татьяна Анатольевна и Зайцева Тамара Петровна стационарно работали со студентами в течение всего лета на базе практики, Шевченко Галина Кимовна и Полоцкая Юлия Петровна также принимали активное участие в проведении летней практики.

По сей день ведется неутомимая работа по заготовке, переработке трав и приготовлению целебных оборов, чаев и напитков. Во время летних производственных практик студенты обучаются апротехнике и культивированию лекарственных растений. Теперь практика для них – это не только обучения и труд, но и превосходный отдых на природе. В колледже учатся замечательные ребята. Многим надолго запомнятся вечера, проведенные у костра в кругу друзей.

Итогом работы является высокий уровень квалификации выпускников, а общественное признание демонстрирует диплом IV международной выставки "Медицина. Здравоохранение. Фармацевтика –99" в номинации "За активную пропаганду здорового образа жизни".

Лекарственные растения, сданные на фармацевтическую фабрику, хранят тепло ребятних рук, которые собирали их, сушили, фасовали. Студенты колледжа не только получили навыки работы с травами, но и оказали огромную помощь нашему городу, предоставив людям превосходные экологически чистые лекарства, созданные самой природой. Спасибо вам, студенты медицинского колледжа!

Вироника Капралова

ПЕДАГОГИКА

В.В.НИКОЛИН
Омский государственный
педагогический университет

КОНЦЕПЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

УДК 371.311.1

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ МОЖЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ В ДВУХ НАПРАВЛЕНИЯХ: ЛИБО В СТОРОНУ РЕПЕТИТОРСТВА, ЛИБО В СТОРОНУ САМОДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКА. В ПЕРВОМ СЛУЧАЕ УСИЛИВАЕТСЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ И КОНТРОЛЬ, ВО ВТОРОМ УЧЕНИК ПОЛУЧАЕТ СРЕДСТВА САМОКОНТРОЛЯ. АВТОР СЧИТАЕТ ТОЛЬКО ВТОРОЙ ПУТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫМ И СООТВЕТСТВУЮЩИМ СОВРЕМЕННЫМ ЗАДАЧАМ ОБУЧЕНИЯ. В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ КОНЦЕПЦИЯ ТАКОЙ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ, КОТОРАЯ МАКСИМАЛЬНО "ПРИВЯЗАНА" К СИТУАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА. В НЕЙ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА ПЛАВНО ПЕРЕХОДИТ В САМОРАЗВИТИЕ, ОТ НОРМЫ К ИНТЕРЕСУ И СТИЛЮ МЫШЛЕНИЯ. ЭТО РАЗВИТИЕ ИМЕЕТ ВНУТРЕНнюю ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ И ДИАЛЕКТИКУ. ОПИСЫВАЕМАЯ СИСТЕМА ИМЕЕТ ЭФФЕКТ И В ПОНИМАНИИ ПРОБЛЕМ УЧЕНИКА, И В СЛУЧАЕ РЕАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ, ЧТО ПРИДАЕТ ЕЙ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР.

1. Введение

Каждый сдвиг в системе образования ведет к преобразованию самого общества через 2-3 поколения. Преобразование системы образования управляет будущим общества. Система образования должна опережать изменение общества, она должна готовить ребенка не к прошлому, а к будущему. То, что происходит с образованием в настоящее время, дает основание прогнозировать культурное будущее России.

Преобразование России, таким образом, должно воплотиться в преобразовании системы образования.

Преобразование системы образования в сторону индивидуального альтернативного обучения должно учитывать специфику ситуации. Исходные пункты ситуации перехода от старого к новому следующие: в школу приходит ребенок, сформированный в семье. Во-первых, подавляющее большинство семей дают детям типовые семейные нормы, которые должны учитываться при "входе" в школу, или в начальной школе.

Во-вторых, обучение ребенка должно стать интересным. Ученику должно быть интересно учиться, но до этого его нужно сформировать как ученика.

В-третьих, система образования, построенная на принципе "учить" – продолжение тоталитарной системы, демократизации соответствует система построенная на принципе "учиться". Это предполагает индивидуальное обучение детей по интересу и стилю мышления.

Рассматриваемая ниже система индивидуального обучения разрабатывалась и опробирована в течении 10 лет в Свердловске в "Семейной школе". Это муниципальное

образовательное учреждение создано в феврале 1989 года.

Обучение по норме соответствует начальной школе, обучение по интересу – средней, а по стилю – старшим классам. Отсюда вырисовывается ситуация индивидуального обучения.

2. Обучение с учетом нормы семьи. (Нормативное обучение.)

Нормой ниже называется феномен структурирования поведения и восприятия. Структурирование это задается первоначально внешними для ребенка обстоятельствами. Переход структур извне во внутрь человека называется процессом интериоризации. Норма проявляется в способе восприятия. То есть проявляется в том, как человек воспринимает и понимает ситуацию. В этом плане норма выглядит как система шаблонов, которую носитель нормы не осознает.



Опыт работы по нормам показывает, что она проявляется даже на уровне восприятия. Так, наиболее адекватно громкости воспринимает звук помощник.

Норма семейного воспитания имеет в школе две формы проявления, или два аспекта. Во-первых, как норма ребенка, во-вторых, как норма учителя. Соединение в отношениях между учеником и учителем двух норм приводит к тому, что на уроке проявляются нормативные моменты поведения, иначе говоря, вместо ученика учитель имеет на уроке ребенка.

В самом деле, откуда взять навык работы со взрослым малышом, как не из семьи? Однако, правила поведения ученика и норма поведения ребенка часто друг друга исключают. Это и составляет проблему начальной школы,




задачу которой можно сформулировать следующим образом: сформировать из ребенка ученика.

Выделим следующие нормы:



1. Опекун   ребенок – вампир. Вместимость нормы (1-2) 1.5

Ребенок выступает как кукла, ответственности не имеет. Типичный случай – мать-одиночка. Мать делает за ребенка все: одевает, кормит, проверяет, сделаны ли уроки. Такой ребенок бежит ответственности, стремится ее повесить на взрослого. Такую норму можно охарактеризовать как вампирование. В норме две позиции: полная – матери, и неполная – ребенка. Неполнота в отсутствии обратной связи. Мать утрачивает понимание того, что думает и хочет ребенок из-за подавленности тем, что для него необходимо.


Для опекуна характерен взаимопереход между двумя состояниями: ласка – истерика. Ласка говорится тихим голосом, с касанием, глядя на ребенка. Истерика – это громкое выражение возмущения детской неблагодарностью, в пространство рядом с присутствующим ребенком. Ребенок знает, что после ласки жди истерики, и наоборот. Так и на уроках, ребенок управляется через эти две интонации.

2. Диктат    ребенок – зомби. Вместимость 2.5

Норма названа от латинского *dikti* – говорить, управлять словом, отличать от тирана. Отец уходит, отдав приказ, мать рядом, но подчинена. Отец возвращается и в зависимости от сделанного ругает или поощряет. Для ребенка характерна сверхответственность. Задание требует приказной интонации и обязательно должно быть проверено. Эта сверхответственность как бы зомбирует ребенка, он стремится побыстрее выполнить задание, чтобы освободиться. Между заданием и выполнением фаза напряженной работы. Для нормы требуются три ниши: задающий и проверяющий задание, присутствующий и выполняющий. Полна только первая.

3. Помощь   Комплекс слуги (дед, отец, сын). Слуга. 3.5

“Давай сделаем вместе”. Инициатива на стороне взрослого. Ребенок очень коммуникабелен, схватывает на лету, но безынициативен, нужен лидер (дефект нормы помощи). Адекватное восприятие громкости голоса. То есть восприятие всех громкостей. В совместной работе начинает искать, кому помогать, кому помогать. Вместимость почти полного диалога рассмотрим далее.

4. Хулиган  Оборвтенъ. Вместимость 0.5. Норма с улицы.

Ребенок в своем псевдом мире, предоставлен сам себе, наиболее творческий вид. В обычной школе считается трудным, проблематизирован. Ощущает дискомфорт в тишине, и прекрасно чувствует себя в тусовке, в гуле окружения.

Известный французский философ и психолог Ролан Барт выделяет гул и шум. Первое не мешает, второе отвлекает, хотя может быть громче. Если для опекуна шум – истерика, для диктатора – приказ, помощника – присутствие другого, то для хулигана – парадоксальная фаза шума – это тишина. Столь же парадоксален и гул – чем громче тусовка – тем спокойнее.

В каждой семье присутствуют все нормы, доминирует одна. Доминирование может меняться от одного действия и места к другому. Обычно отец дает диктат, мать опеку, дед и сестра – помощь, а старший брат и улица – хулигана.

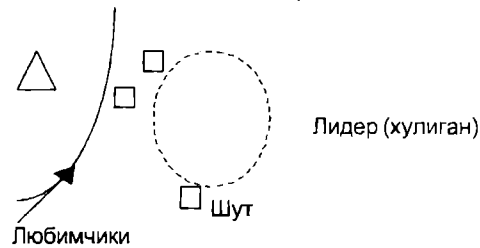
Учитель в своем поведении нормирован. Соединение нормы учителя и ученика дают проникновение в правила поведения ученика – ребенка. Это порождает проблему сце-

нария формирования ученика в начальной школе.

Отношение ребенок-взрослый могут пересилить учитель-ученик. Главная задача начальной школы – формирование особого отношения учитель-ученик, норма тут мешает. Учитель провоцируется ребенком и откликается в случае совпадения норм.

В зависимости от нормы учителя можно выделить типы проявления нормы в ведении урока.

Учитель-опекун создает коллектив любимчиков, детей, воспитанных в норме опеки. Опекун боится сломать коллектив полностью. Демонстрирует угрозу на шуте. Принцип: ожидание наказания страшнее самого наказания.

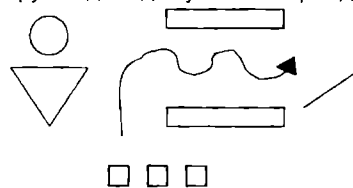


Форма урока неустойчива. Первоначально учитель стремится взять в любимчики не опекунов, ведет урок для всех, затем происходит переход к демонстративному уроку. Урок идет только для любимчиков, а галерка отключается. Учитель может поставить любимчику оценку выше, за такой же ответ, чем ученику из галерки. Этим он подчеркивает необходимость урока для всех.

На уроке две речи: монолог учителя в стиле объяснения для любимчиков и дисциплинарное наведение порядка криком для галерки.

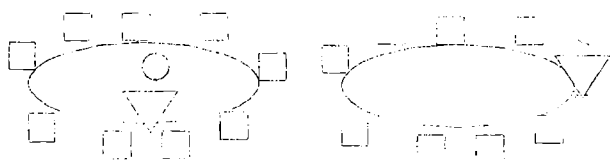
Учитель-диктатор.

Учитель с нормой диктата подавляет разрушение процедуры, которую задает для учеников прежде всего смех.



На уроке учителя-диктатора рабочий гул, в стиле читального зала, стиль его работы – стиль библиотекаря. Можно спрашивать, советоваться, нельзя отвлекать от процедуры. Диктатор равнодушен к коллективу, сух в общении, оценивает учеников объективно.

Учитель-помощник.



Он входит в коллектив класса, но двояко, или коллектив вокруг него, или он на равных с детьми. Во втором случае класс и норма устойчивее. Все действия класса проходят совместно с учителем. Дети любят помощника, включаются в урок. Коллектив после ухода учителя сохраняется, возникает феномен псевдоученика (коллектив как большой ученик, способный приносить часть себя в жертву, кого-то из учеников, чтобы манипулировать учителем). В первом случае класс подчиняется учителю и норма утрачивается со сменой учителя.

Иной уровень общения в классе достигается, если коллектив имеет глобальные размеры. Такая ситуация возникает при дружбе родителей, тогда, возможно существование сложного коллектива (с собственными сверхцелями). Детский коллектив автономен от взрослого, но дети получают мощные образцы взрослого культурного поведения.

Проведение урока со стороны выглядит очень трудо-

емко, так как учитель тратит много сил на общение, которое импульсивно и экспрессивно, но не надо забывать, что коллектив есть общение влюбленных друг в друга. Ученики на уроке учителя-помощника криками привлекают к себе внимание, но этот крик, мешающий посторонним, может совершенно не мешать самим ученикам и учителю. Внешний наблюдатель с трудом поймет жизнь коллектива.

Хулиганов-учителей в обычной школе нет, не выживают.

Уроки учителя-хулигана представляют собой корриду. Такой учитель стремится создать для каждого ученика собственное пространство, он в состоянии учить индивидуально, но его раздражает, когда ученик не соблюдает правил игры.

Хулиган, для соблюдения правил, придумывает средства манипуляции, которые "забивают" всех детей (кроме воспитанных в норме хулигана же). Последние становятся оборотнями, и учитель-хулиган - охотником, и с особым азартом занимается с ними взаимной охотой.

Парадокс в том, что внешне уроки хулигана идут мирно и тихо, однако, дети напуганы, давление ведет к невосприимчивости. Страх парализует ученика. Это раздражает учителя, который вынужден на детей, забытых собственной агрессией, тратить гораздо больше сил, чем ему хочется. То есть, тихие у него отнимают больше сил. В конце концов, он их оставляет. Звуковое ощущение на уроке хулигана такое, что шумят не дети, а учитель.

В традиционной школе 60-80% учителей-опекунов.

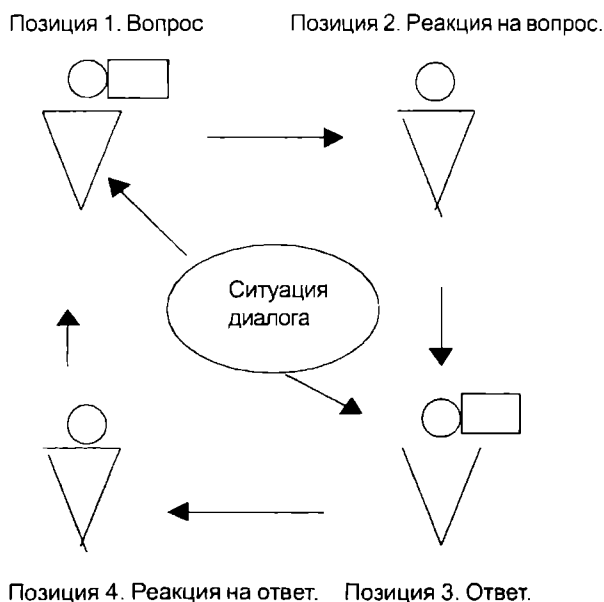
Школа, в отношении нормы имеет двойную задачу: во-первых, использовать норму, для эффективного учения; во-вторых, корректировать норму ребенка, для формирования отношения учитель - ученик.

Названные типы норм характерны для советского типа семьи, когда родители на работе, мать занимается домашним хозяйством. Иные нормы возникают в случае появления в семьях гувернеров и тому подобное. В стандартной ситуации гувернер ведет себя как заместитель одного из родителей, по тем же нормам, целесообразно вводить гувернера в новую или, по крайней мере, в недостающую норму.

Коррекция нормы.

Преодоление нормативного общения происходит в нормальном общении, или в диалоге.

Диалог - это движение мысли между двумя позициями, но вокруг одной ситуации. Первая позиция означает вопрос, который может не формулироваться в вопросительной форме. Вторая - реакцию второй позиции на вопрос, или запрос. Затем наступает позиция ответа на вопрос. Вопрос и ответ связан с ситуацией. Реакции же могут быть вне ситуации. Четвертый шаг диалога - замыкание



реакции на вопрос.

Если ситуация диалога разорвана, то диалог становится спором, собиранием сплетен для другого, кто не участвует в диалоге.

Для постороннего виден только вопрос и ответ, но не виден диалог в реакциях.

Самые простые модели диалога - это диалог двух человек, реально же мы обсуждаем схему, которая может иметь место в голове одного человека, четырех, больше четырех.

Ключевым в этой структуре является соединение воедино ситуации (отношение 1-3) и позиции (их две 1-4 и 2-3). Таким образом, важнейшее качество диалога - параллельное течение двух процессов, своего размышления - реакции, проявляющейся в позиции, и общего поля диалога - ситуации.

Диалог выглядит по-разному для участников и наблюдателей. Первые проходят полноценную структуру: вопрос - реакция - ответ - реакция; вторые видят только вопрос - ответ.

Переход между позицией и ситуацией сложен, этот переход и оказывается толчком для нарушения правил диалога. Из ситуации в позицию выход проще - это спонтанная реакция собеседника. Из позиции в ситуацию выход возможен только при допущении свободы второго мнения.

Диалог допускает два мнения, противостоящих друг другу, следовательно, он полагает сомнение. Монолог же полагает приведение двух мнений к одному. Научный диспут обычно скатывается к доказательству правильности одного из мнений, то есть стремится выродиться в монолог.

Человек, проживший в диалоге, в состоянии разделять ситуацию и позицию в самом себе, и вести диалог с самим собой.

Диалог идет по схеме идеального взаимодействия. Это нормальное общение, норма накладывает свое отклонение от диалога. Каждая норма отклоняется от идеальной схемы. В учебном процессе главная причина разрыва диалога - неравенство позиций учителя и ученика.

Диалог имеет четыре места для полного и нормально-го общения. Норма деформирует места так, что некоторые из них проявляются не полностью, возникает неполная вместиимость.

В принципе норма исчисляет свою вместиимость до момента, когда она разрывает диалог. Однако диалог может идти в обход этого места. В этом случае можно говорить, что норма рвет диалог в переходе: помощь в четвертом, диктат в третьем, опека - во втором, а хулиган в первом переходе, или шаге диалога.

Вместиимость представляет собой число шагов возможных в нормативном общении. Максимальная вместиимость диалога равна четырем. Вместиимость характеризует богатство и полноценность реализации диалога. Чем выше вместиимость, тем более уживчив один человек с другим, тем более приятен он в общении.

Разрыв диалога в норме помощника

Вместиимость: 1 - вопрос, 2 - реакция на вопрос, 3 - ответ, а вот реакция учителя-помощника искажена, она не является полной, и проявляется сокращенно. Учитель дает следующее задание. Поэтому вместиимость равна между 3 и 4, условно 3.5.

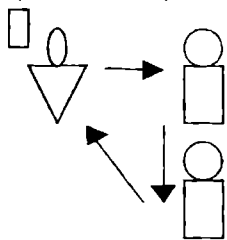
Эта норма наиболее приближена к диалогу по структуре, отклонение: учитель, после того как убедился, что ученик прошел путь задания, дает следующее задание, сам же не рефлектирует и не развивается в этом обучении. Ученик

дурная бесконечность, отсутствие рефлексии (вместиимость - 3.5)

сделал задание, и помощник дает ему следующее. Учитель-помощник выступает как функция.

Разрыв диалога в норме диктатора.

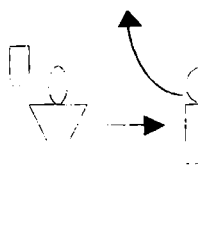
У диктатора отсутствует движение в задающей позиции. Первая ниша - это задающий шаг, вторая, принимающий, третья - отвечающий. Однако, позиция другого в норме диктата неполноценна. Позиция другого есть, но диктатор заданием предполагает выполнение, просчитывает процедуру заранее, так что тут не может быть полноценного развития другого, таким образом, позиция другого задана вместимостью не 2, а 1.5. Суммарная вместимость - 2.5. Сам диктатор не развивается и его позиция дает только одну вместимость.



Отклонение от диалога в норме опеки.

Неполноценность обратной связи от ребенка к опеку.

Опекун не дает паузы для ребенка, ни поблагодарить, ни воспротивиться. Позиция опекуна полноценна, но позиция опекаемого меньше единицы.



Отклонение от диалога в норме хулигана.

Замкнут на самого себя, выплеск своего сфантазированного мира и после первого сопротивления реальности отказ от произведения.

Подытожим нормативные отклонения от диалога.

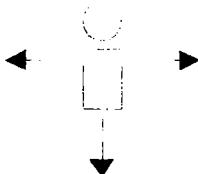
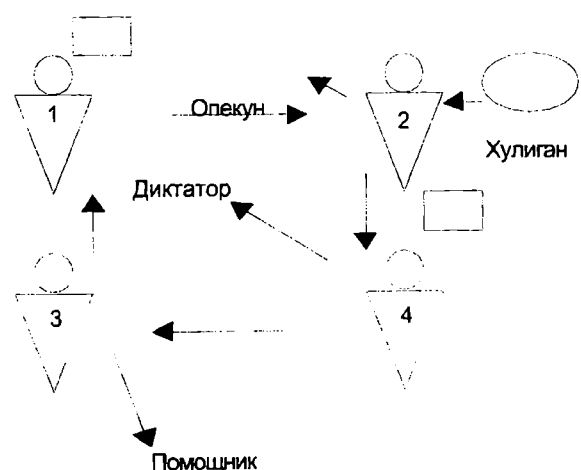


Схема нормативных отклонений в диалоге.

В целом диалог может идти с компенсацией структурных нарушений, путем надстройки компенсиру-



ющих механизмов. С возрастом люди с отклонениями все менее гибко принимают менять норму.

Использование схемы диалога объясняет управление коррекцией норм. Цель этой коррекции переход от нормативного к нормальному общению. Самое эффективное средство на этом пути - использование диалога как способа организации урока. Отличие нормативного и нормального отражает отличие нормы ребенка от правил ученика.

3. Обучение с учетом типа интереса ученика.

(Интересовое обучение)

Обучение по интересам рекомендуется использовать в начальной школе как вспомогательный прием. Основное внимание следует отдать нормативной коррекции. Без этой коррекции интересовое обучение неполноценно.

Соотношение интереса и фронтального урока.

Проявление интереса (интерес как спонтанный повтор,

ибо повторяется то, что интересно) на фронтальном уроке состоит в том, что некоторые моменты ученик стремится продлить и повторить, а некоторые - убрать, то есть его привлекает какая-то сторона учебного процесса.

Анализ учебного процесса с позиции повтора действия, может смоделировать пространства разных типов интереса на уроке. Структурирование учебного процесса в соответствии с повторами, привлекающими конкретного ученика, дает возможность повысить интересность учебы.

Схема управления учебным процессом может быть разной, наиболее общая схема - расщепление процесса во времени и по типу повтора. Четыре основных повтора: учебник, объяснение, домашнее задание, контроль знаний. На каждом из повторов ученик получает в разной форме одни и те же знания.

В учебном процессе первые знания ученик может получить еще до урока из ученика. В этом случае доминирует интерес к новому; объяснение порождает учебный интерес параллельный учебному процессу, что характерно для коллекционера; домашнее задание вызывает репродуктивный интерес, или интерес к старому, игровой контроль, состязание при выполнении контрольной вызывает игровой контроль.

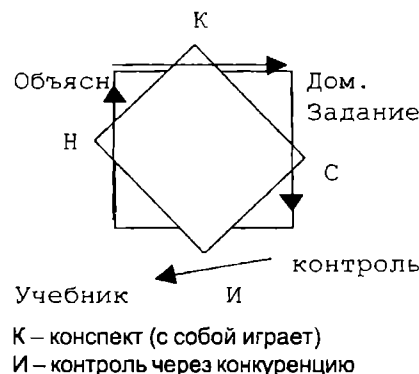
Таким образом, можно прорисовать схему интереса ребенка рядом с учебным процессом.

Присутствие интересов в традиционной школе.

Разные типы интересов:

С - интерес к старому (д/з)

Н - учебник, интерес к новому



Интерес к новому проявляется в стремлении получить знания до других учеников. На основе такого интереса может быть организована лаборатория новичков. Ученики на ней готовят с учителем учебные пособия, знакомятся с новым материалом до урока, из учебника. Это знакомство может быть не полным. На уроке участник лаборатории занимает особый статус. Он корректирует свои знания.

Интерес к старому проявляется в лабораториях по проверке домашнего задания. Тут ученик получает возможность отладки собственных знаний, при проверке заданий сверстников. Особенность его присутствия на уроке - он как дублер учителя в плане оценивания знаний учеников. Он должен получить эталон задания и его выполнения.

Коллекционный интерес на уроке проявляется в особом внимании к объяснениям. Коллекционер может достроить его. Объяснить другому ученику. Таким способом коллекционер получает особое место на уроке в форме параллельного учителя, интерпретатора материала. Коллекционер составляет конспект объяснений.

Игровой интерес включается при игровом или состязательном контроле. Обычно в школе контроль означает, что задание выполняют все. Состязание касается только скорости выполнения. Это недостаточно для игрока. Состязание игровое должно быть неопределенным по способ и результату.

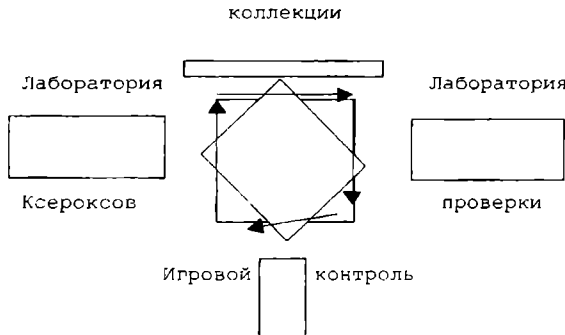
В итоге получается дополнение обычного урока инте-

ресовыми подпространствами.

Разведение интересов по лабораториям, отстоящих друг от друга в разных временных повторах – первый шаг в переходе к обучению по интересу. Одного этого перехода недостаточно.

Рассмотрим, как происходит внедрение интересовой методики, на примере малокомплектного класса.

Учитель начинает в классе с фронтального урока, за-
Параллельный процесс

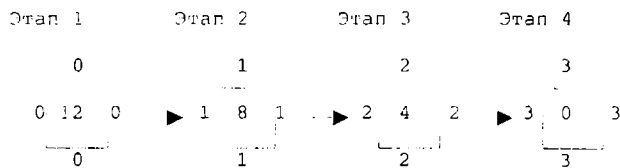


тем выводит по одному учащемуся в лаборатории. Потом по два, по три и фронтальный урок исчезает. Парадокс и опасность утраты фронтального урока состоит в том, что смена происходит необратимо. Если нет вместо фронтального урока иного, то чаще всего возникает усиление нормативных элементов в общении учителя и ученика.

Таким образом, возникает динамика ухода от фронтального урока. От первого этапа к последнему происходит необратимый уход от фронтального урока.

Заканчивается процесс модификации переходом к репетиторской системе обучения. Такой результат наиболее вероятен, если не отлажена система коррекции норм и интересов.

Отсюда парадокс, учить детей в маленьком классе



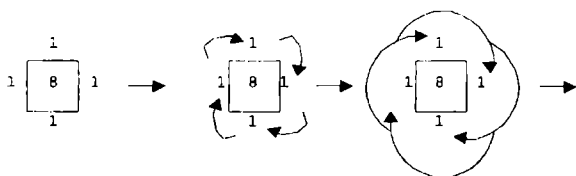
учителю сложнее чем в обычном. Урок стремительно распадается на индивидуальные занятия с каждым. Вместо одной подготовки учитель должен подготовить для каждого ученика свой урок.

Задача учителя в этом переходе - максимально замедлить разрушение фронтального урока. Это замедление дает учителю время для перехода к уроку, основанном на интересе.

Переход от фронтального к интересовому уроку.

Учитель выбирает по одному ученику в лабораторию, и, вместо перевода остальных, проводит каждого из выбранных по всем типам интереса. Таким образом, на основе отдельных учеников происходит опережающее развитие новой формы интереса, суть - коррекция интереса.

Интересовое обучение получает воплощение в лице нескольких учеников. И только после этого, когда существует образец, можно переводить к интересу осталь-



ных.

Итак, интересы, которые появляются вокруг обычного фронтального урока, являются частичными, дополнительными. Для их существования необходимо противо-

стояние массе класса, относительно которого интерес и проявляется. С исчезновением урока утрачивается относительное преимущество, которое способствует утверждению конкретного интереса, исчезает и основа для самого интереса. Сами по себе интересы не способны мотивировать обучение.

Отметим в связи с этим, что коррекция интереса происходит уникально у каждого ученика. Схемой коррекции является схема местодействия. Согласно концепции коррекции интереса ученик должен постепенно освоить все вершины местодействия.

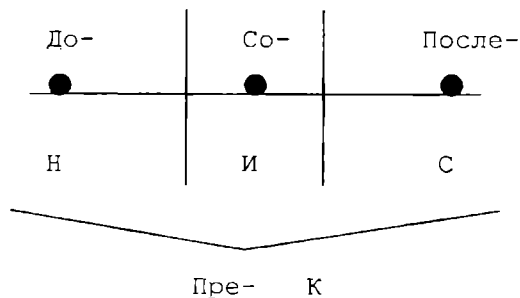
Местодействие показывает психическую сторону освоения интересового действия на основе частичных интересов.

Местодействие опирается на положение времени интересового повтора в процессе действия.

До-действие – действие до-действия, характерно для новичка (интереса к новому), выражается в волнении непосредственно перед действием. В ходе же действия выясняется, что ученик уже перегорел.

После-действие (задним умом) – характерно для интереса к старому, выражается в переживании о прошедшем действии.

Процесс



Со-действие – в самом процессе действия игрок

Пре-действие – параллельно пространству, но в процессе коллекции.

Отметим, что действия до и после всегда "запускаются" около непосредственного действия, а действия со и пре могут возбуждать ученика и вне непосредственного действия. Последние живут независимой жизнью и в ученике, первые – только в ситуации задания.

Это и многое другое позволяет развести интересы на две группы: когнитивные (к новому и старому), направляемые извне; и творческие (коллекционные и игровой интерес), направляемые самим ребенком. Первыми учитель должен руководить, вторыми – управлять, запускать, давать возможность реализоваться самостоятельно.

Местодействие позволяет ориентироваться в распределении интересов и последовательности коррекции.

Здесь два этапа: освоение навыка в рамках действия и освоение навыка интереса деятельности.

На первом этапе учитель должен провести ученика по всем стадиям действия, и это происходит в формулах разного типа повтора. Кстати такая методика очень напоминает по своей структуре метод Гальперина.

Освоение всех четырех стадий действия дает ученику ориентацию в пространстве своего действия. Последовательность освоения может быть разной. В итоге ученик оказывается способным контролировать свое действие.

Второй этап местодействия связан с тем, что в зависимости от того, как освоены четыре стадии действия, они дают разный результат.

То есть, если стадии освоены под руководством учителя, то возникает вершина воздействия. Этим подчеркивается примитивность интересов ученика, их подчиненность учителю. Этот способ коррекции интересов оставляет ученика в позиции "учить".

Освоение стадий в коллективной среде порождает состояние бездействия, связанного с учетом интересов кол-

лектива. Бездействие проявляется, когда отсутствует тот коллективный фон. То есть навык действия может оказаться локальным. Положительный момент бездействия в том, что ученик научается себя останавливать.

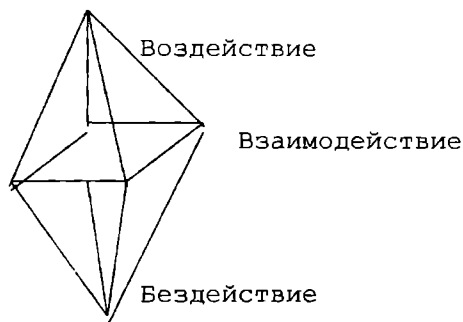
В случае самостоятельного освоения возникает вершина взаимодействия, когда можно говорить о самостоятельном действии, о тактике "учиться".

Интересовую методику целесообразно проводить по трем шагам второго этапа последовательно.

Виды управления пространством интереса.

Переход к индивидуальному обучению целесообразно осуществлять постепенно. Подчеркнем вообще необходимость постепенности и аккуратности в диагностике и коррекции. Перескок на более высокий уровень, минуя предыдущий, приводит к деградации структуры действия.

Опыт показывает, что разумнее всего соединять обучение по нормам и по интересам уже в начальной школе, главное внимание уделяя нормам.



Соединение нормативного и интересового обучения происходит в введении двух типов уроков: стабилизирующих и развивающих. Первые направлены на коррекцию или использование норм, вторые – на интересы. Вести эти уроки должны разные учителя. Такое распределение может вызвать конфликт учителей. Но на деле в конфликте тестируются нормы, а не правила. В самом деле, если учитель стремится максимально научить детей, то он не будет ревновать к другому учителю.

Выделение двух типов уроков особая технология перехода от обычного урока к индивидуальному.

Коррекция интереса состоит в том, что ученик получает полный набор интересов и в состоянии перейти от учебного процесса типа "учить" к учебному процессу типа "учиться". Его интерес охватывает не фрагмент действия, а действие в целом. Только на основе такого действия возможен переход к стилю мышления. Частичный интерес фокусируется на стадии действия, distraивая недостающие за счет учителя. Это и показывает невозможность самостоятельного обучения на таком интересе.

4. Обучение по стилям мышления

Обучение по стилям мышления возможно только после первых двух типов коррекции. Это связано с эффективностью обучения и самообучения по стилю мышления. Ученик идущий по этому способу достигает результата независимо от того, каково качество его стиля. Дело в том, что он в состоянии сам откорректировать свои действия. Но это не свидетельствует об освоении им полноценного стиля мышления.

Таким образом, коррекция и обучение по стилю мышления – самая сложная и трудоемкая стадия, требующая от учителя огромного опыта и мастерства.

Ученик, освоивший некорректную структуру стиля мышления, впадает в периодические кризисы, создает специальные, дополнительные для своего стиля инструменты мышления. Инструментами могут быть другие ученики, учителя.

Такие конструкции не осознаются самим учеником. Они проистекают из ситуаций семьи и школы. В принципе можно охарактеризовать причину появления таких феноме-

нов как "медвежья помощь", когда ученику помогают там, где он должен сделать сам. Привыкнув, ученик постоянно стремится поставить в привычную позицию помощи что-то или кого-то.

Достаточно легко такие "инструменты" фиксируются в коллективе, в методике обучения командами, которая необходима на уровне коррекции стиля мышления. Однако, фиксация целесообразна, если есть методика исправления "медвежьих услуг".

Опишем три аспекта обучения по стилю мышления: противопоставление познания и понимания, фигуры частных движений мысли, коллектив как среда коррекции стиля мышления.

Стиль мышления эффективнее всего рассмотреть на примере противопоставления понимания и познания. Познание - берём новое. Понимание - осмысливаем то, что знаем.

Центральным в освоении обучения по стилям мышления является переход от процесса познания к процессу понимания.

Познание это освоение чужих знаний, на уроках и в ВУЗе знания приобретаются для сдачи экзамена. Процесс познания линейен, направлен от простого к сложному. Подчиняется общеизвестной логике, и в этом повторяет известное.

Процесс понимания имеет личностный характер. Идет от сложного к простому (после понимания так просто). Имеет вид спирали, так как понимание касается того, что было известно, Понимание – это переосмысление старого, известного.

Таким образом, познание и понимание противостоят друг другу.

Процесс мышления - это объединение частичных стилей в целое. Каждый из выделяемых ниже частичных стилей мышления – модель, не существующая в чистой форме, но способствующая пониманию фигур движения мысли. Механизм объединения стилей в целое возможен в коллективе. В случае неполной коррекции норм и интересов, стили мышления могут повторять формулы движения нормы и интереса.

Схема движения стиля мышления:

1. Цепочка объяснения. Наиболее характерный для учителя стиль.

Преобладает демонстрация мысли, логика изложения, отсутствуют внутренние переходы.

2. Цепочка исследования.

Преобладает углубление, осмысление, отсутствует внешняя связность.

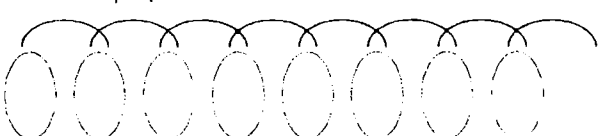
3. Цепочка критики. Заменители на месте исследования. Стиль предполагает поиск возможных вариантов выбора.

4. Цепочка проблематизации. Заменители на месте объяснения. Стиль предполагает условность демонстра-



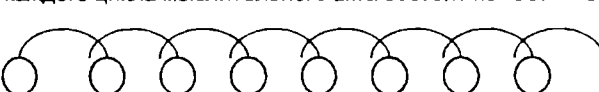
тивных механизмов обоснования.

5. Цепочка мыслительного процесса. Единый мыслительный процесс включает в себя все частичные стили



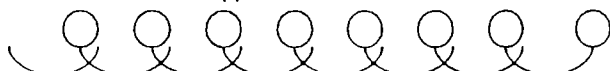
мышления.

6. Мыслительный процесс по шагам. Порядок шагов каждого цикла мыслительного акта состоит из частичных

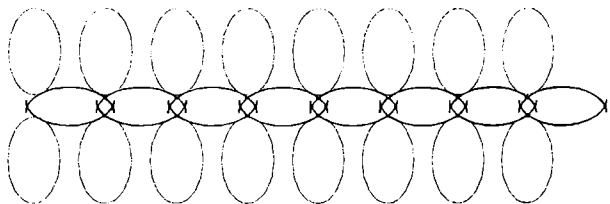


компонентов стиля.

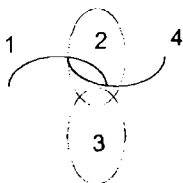
Коллективная тактика коррекции стиля мышления – одна из исходных. Коррекция основана на использовании



совместной работы и создании вокруг дела команды заинтересованных учеников.



Первоначально, коллектив "рассасывает" имеющийся стиль мышления. Рассасывание состоит в том, что структурные искажения стиля личности, которая входит в коллектив, переносятся на структуру ниш в коллективе. Про-



**А. В. ГИДЛЕВСКИЙ,
Ю. М. СОСНОВСКИЙ**
Омский государственный
педагогический университет

УДК 37.013

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ

ПРЕДЛАГАЕТСЯ РЯД КОНЦЕПЦИЙ, ПОЛОЖЕННЫХ АВТОРАМИ В ОСНОВУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ. ОБСУЖДАЕТСЯ ПРОБЛЕМА ТРАНСЛЯЦИИ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ "УЧИТЕЛЬ – УЧЕНИК". ФОРМИРУЕТСЯ НЕЙРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОМПЬЮТЕРНЫМ СПОСОБАМ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.

ВВЕДЕНИЕ

"Информация от модулей стриарной и престириарной коры используется двумя базисными механизмами зрения ... для создания модели мира, лежащей в основе парадигматики и синтагматики в языке, словаря и грамматики в речи, абстрактного и конкретного в мышлении".

Приведенная из [1] цитата во многом меняет дидактическую парадигму, утверждая приоритет визуальной модальности психики по отношению к аудиальной. С другой стороны, уже привычным является представление о том, что аудиальная модальность лежит в основе доктрины ориентировочной основы действий в редакции школы П.Я. Гальперина и др., а субвокальная речь, представляющая по Л.С. Выготскому мышление, составляет основу интеллектуальной деятельности.

Таким образом возникает проблема: в каких пропорциях задействованы визуальная и аудиальная (и другие) модальности в основных стратегиях интеллектуальной деятельности и как эти пропорции влияют на ее эффективность. Нам представляется (и мы это постараемся показать), что данная проблема является ключевой в задачах психодидактического проектирования.

В данном сообщении мы излагаем некоторые результаты исследований, разрешающие в определенной мере данную проблему, а также ряд других, связанных с организацией естественных интеллектуальных систем.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. МОДЕЛЬ

1.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.

1. Проблематика представления знаний для естественных интеллектуальных систем во многом определяется ограничениями объема памяти, в результате которых мозг

исходит экстериоризация личностной структуры. Коллектив воссоздает новую структуру личностных и деятельностных отношений. Новая структура дает шанс коррекции стиля мышления.

Такая методика начальная в коррекции стиля. Она разработана в форме теории четырех стадий развития коллектива. Коллектив дает механизмы, а коррекция стиля мышления должна исходить от самого ученика, точнее мыслителя.

5. Заключение

Методика индивидуального обучения, описанная выше, разработана и апробирована автором в течение 1989-1998 учебных годов в Екатеринбурге. Автор надеется, что его методика вызовет интерес и найдет применение в Омске.

НИКОЛИН Виктор Владимирович - к.ф.н., старший преподаватель Омского государственного педагогического университета.

снижает самым существенным образом скорость работы с собственной базой знаний.

2. При использовании компьютерных технологий обучения ситуация усугубляется тем обстоятельством, что минимально эффективное обучение в этом случае возможно лишь с применением самых современных компьютеров, реализующих в серьезной мере возможности анимации. Однако в данном случае на предъявление информации накладываются значительные ограничения, которые связаны с особенностями восприятия.

3. Важной проблемой в педагогике является психо-социальный аспект взаимодействия в системе "учитель - ученик", когда 80-90 процентов (и более) информационной нагрузки падает на механизмы неосознаваемого рефлексирования, реализующие обработку информации по распознаванию и выработке стратегий реагирования на подсознательные стимулы, которые не всегда коррелируют с целью той или иной педагогической процедуры. Данное направление мы разрабатываем в рамках доктрины дидактопипноза и тесно связываем его с профессиограммным подходом к личности педагога.

Исходя из п.1 Брунер [4] разбивает стратегии интеллектуального поиска на сканирующие и фокусирующие. С увеличением трудности задач фокусирующие стратегии оказываются в 2-3 раза более эффективными. По нашему мнению, фокусирующие стратегии связаны преимущественно с визуальной модальностью (ВМ), в то время как сканирующие (стратегии перебора) - с аудиальной модальностью (АМ).

Согласно концепции нейролингвистического программирования (НЛП) успех или неуспех в школьном обучении

зависит от того, насколько своевременно школьники включают в процесс интеллектуальной деятельности свой "визуальный мозг". Если ВМ в большей степени связана с эффективными методами интеллектуального поиска, то АМ - с "искажениями" опыта (см. "мета-модель" в НЛП). Визуалы более склонны к креативному мышлению, в то время как аудиалы - к вариабельному, и как следствие, ко лжи и манипулированию; т. е. сознание и вербальный интеллект связаны преимущественно с АМ, а подсознание и креативность - с ВМ. ВМ в большей степени связана с внутренней референцией личности, АМ - с внешней. Эффективность работы мозга зависит от скорости вычислений (или вычислительной мощности модальностей). Аппарат ВМ имеет более высокое быстродействие.

Основываясь на вышесказанном, мы берем на себя смелость утверждать, что с помощью определенных приемов, связанных с воздействием на механизмы модальностей психики, возможно создание инструмента для работы с базами знаний естественных интеллектуальных систем. Результаты наших последних разработок - убедительное тому подтверждение [5,6].

1.2. МОДЕЛЬ

Общая модель организации поведения и интеллектуальной деятельности как важной его формы рассматривалась нами в [5]. Здесь мы остановимся на самой грубой интерпретации структурной части (блок-схемы) модели (рис. 1), опуская анатомические и нейрологические рассуждения (последние приведены в [6]), что приближает нас к концепции мозга как вычислительной машины [7, 8, 3].

Данная схема может быть трансформирована в мо-

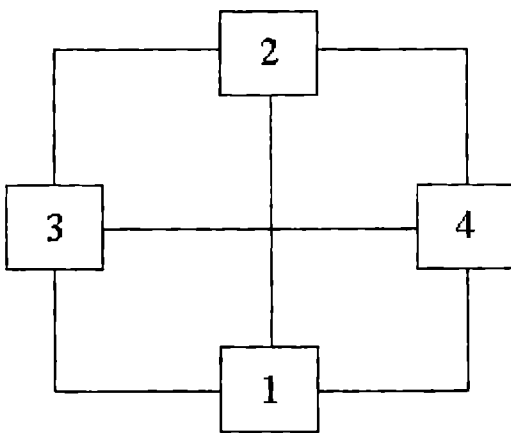


Рис. 1

- 1 - блок модальностей,
- 2 - блок инвариантов,
- 3 - символический блок,
- 4 - система - наблюдатель.

дель структуры личности Фрейда. В таком случае блок 3 составит основу Эго, блок 4 - Супер-Эго, блоки 1 и 2 - Ид. Самым грубым разделением явилось бы отнесение блока 3 к сознанию, а остальных - к подсознанию.

С точки зрения языковой интерпретации блок 3 соответствует естественным языкам (поверхностным структурам), блоки 1 и 2 объективному языку (глубинным структурам), блок 4 - системе программ-трансляторов. Объединенный вариант систем искусственного и естественного интеллекта рассматривался нами в [5].

2. ВИЗУАЛЬНОЕ ПОЛЕ

В НЛП разработана методика доступа к стратегиям ИД, которая использует наблюдение за движениями глаз [2]. В противоположность НЛП мы "перевернули картинку", т. е. предлагаем смотреть "изнутри" на некоторое пространство, организация которого приводится ниже.

2.1. ВРЕМЕННАЯ ЛИНИЯ

В лоне методов НЛП получила свое развитие концепция временных линий (ВЛ) [2]. Для многих людей (нормальных правшей) время течет слева направо (рис. 2).

Применение методов, связанных с ВЛ окажется более



Рис. 2

эффективными. если предположить, что за воображаемым экраном находится некоторый объем, а ВЛ, может войти издалека через точку 1 и выходить через точку 2 (рис. 3). Точки находятся в углах "ящика" у его задней стенки.

2.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВП

Поскольку современному человеку несложно предста-

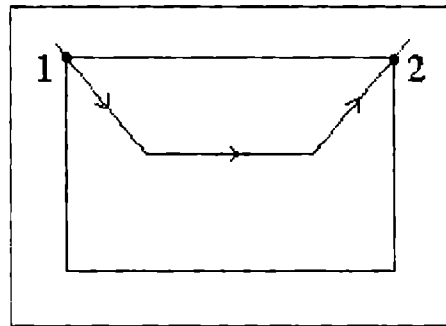


Рис. 3

вить себе экран телевизора (монитора), то первичной визуализацией обучаемого является такой экран. Разделив мысленно прямоугольник на 9 частей и "снабдив" его временной линией, мы получим самый простой вариант ВП (рис. 4). Более сложный объемный вариант ВП содержит 27 ячеек и включает передний, средний и задний планы. Визуальная область поля занимает верхнюю часть экрана, аудиальная - среднюю, а условно кинестетическая область - нижнюю часть экрана (рис. 4). Границы, разумеется, можно смещать.

Работа с ВП основана, в частности, на следующих предпосылках. Если "прожектор внимания" направлен в верхнюю часть ВП, то "включается визуальный мозг". При этом эйдетика (вспоминание) соответствует левой части, а конструирование - правой части ВП. То же самое справедливо для средней (аудиальной) части ВП. Для нижней (кинестетической) части ВП картина иная. Обращение к правой части кинестетической области поля приводит к констатационным эффектам (ощущениям "узнавания"), в то время как обращение к левой части в большей степени соответствует аудиальному комментированию ситуации.

Что же касается расстояния, на котором должен находиться "экран", то оно для большинства случаев примерно соответствует его линейным размерам, которые опера-

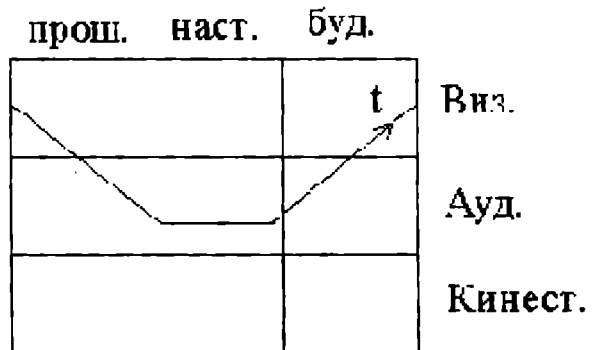


Рис. 4

тор выбирает обычно посредством субмодальной подгонки. (Субмодальности - структурные элементы перцептуальной организации модальностей. Для визуальной модальности это цвет, размер, движение, фон и т. д.).

Поскольку правая гемисфера человека в большей степени связана с генерацией образов, то, следовательно, левая часть ВП имеет большую "информационную плотность", т. е. соответствует общим картинам, в то время как правая часть ВП - фрагментам картин.

2.3. ИЛЛЮСТРАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

В данной части нашего сообщения мы, исходя из концепции ВП, намерены показать более или менее универсальный способ решения интеллектуальных задач на примере физической задачи.

Небольшое тело начинает скользить с высоты h по наклонному желобу, плавно переходящему в полуокружность радиуса $h/2$. Пренебрегая трением, найти скорость тела в высшей точке его траектории.

Первичный рисунок может выглядеть следующим образом (рис. 5).

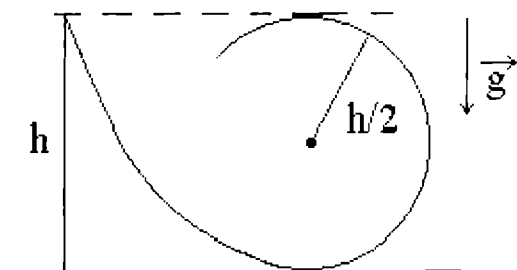


Рис. 5

Первым шагом является организация "внутреннего" видения данного рисунка на экране ВП. Нелишним было бы проведение мысленного эксперимента - прокатить шарик от исходной точки до точки отрыва и далее. Визуализация должна быть четкой, яркой, удобной для модификации.

Вторым шагом будет изучение ключевых фрагментов данной задачи, поиск которых следует вести, начиная с наиболее критических. В данной задаче это будет ситуация отрыва шарика от желоба. Технология рассмотрения фрагмента почти такая же, как и в первом шаге, за исключением того, что теперь следует обращаться к ощущениям "узнавания" или "правильности" ключевых представлений, переводя луч прожектора внимания в правый нижний угол ВП (при необходимости, вместе с фрагментом).

Последовательность первых шагов схематично показана на рис. 6.

2 - выделение фрагмента;

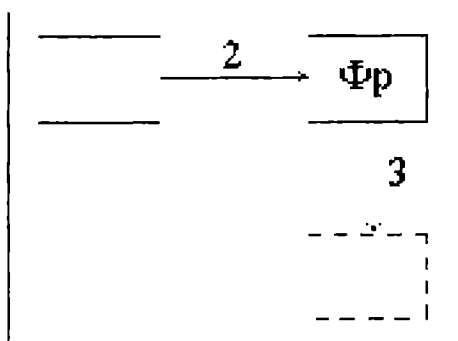


Рис. 6

3 - обращение к референтной модальности.

Для удобства обучаемый может представить все это на экране монитора, снабдив его "ручками" "яркость", "размер", "цвет" и т. д.

Обсуждаемая часть картины выделяется из исходной и может выглядеть следующим образом (рис. 7).

Третий шаг. Рассмотрение данного фрагмента служит для вызова из памяти фрагментов задач, которые решались ранее. Например, в стандартных задачах роль центростремительной силы играет сила тяжести, однако в дан-

ной задаче - ее проекция:

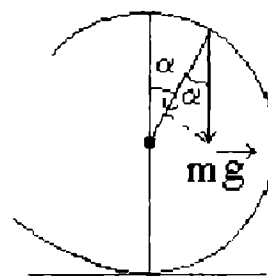


Рис. 7

$$mg \cos \alpha = \frac{mV^2 \cdot 2}{h} \quad (1)$$

Аналогично вызывается из памяти и другой фрагмент - описание процесса изменения энергии (рис. 8):

$$mgh = mgh_1 + \frac{mV^2}{2} \quad (2)$$

$$h_1 = \frac{h}{2} + \frac{h}{2} \cdot \cos \alpha \quad (3)$$

И, наконец, в верхней точке траектории скорость направлена горизонтально и равна (рис. 9):

$$V_1 = V \cos \alpha \quad (4)$$

Для нахождения результата "совмещаются" (1), (2), (3),

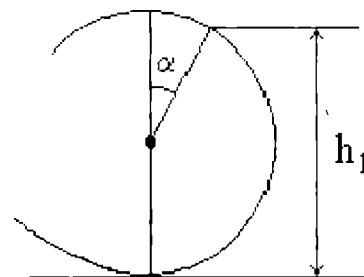


Рис. 8

(4), интегрируя при этом картину в новом ее качестве. От исходной она отличается теперь большей подробностью, представляя собой сочетание знакомых фрагментов.

Последовательность сделанных нами шагов или стратегия решения задачи может быть представлена более лаконично.

1. Организация ВП.
2. Выделение фрагмента.

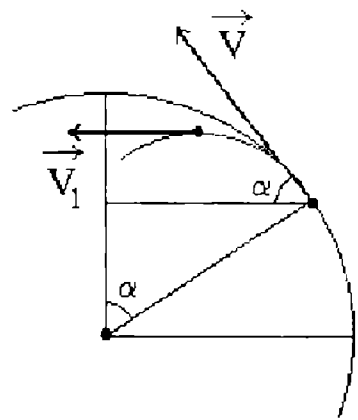


Рис. 9

3. Проверка "правильности" фрагмента.
4. Рассмотрение арсенала знакомых фрагментов.
5. "Синтез" задачи - создание целостной картины.

Если в качестве первого фрагмента мы выберем (4) (рис. 9), то получим стратегию Пойа – от неизвестного, – аналог "фокусирующего" метода (раздел I).

3. ДИДАКТОГИПНОЗ. СУТЬ ПРОБЛЕМ И ЗАДАЧИ ДИДАКТОГИПНОЗА.

Выделение из психодидактики (как намерения педагогов опереться на психологию) отдельных классов проблем – это первый шаг на пути педагогического проектирования.

Как данность мы воспринимаем то обстоятельство, что при предъявлении информации [2] 55% воздействия на слушателя определяется языком телодвижений лектора: позы, жесты и контакт глазами, 38% – определяется тоном голоса и лишь 7% – содержанием предмета. Цифры могут быть и другими – у женщин и представителей некоторых этнических групп невербальный аккомпанемент выражен сильнее.

Отсюда возникает ряд вопросов. Какую информацию получает, в частности, ученик от учителя по невербальным каналам? Каков процент индуцированных программ агрессии – все 93% или несколько меньше? Какой вклад в искажение модели мира вносит продуцирование у учащихся состояний, сходных с консуммационными эффектами, возникающими при понимании? И т.д.

Ситуация усугубляется тем обстоятельством, что (как показал Шибутани [9]) развитие картин мира, возможно, необратимо (мы бы сказали труднообратимо), и для устранения соответствующих искажений нужны специальные методы конверсии.

Большинство возникающих из сказанного задач имеет отношение к методам, наивно относимым к области гипноза.

Как показывает практика классического гипноза, большую роль в коммуникации играет т. н. "энергетический" гипноз, т. е. ситуация, когда программы мозга суггеста, реализованные в языках невербальной коммуникации, воспринимаются суггерентом на бессознательном уровне зачастую с высокой степенью достоверности. Поскольку классических концепций для описания ряда явлений индукции недостаточно, имеет, на наш взгляд, смысл расширить аксиоматику психологии до концепции психокопирования.

Внешнее управление стратегиями ИД, схемами мотивации, поведенческими клише и т.п. обеспечивается обычно двумя привычными конгломератами методов: методами т.н. эриксоновского гипноза (милтон-модель) и методами классического гипноза. Обратная версия милтон-модели носит в НЛП название мета-модели и призвана убрать определенную часть искажений модели мира. Значительная часть деформаций может быть ликвидирована с помощью ВП при использовании методов "взмаха", "храповика", приёмов рефрейминга и других, часто упоминаемых в книгах по НЛП.

Перечисленные в данном разделе проблемы и подходы вряд ли напомнят читателю строки учебников по ортодоксальной педагогике и психологии и по этой причине их целесообразно выделить в отдельный блок, который мы условно назвали дидактогипнозом.

Кроме вышеназванных проблем ДГ призван решать задачи профилактики несанкционированного вмешательства (взлома) в организацию естественных интеллектуальных систем.

Важной областью применения моделей и методов ДГ является проектирование и верификация педагогических средств и систем.

Задачей ДГ является также составление программ специалистов-коммуникаторов.

Резюме: Стихийное использование педагогом невербальных способов воздействия приводит практически к стопроцентной дидактогении (школьной фобии [2]), высве-

чивая проблему общей и функциональной пригодности педагога, а также формирует у учащихся, возможно необратимо искаженную модель мира, лежащую в основе труднообратимых дефектов психики.

4. НЕЙРОДИДАКТИКА

Несколько лет назад в СМИ прошло сообщение, что в результате воздействия информации с дисплея одной из японских игршек большое количество детей было направлено в клинику. То есть, стихийное предьявление информации (динамика картин) вызвало сбой в системах управления важнейшими психическими функциями.

Данный факт является подтверждением важности строгого подхода к построению визуальной части любых дидактических средств.

Для иллюстрации возможности решения задачи расчета некоторых характеристик предьявляемой с экрана информации возможен выбор в качестве исходной модели зрительного восприятия Джорджа [7] и учет важного компонента этой модели – сканирования. Последнее мы связываем с наблюдаемыми саккадическими и тремольными движениями глаз [10]. Саккады, в свою очередь, связаны с соответствующей нейронной активностью и, в первую очередь, с ее периодичностью.

Задачу динамики картин можно в первом приближении решить, если будут известны значения скоростей: 1 – перемещения точки (в простейшем случае - скорость горизонтального перемещения); 2 – приближения (удаления) простой фигуры, как следствие 1; 3 – скорость изменения цвета.

Приведем для иллюстрации самый простой из возможных подходов для решения задачи определения скорости горизонтального перемещения точки вдоль экрана (мы определяем, разумеется, оптимальную с точки зрения восприятия скорость, вызывающую максимальную активность или "резонанс" в нейронной сети).

В качестве исходных данных возможно использование известных зависимостей [10] угловой скорости саккад от их амплитуды. Пусть угловой размер горизонтального участка будет равен 30° . По графику [10] находим соответствующую угловую скорость: $\omega = 250$ град/с.

Скорость перемещения точки вдоль экрана вычислим следующим образом (см. рис. 10).

$$V = \frac{l}{t} \quad (5)$$

$$l = 2d \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \quad (6)$$

$$t = \frac{\varphi}{\omega} \quad (7)$$

Подставляя (5) и (6) в (7), получаем:

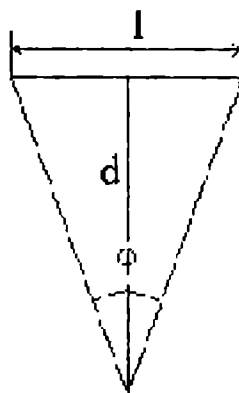


Рис. 10

$$V = \frac{2d \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \cdot \omega}{\varphi}$$

При $d = 0,5$ м и указанных выше значениях φ и $\omega - V = 2$ м/с.

Эффект приближения или удаления картины связан с изменением линейных размеров изображения, скорость изменения которых рассчитывается, как показано выше.

Динамика цвета может быть рассчитана аналогично, если учесть, что переход красный - синий соответствует какому-то выбранному значению угла φ (на-

пример, его максимальному значению).

Приведенный пример служит иллюстрацией подхода и может быть взят за основу с большой осторожностью, поскольку учет ряда других нейробиологических факторов значительно усложняет картину и требует специальных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На заре своей педагогической деятельности один из авторов часто задавался вопросом: как можно учить чему-то, не зная, как при этом работает мозг? Ситуация была и остается такой, что если школьник или студент чему-то научился, то считается, что это мы его научили.

Решение задачи педагогического проектирования, по сути дела, начинается тогда, когда вышеупомянутая проблема уже решена, т.е. когда уже имеется хорошая модель интеллектуальной деятельности, которая опирается на серьезный фундамент кибернетических моделей важнейших механизмов мозга, понятны цели педагогической процедуры, отсечены уничтожающие интеллект факторы – в частности, отрицательная мотивация, возможно, как результат сублимации программ агрессии и маскировки педагога и т. д.

К сожалению, ортодоксальная советская (и российская) дидактика, имея уникальный гуманистический фундамент, смогла выстроить на нем лишь монстра, предназначенного для блокирования естественных стратегий интеллектуальной деятельности.

Авторы все же смеют надеяться, что данное сообщение может в некоторой степени служить кратким введением в проблему проектирования педагогических средств и систем, поскольку, рассматривая нейродидактику в качестве "тонкой структуры" визуального поля как инструмента управления интеллектуальной деятельностью, мы сшиваем в единую систему концепции организации без знаний (включая компьютерные технологии) естественных интеллектуальных систем.

О всемогущий БОЖЕ! Помоги мне, отцу (матери), быть лучше! Помоги мне понимать детей, терпеливо выслушивать то, что они хотят высказать, и доброжелательно отвечать на все их вопросы. Не позволяй мне прерывать их, возражать им и грубо противоречить им. Сделай меня таким же вежливым в обращении с ними, каким я хотел бы видеть их по отношению ко мне. Дай мне мужество признать собственные грехи в отношениях с детьми и просить у них прощения, когда я осознаю, что я поступил неправильно по отношению к ним.

Позволь мне напрасно не наносить вреда переживаниям моих детей. Запрети смеяться над их ошибками или использовать насмешки или грубость в качестве наказания. Не позволяй мне прельщать ребенка ложью и воровством. Ежедневно руководи мной так, чтобы я мог наглядно представить то, о чем я говорю, и поступать так, чтобы подтверждать, что только честность является путем к счастью.

Молю о том, чтобы уменьшилась вредность во мне, прекратились мои придирки, а когда я не в духе, о БОЖЕ, попридержи мой язык.

Закрой от меня малые ошибки моих детей и помоги видеть их добрые дела. Дай мне нужные

ЛИТЕРАТУРА

1. Глезер В.Д. Зрение и мышление. -С.Пб.: Наука, 1993. - 283 с.
2. О'Коннор Д., Сеймор Д. Введение в нейролингвистическое программирование. /Пер. с англ. - Челябинск: "Версия", 1997. - 288 с.
3. Гидлевский А.В., Федоров В.А. Теория мозга и понятийный коридор //Научные понятия в учебно-воспитательном процессе. Ч.1. - Челябинск, 1995. С. 162-163.
4. Брунер Дж. Психология познания /Пер. с англ. под ред. А.Р. Лурия. - М.: Прогресс, 1977. - 416 с.
5. Гидлевский А.В., Гидлевская Т.А., Сосновский Ю.М. Методы НЛП в задачах дидактики. //Регионально-национальные ценности историко-педагогического знания и современные инновационные процессы в образовании Западной Сибири. -Горноалтайск, 1997. С. 69-72.
6. Гидлевский А.В., Сосновский Ю.М. Использование средств современной психологии для создания эффективных методов управления познавательной деятельности. /Многоуровневое высшее педагогическое образование. Вып. 16. -Омск, 1998. С. 108-118.
7. Джордж Ф. Мозг как вычислительная машина /Пер. с англ. под ред. П.К. Анохина. - М.: ИЛ, 1963. -528 с.
8. Паск Г. Значение кибернетики для наук о поведении /Кибернетические проблемы бионики //Пер. с англ. Ч. II. - М.: Мир, 1972. С. 9-39.
9. Шибутани Т. Социальная психология. Пер. с англ. - Ростов н/Д.: "Феникс", 1998. - 544 с.
10. Гуревич Б.Х. Движение глаз как основа пространственного зрения и как модель поведения. - Л.: Наука, 1971. - 226 с.

ГИДЛЕВСКИЙ Александр Васильевич – к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики Омского государственного педагогического университета.

СОСНОВСКИЙ Юрий Михайлович – к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики Омского государственного педагогического университета.

ИЗ ПЕРЕВОДОВ Р.С. ЦИРКИНА

МОЛИТВА РОДИТЕЛЯ¹

слова для заслуженной ими похвалы. Помоги мне обходиться с детьми в соответствии с их возрастом и не позволяй спрашивать с них, как со взрослых. Не позволяй мне лишать их возможности думать, избирать и принимать решения.

Навсегда запрети мне наказывать их ради собственного удовольствия. Дозволь удовлетворять все их обоснованные желания и иметь мужество постоянно воздерживаться от имеющихся у меня преимуществ, которые могут навредить им.

Сделай меня таким правым и справедливым, таким внимательным и общительным с детьми, чтобы у них появилось истинное уважение ко мне. Помоги мне стать таким, чтобы я стал образцом подражания для детей и любим ими.

Со всеми Твоими Дарами, о ГОСПОДИ, дай мне спокойствие, уравновешенность и самоконтроль во всех делах моих и особенно в присутствии детей.

Гарри МЕЙЕРС

¹Примечание переводчика: Автор "Молитвы" – американский священник и соучредитель журнала "Светлые образы для детей", издаваемого в США. В "Новости СИАРО" ее прислал Девиндра Маини – бывший ассистент финансового отдела СИАРО, где она и была опубликована (1995, т. 35, №19, 9 мая, стр. 3). Переведено 18.06.95. Доцент Циркин Р. С.

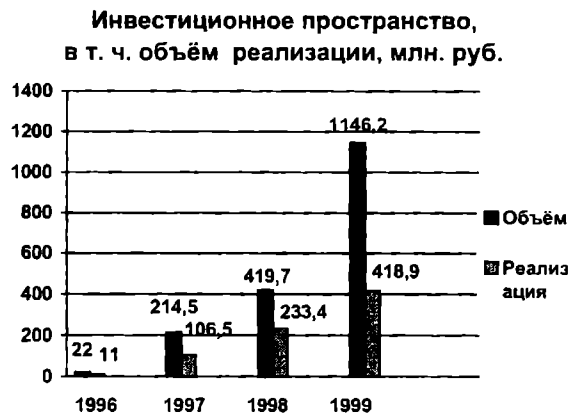


Рис. 1. Диаграммы основных показателей хода реализации программы "СибВПКнефтегаз-2000" в 1997 – 1999 годах

Основные показатели хода выполнения программы «СибВПКнефтегаз-2000» за 1997 – 1999 годы

Наименование	На начало выполнения программы (IV кв. 1996 г.)	1997 г.	1998 г.	1999 г.	Всего
Инвестиционное пространство (фронт работ) программы (млн. рублей), в том числе:	22,0	214,5	419,7	1146,2	показатель годовой
объем реализации оборудования, систем, приборов, научно-технической продукции для ТЭК, в том числе:	11,0	106,5	233,4	418,9	769,8
объем бюджетного финансирования государственной поддержки, в том числе:	-	3,1	16,5	8,82	28,42
на федеральном уровне	-	3,1	13,48	5,845	22,425
на региональном уровне	-	-	3,02	2,975	5,995
объем инвестиционных соглашений	-	-	-	16,925	16,925
Количество договоров	20	124	498	4326	показатель годовой
Количество заданий (позиций) программы, находящихся в исполнении	21	66	119	145	145
Количество наименований освоенного оборудования, систем и приборов	21	34	73	46	173
Количество предприятий-исполнителей (участников) программы, в том числе:	27	55	74	81	81
поставляющих продукцию	8	26	38	47	47
Количество предприятий-заказчиков, в том числе:	8	24	72	109	109
государственных	-	1	4	6	6

КАКОГО РОДА КОМПЬЮТЕР?

Священник одной из английских церквей, как бывший моряк, постоянно удивляющийся тому, что "корабль" принадлежит к женскому роду, засомневался в родовой принадлежности компьютера. Поэтому он пригласил специалистов-компьютерщиков и, разделив их на две группы – мужскую и женскую, – попросил высказать их мнения по определению рода компьютера, дав по четыре обоснования.

Женская группа ответила, что компьютеры должны быть отнесены к мужскому роду, так как:

а) для того, чтобы привлечь их внимание нужно повернуть их лицом к себе;

б) в них много информации, но они, тем не менее безмолвны;

в) предполагается, что они созданы для разрешения ваших проблем, но большую часть времени вам приходится тратить на решение их проблем;

г) очень скоро после приобретения одного из них вы убеждаетесь в том, что, подожди вы еще немножко, у вас был бы шанс приобрести лучшую модель.

Мужчины, напротив, резюмировали, что компьютеры определенно должны принадлежать к женскому роду, так как:

а) никто, кроме их создателя, не понимает их логику;

б) язык, с помощью которого они общаются

между собой, никому другому непонятен;

в) даже малейшая ваша ошибка хранится в их памяти для того, чтобы спустя некоторое время напомнить вам о себе;

г) как только вы приобретаете одну из них, вы обнаруживаете, что не менее половины вашей зарплаты уходит на приобретение аксессуаров для нее.

ИЗ РАЗГОВОРА ДВУХ ИНДУСОВ

Маник: На прошлой неделе моей жене случайно попала маленькая соринка в глаз, и это стоило мне тридцати рупий.

Наджендра: Ну это же абсолютная ерунда в сравнении с моим случаем: вчера попавшее на глаза моей жене ожерелье стоило сегодня мне тысячу рупий!

Представлено мисс Сантош Катъял, напечатано в "Новости СЕАРО", 1999, т. 39, №20, стр. 3, 28.09.99; переведено доц. Циркиным Р.С. 20 октября 1999 года.

Переводчик приносит искреннюю благодарность редакции "Новости СЕАРО" за регулярную и многолетнюю пересылку публикуемых экземпляров.

Перевод Р. С. Циркина

SUMMARY

Sociocultural Forms of National Economy Systems

L.M. Martseva

Omsk State Railway University.

In every society a sociocultural base of national economy system is form of social work. The content of the social work form creates the definite method of using the combined working power of society. There are a few historical forms of the social work or national economy systems. The most developed forms are: the capitalist form (or liberal democratic), commune socialistic form and noncapitalistic (or nonimitational). The paper gives a comparative analysis of the mentioned above national economy systems and their sociocultural peculiarities. Special attention is payed to the fact that nonimitational form of the national economy system has not investigated enough. The main idea of that form is in the development of the industrial production basis of the social work on the principles of farmers production.

The Criteria of Scientific Character as a Principle of Demarcating of Scientific and Extrascientific Knowledge: Modern Decision of the Problem

A.V. Sulimov

Omsk State Technical University

The analysis of the development of criteria of scientific character is carried out, their place in the theory of knowledge is defined, the attempt to formulate some modern criteria of scientific character is undertaken, by showing the impossibility of previous reductional concepts of a science. The dissimilar, multi-level essence of those criteria is opened, their most general classification is made, and three most important criteria - «points of a support» in the general decision of the question about the determination of scientific and extra-scientific spheres of knowledge are allocated and proved.

The Ethics of New Testament in J. Calvin Treatment.

N.P. Korneeva

The paper has been written on the base of two works of J. Calvin "About Christian Life" and "The Admonition in Christian Faith", in which the views of the Calvinism founder on the evangelic ethic principles are given. The author views the peculiarities of perception the New Testament ethics in J. Calvin studies. As well the paper touches the problem of outlook premises of the phenomenon in West European culture M. Veber called "secular asceticism".

The Aesthetic Comprehension of the Problem of Spiritual Death in the later Poetry by M.Y.Lermontov

G.V. Kosjakov

Omsk State Institute of Service

In this article the author comprehens very vital questions, connected with a discovery of religious and mythological sources of Lermontov's poetry on the material of later lyric poetry. Analysis of poetical texts permits to reveal main conflict in the Lermontov's poems between completeness life of man and spiritual death, between good, freedom and evil. Aesthetic expression of this conflict can illustrate succession of the poet to a national traditions. The article is addressed for the general public and gives new information about well-known works by Lermontov, therefore this article can help to teacher in the work with pupils and students for study Lermontov's texts.

METHODOLOGY OF SYNERGETICS IN APPROACH TO THE SOCIAL PROCESSES

L.N.Kibardina

Omsk State Technical University

The paper is dedicated to the main causes and factors which confirm the necessity to insert methodology of synergetica (sociosynergetica) in the scientific methodology of the social philosophy. It also includes the comparative analysis of the main methodological principles of learning social processes. The paper shows the significance of the synergetica methodology in the approach to the social processes and its scientific perspective.

THE STUDY OF SHAMANISM IN THE FOREIGN HISTORIOGRAPHY

N.V. Miller

This paper comprises the theoretical problems in foreign historiography. The various points of view on the development of shamanism of Siberian and northern nationalities are analysed.

The special attention is paid to the consideration of M.Eliade conception.

V.A. Topchij, V.I. Vershinin

The estimation of critical coincidence number in repeated chromatography of the sample.

The probabilistic algorithm for estimation of the critical coincidence number (k) in sequence of repeated tests is proposed. It gives requesting reliability of the chromatographic identification. The statistical calculator produced by one of the authors is used. The value of k depends on reproduction of experimental data and requirements of identification reliability. The number k may be much smaller than the total number of tests.

Increasing of Material Wear-Resistance by Means of Combined Ion-Beamed Treatment

A.A. Gladenko, K.N. Polechenko, N.A. Procludina

Omsk State Technical University

Omsk State University

The paper presents generalized research results and analyses the possibilities of combined ion-beam treatment of hardfacing alloys with low- and high-current beams. It should be stressed that the above mentioned method provides increasing wear-resistance of tool hard alloys in condition of abrasive, adhesive and oxidative deterioration.

The Structural Modification of Polymeric Compositional Material on the Basis of Polytetrafluorineethylene

U.K. Mashkov, L.F. Kalistratov, A.N. Leontjev, O.A. Mamaev, V.A. Egorova

The paper gives to the results of the experimental researches of the physico-mathematical and tribological characteristics of the compositional materials on the basis of polytetrafluorineethylene together with the structural modification with ultradispersive hidden crystal graphite (UHY) and complexfiller (UHY + carbon fibre).

Rising the Abrasion-Resistance of the Friction Units with Laser Strengthen Processing

EA. Kuznetzov, A.N. Leontjev, N.A. Lipina, O.A. Mamaev
Omsk Tank Engineering Institute.

The paper gives the results of the experimental research of the laser processing technological modes, its influence on the steel microhardness and abrasion-resistance. It is determined, that laser processing raises the abrasion-resistance of the carbon and low-alloy steels in some times.

Rising Effectiveness of Special Vehicles Hermetical Devices

Ju.K. Mashkov, A.N. Leontjev, O.A. Mamaev
 Omsk State Technical University
 Omsk Tank Engineering Institute
 Abstract

In the paper the reasons of low effectiveness of special vehicles suspension pneumaspring compression are analyzed. The structure and calculation of hermetical device which provides a considerable rise of effectiveness of pneumaspring compression are viewed.

Checking Bearing Capacity of Materials

N.I. Lavrovich
 Omsk State Technical University

This paper is devoted to the problem of checking bearing capacity of devices for changing oscillatory process parameters which were obtained after employing the offered model of damageability of a material.

Some Tendencies in working out the automatic Space Apparatus.

Markelov V.V.

The questions about the structural optimization of universal modules for designing small space apparatus are examined in the paper.

The problems of reducing the unfavourable influence of the rocket carrier on the environment.

Trushlyakov V.I., Shalay V.V.

The paper is devoted for the problem of reducing the liquid toxic fuel remains in the banks of the separating part of the rocket stage on the base of its gasification and decomposition into non-toxic components and emitting them into the environment on the part of the rocket stage flight till its fall into the separation zone.

VORTICAL HUSK MACHINE

V.I. Kusnetsov, V.V. Makarov
 Omsk State Technical University

The article is devoted to vortical husk machine of grain materials, the principle of action of which is based on that a grain is subjected to the effect of low pressure. The given design of the vortical husk machine excludes mechanical damages of grains. The device is distinguished with simplicity and reliability, low cost and charges on its service, large resource, safety due to the absence of driven parts; it does not require highly skilled service.

The given vortical husk machine can be used in the goats industry in processing various grain materials, and at farms too.

The problems of changing dry friction by gas lubricant in piston compressors.

A.P. Bolshtyansky

The consumers of cleaned compressed gases have raised claims to their chemical and mechanical purity. The compressors without lubricant are used for getting cleaned compressed gases. Those compressors have piston rings, which make friction when moving along the cylinder. The compressors with gas bearing piston are an alternative to the compressors with rub rings. However for their using it is necessary to have the correct motivation, which is provided in the given paper.

THE Calculation of driven member position error for spherical gearing which has a fitting error in axis intersection angle and with taking into account THE

element elastic deformations

M.V. Gorbenko, A.E. Belyaev
 Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk,
 Novouralsk Polytechnic Institute MIFI, Novouralsk

The knowledge of the transmission features, its cinematic and loading characteristics is of great importance in the designing of transmission. This paper is devoted to the investigation of spherical transmission motion sensitivity to element position errors and contact elastic deformation. The theoretical and experimental researches give answer to influence degree of such element position errors as axes intersection angle error and elastic deformation to driven link position error and momentary gear ratio of spherical drive with free rolled spherical intermediate elements.

BRAKE DEVICE OF TEST STAND

B.N. Stikhanovsky
 Omsk State Technological University

The paper gives mathematical dependences for calculation of a brake device in the form of a logarithm spiral. The object of study has constant acceleration and a limited brake way in wide scope of velocities at each sector of the spiral.

The determination of the time of emptying free formed uncylindrical capacity (pond, reservoir) through the outflow in case of inflow absence.

Engineer Sedykh A.A

Abstract

It is the attempt of mathematical deciding a problem of determination of time water level reduction in a capacity free form (pond, reservoir) at the outflow through the pipe in the event of water influx absence.

The formula given here can be useful for designers as well as for engineering and technical workmen referring to exploiting ponds and reservoirs. Using this d.f. it is possible to define the t. of emptying a pond enough easy and quickly.

As for above mentioned Q., some recommendations based on the method of summation are given in textbooks and guides on hydraulics (R.R.Tchygaev, P.G.Kiselev and others).

Certainly this method gives non-bad results and one of its values is a simplicity and graphically.

Together with that, it should be noted that the calculations of this method are rather labor – consuming

The d.f. proposed here is deduced with using the possibilities of higher mathematics.

The formula is deduced by me some years ago – in 1980 - 81 and then applied for the first time when designing several objects, comprising of itself ponds on rivers of Novosibirsk area.

It is necessary to stress that in the given paper rather narrow problem does not touching the other accompanying questions and problems, is well seen to the specialists.

The Analysis of the development of Vibrodiagnostic Systems and their Development Tendencies

V.Yu. Tetter, V.I. Tchedin
 Centre "Transport" MR Omsk

The analysis of the development of vibrodiagnostic technical means and the main demands made on them at the present time.

THE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF PUMPING STATION VIBROPROTECTION SYSTEMS

Ju. A. Buriyan, Ju. F. Egorov, M.V. Silkov, G.S. Averijanov
 Omsk State Technical University

Abstract

In the paper the mathematical model of the pipe

section with concentrated parameters has been offered. It allows to define the equivalent efforts causing vibration by vibromasuring results conducted in the process of the pump stations exploitation. On that basis the posterior analysis is possible for the determination of optimal structure of vibroprotection system. It ensures enough efficiency by the minimum work cost.

Ion-beam Modification of Aluminum Alloys.

Mashkov Y.K., Baybarachkaya M.Y., Palyanov A.A.
Omsk state technical university.

The paper is devoted to the results obtained while investigating the influence of ion-beam processing and frictional interaction on the state of surface layer of the aluminum alloys. Changes of the strained - deformed state and structural phase transformations are also investigated.

The Electronic Pickup of Jet Power for SE Optimum Excitation

A.P. Popov, A.V. Kalinin
Omsk State Technical University, Russia

The scientific and technical development, briefly stated in the given paper, can find applications for the decision of a number of practical tasks. The task of optimum excitation of the synchronous engine concerns to number of these tasks, at which $\cos \varphi = 1$ irrespective of the moment on the shaft and voltage of a network is automatically supported. Other task with generation beforehand of given level of jet capacity by the synchronous engine.

The approach to infrastructure and examples of its different realization on the base of the theory of dynamic information systems.

V.I. Razumov, V.P. Sizikov, L.Y. Sizikova

Omsk Institute of Moscow state University of Commerce Institute of Information Technologies and applied Mathematics SS RAS

Omsk state Technical University

The analysis of the ontology of the notion "infrastructure" has led to the realization of this notion as the means to attract the theory of dynamic information systems (TDIS) for the solution of the system analysis task. In the terms of TDIS the infrastructure is considered as the concept of the information vision of the reality which provides the interaction of the objects on the external and internal levels. The examples of the infrastructural approach in the decision of various cognitive task are applied.

The paper reads about the methods of visual dynamic processes, intended for the operation with dynamic objects of virtual reline.

S.N. Chukanov

ORGANIZATIONS OF PARALLEL DATA PROCESSING IN MULTIFUNCTIONAL MEMORY. STATEMENT OF A TASK

G.F. Nesteruk, F.G. Nesteruk

At construction of multiprocessor configurations it is necessary to leave from attempt to organize parallel processings of the information from the outside (on the part of the programmer) and to use a principle of internal self-management by computing process. According to this principle it is necessary to create conditions at which the internal parallelism peculiar to a concrete task gets an opportunity of self-realization in certain hardware-software environment.

V.P. Rylov

Problems of interaction of regional authorities.

Omsk state technical university.

The problems of interaction of regional authorities on the example of Omsk region are considered, the objective reasons of inconsistencies between the regional administration and the administration of city are revealed. The proposals of perfecting the local authorities are motivated.

Administrative Aspects of Audit

S.A. Lukjanova
E.G. Ostashenko

Omsk State Institute of Service.

Abstract: Nowadays company audit is being carried out for checking the financial reporting, documents of bookkeeping and tax declarations. The other side of company activity rating of management efficiency, the organization of book keeping, and internal control - remains aside. It does not allow receiving the comprehensive information about real company viability.

THE VARIANT OF SYSTEM FOR DATA OF PRIMARY INFORMATION IN MECHANICAL ENGINEERING

O.A. Sharikov, Ju.O. Sharikova.
Omsk

P.I. Baranov Aircraft Engine Enterprise.

The paper is devoted to the variant of system for data capture and computing the primary information. That is connected with the movements of factory elements, with the addition of wages to personal, with using computers in mechanical engineering.

Book-Keeping and Taxation: the Problem of Interaction

I.V. Kalnitskaya, T.A. Jakovleva
Omsk State Institute of Service

The paper is devoted to the problem of book-keeping and taxation systems contradictions, formed in practice, which may lead the book-keeping system to loss of its theoretico-methodological, scientific and professional independence

City as an object of state governing

O.M. Roy

Abstract: The paper views general approaches of the state regulation of the big cities development from the position of local self-governing in Russian Federation.

The Problem of Allergic Pneumomycoses in the Practice of Therapeutist.

Z.S. Golevcova, L.V. Ovsjanicova, N.V. Ovsjanicov
Omsk Medical Academy

The questions of clinical mycology do not get enough interpretation in the process of physicians education. There is given a working classification of pneumomycoses, the factors of risk in their development. The clinical picture of allergic pneumomycoses and the questions of their diagnostic and treatment are presented in this paper. On the basis of personal observations the importance of opportune diagnostic of mycoses infections and mycoses allergy with bronchial asthma is shown in this work. The effect of treatment of such category of patients is perfectly obvious.

Medicamental Correction of Metabolic Disturbance That Accompanies Iron Insufficiency Anaemia

O.Yu. Sinevich; M.I. Stepnov; L.A. Krivtsova

Omsk State Medical Academy. The chair of children's diseases № 1

The aim of the research is to work out the methods for correcting the disturbance of metabolism of purins and the processes of lipides' peroxide oxidation that are related to it. For that purpose 64 children of tender age

suffering from iron insufficiency anaemia were observed. The blood was analysed for determining the content of initial and final products of peroxide oxidation? the concentration of urine acid and the anti-peroxide protection ferments activity/ The inclusion of riboksin in the complex treatment of iron insufficiency contributes to the normalization of excessive lipoperoxidation of diaphragm structures by stimulating antiperoxide protection ferments.

The Treatment of After-Operation Suppurative Peritonitis in the Conditions of the Specialized Section with Using New Methods

K.K.Kozlov, S.J. Philipov, A.V. Novoseltsev, V.V. Mamontov, V.V. Pedder, V.G. Stephanovskiy, M.V. Tyatushkin.

The application of electrohydrolic treatment of the abdominal cavity with the next overeaying sorption through laparostome, washing with antiseptics and hemodesis, using low-frequency ultrasound, immunity, hyperbaric oxigenation, plasmophoresis, xenospecen, UVR and lazer radiation of blood together with the concentration of patients with serious form of peritonitis in the conditions of specialized section have allowed to improve the results and to lower the lethality in 1,5 times.

The Role of Persistence Factor in the Formation of Large Intestine Microbacteriosis in the Patients JII with Polyposis

M.G. Chesnokova, V.T. Dolgihh, V.L. Poluektov
Omsk State Medical Academy

The different pathologic processes in macroorganism often lead to the failure of the intestinal mikroflora stability. The factors of normal mikroflora pathogenesis play a certain role in the mechanism of the disbacteriosis development. The state of microbacteriosis of the large intestine in patients ill with the polyposis of the alimentary tract was studied. Besides the disbacterial research there were singled out koprocultures of Escherichia coli which showed the activity against lysocim and interferon. There were determined various disbacterial changes in of the intestinal mikroflora in of the polyposis patients and a high frequency of associated disbacteriosis. The high prevalence of antiinterferonial signs with the predominance of average degree of activity are marked in the population of Escherichia coli. The results of the research allow to recommend the disbacteriological investigation of the polyposis patients with the aim of further correction of the intestinal mikroflora structure.

Patomorphos of the Irritated Bowels Syndrome with Reducing the Thyroid Gland Functional Activity

M.A. Livzan, M.B. Kostenko
Omsk State Medical Academy

In this work it is analysed the development of patomorphos of IBS with disbiosis when the functional activity of the thyroid gland is reduced.

It is ascertained that reducing function of the thyroid gland in the patients having the irritated bowels syndrome potentiates the violation of microecological status of colon, the changes in the system immunity and the balance of lipoperoxidation. It burdens the passing of illness and makes the changes of mucous membrane of colon as the endoscopy shows.

We assessed of the system immunity changes and the balance of lipoperoxidation among the patients having IBS and disbacteriosis in the intercommunication with the function of thyroid gland .

The influence of hypoterios on the factors of system immunity is shown in a lower content of T-lymphositis and immunoglobulin of class A when raising O-cells and

circulating immunit complexes, oppressing of phagocit activity of leukocytes with reducing of phagocit number and phagocit index. The change of the balance of lipoperoxidation among persons with hypoterios is reflected in more denominated oppressing of antioxidant and antiradical protection with the product accumulation of lipoperoxidation stipulating for the secondary distruction of cell membranes. We have given the recommendations for the early diagnostics of breaking the function of the thyroid gland among the people having IBS with disbacteriosis on the ground of the revealed clinic-laboratory particularities , as well as the recommendations on the rational treatment tactilis.

The Effect of Massive Local Carbohydrate Load on the Oral Cavity Organs and Tissues of Cariesresistant People

V.B. Nedoseko, I.L. Gorbunova, A.N. Pitaeva
Omsk State Medical Academy

The description of oral cavity tissues and organs of cariesresistant people under massive local carbohydrate load and absence of hygienic teeth care has been presented.

The negative tendencies resulting in the appearance of massive tartar, increase of hygienic indices, PMA indices under insignificant increase of cariesogenity of teeth tartar and data of CAERR-test (Clinical Assessment of Enamel Remineralization Rate test) have been revealed.

Under this proven the decrease of calcium amount and increase of phosphorus in oral liquid, the decrease of Ca/P-coefficient, the changes of electrolytic indices and saliva secretion rate have been registered. PH acidic change have appeared in the residue of oral liquid with insi gnificant decrease of indices of utilizing activity and demeneralizing ability the negative changes in the oral cavity have not resulted with the appearance of caries in teeth.

The Research of Dental Enamel Texture with Different Levels of Resistance to Caries with the Help of Adsorbtion-Structured Method

I.L. Gorbunova, V.A. Drosdov*, V.B. Nedoseko, T.I. Gulyaeva*
Omsk State Medical Academy

Omsk Branch of the Institute of Catalysis after G.K. Boreskov, SD RAS

The research of dental enamel of the people with different levels of resistance to caries has been performed with adsorbtion-structural method. The basic characteristics of enamel - area of specific surface, specific volume of pores, average size of pores and fractions - have been studied. The principles of changes of those characteristics for intact enamel with high, middle, low and very low levels of resistance have been established. The microporosity of studied objects has been assessed.

The conception of Individual Education.

Nikolin V.V.
Abstract

The individual education may be realized in two directions: either as a tutorial or as pupil's self-activity. The letter is considered by the autho to be adequate to contemporary educational aims. The paper describes a conception of individualization which gradually leads to self development - from norm to interest and a mode of thinking. This development has internal succession and dialectics. The discribed system helps to understand pupil's problems and can affect the educational process.