



# ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

ВЫПУСК ДВАДЦАТЫЙ

сентябрь, 2002 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** - доктор техн. наук (главный редактор)  
**В.И. Трушляков** - доктор техн. наук (зам. главного редактора)  
**Л.Д. Балакин** - доктор техн. наук  
**В.О. Бернацкий** - доктор филос. наук (зам. главного редактора)  
**Г.И. Бумагин** - доктор техн. наук  
**В.Я. Волков** - доктор техн. наук  
**В.Т. Долгих** - доктор мед. наук  
**В.В. Евстифеев** - доктор техн. наук  
**Ю.З. Ковалев** - доктор техн. наук  
**А.А. Колоколов** - доктор физ.-мат. наук  
**А.В. Кононов** - доктор мед. наук  
**С.В. Кононов** - кандидат техн. наук  
**В.Н. Костюков** - доктор техн. наук  
**В.А. Лихолобов** - доктор хим. наук  
**В.А. Майстренко** - доктор техн. наук  
**В.И. Потапов** - доктор техн. наук  
**О.М. Рой** - доктор социол. наук

Ответственный секретарь -  
**Г.И. Евсеева** - кандидат ист. наук

Редактор -  
**Т.П. Семина**

Компьютерная верстка  
**Д.В. Осинский**  
Макет обложки  
**С.А. Щеглов**

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

Подписной индекс 73774

Редакция журнала "Омский научный вестник", ОмГТУ

Подписано в печать 19.09.02. Формат 60х84 1/8  
28,5 усл. печ. л. Бумага офсетная. Отпечатано на дупликаторе на кафедре "Дизайн, реклама и технология полиграфического производства".  
Тираж 1000. Заказ

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОБРАЗОВАНИЕ

### ОМСКОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ – 60 ЛЕТ

- Поздравление заместителя председателя комитета по образованию и науке Государственной Думы РФ О.Н. Смолина. 4  
**Н.С. Жилин.** Вуз славен именами. 5  
Омский государственный технический университет сегодня. 6  
*К истории политехнического образования в Омске*  
**В.Д. Полканов.** Формирование кадрового состава Омского машиностроительного института в военный период (1942-1945 гг.). 7  
**М.М. Неелов.** Создание и становление кафедры марксизма-ленинизма в Омском машиностроительном институте. 14  
**Г.И. Евсеева.** К истории первого диссертационного совета в ОмГТУ. 18  
*За единство учебного, научного и воспитательного процесса*  
**Л.М. Дмитриева.** В контексте жизни. 20  
**В.П. Кисмерешкин, Ю.М. Вешкурцев, В.В. Хаустов.** Мы за интеграцию ОмГТУ и предприятий радиотехнической отрасли. 23  
**Ю.М. Вешкурцев, М.Ю. Пляскин.** Проектирование и внедрение измерительно-вычислительных комплексов: история проблемной лаборатории, научные кадры и достижения. 24  
**В.И. Потапов.** Научные достижения кафедры «Информатика и вычислительная техника» за 30 лет. 27  
**В.Я. Волков.** О формировании научной школы геометров-графиков. 30  
**Г.И. Бумагин.** 35 лет рука об руку: кафедра «Техника и физика низких температур» - ОАО «Сибкриотехника» и НТК «Криогенная техника». 32  
**В.И. Трушляков.** Основные направления научных исследований кафедры «Автоматические установки» в области ракетно-космической техники. 35  
**Т.Н. Капустина.** На аэрокосмическом факультете преподают лучшие представители отечественного ракетостроения. 36  
**И.А. Кировская.** Научно-исследовательская работа и научная школа на кафедре физической химии. 37  
**Ю.К. Машков.** Развитие трибологии и триботехники в Омске и ОмГТУ. 41  
**М.Д. Суворов.** Становление кафедры «САПР машиностроения и технологических процессов». 42  
**О.П. Кузнецова, В.Д. Полканов.** Главное – воспитание личности. 44  
**Л.Г. Литвина, Н.К. Горбунова.** Библиотека и вуз: хроника событий и фактов. 49  
**В.И. Левченко.** «Наше сотрудничество имеет богатый практический опыт с хорошей перспективой». 51  
Вырастить специалиста качественно нового уровня: завод «Эталон» принимает эстафету от технического университета. 53  
**П.К. Карелин.** «Наше сотрудничество принесет пользу отечественной науке и практике». 54  
**Г.В. Галижнорова.** Творческого подъема, «политех»! 55

## Образование в ракурсе проблем

- О.Н. Смолин.** Модернизация образования: борьба тенденций и некоторые нормативно-правовые аспекты. 57

## ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- А.П. Моргунов.** Концепция научной деятельности и подготовки кадров высшей квалификации в Омском государственном техническом университете. 60  
**Э.Ф. Зорина, В.В. Пластинин, Г.М. Зелева.** Этапы развития научных направлений кафедры естественнонаучных дисциплин 62

## ЮБИЛЕИ И ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ

- Журналу «Омский научный вестник» – пять лет.* 64  
Нас поздравляют. 65  
Дорожим вниманием авторов и читателей. 67

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

**Об оформлении.** Статью необходимо набрать на компьютере в редакторе Word-6.0 или 7.0, распечатать на бумаге форматом А4 (210х297 мм). Оригинал должен быть чистым, не согнутым, без ручных правок, страницы пронумерованы на обороте. Окончательный вариант статьи не должен содержать более 5 страниц. Наряду с распечатанной представляется электронная версия на дискете 3,5 дюйма.

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

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

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

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

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

**Формулы.** Простые внутрискрипные и односторонние формулы могут быть набраны без использования специальных редакторов – символами (допускается использование специальных символов из шрифтов Symbol, Greek Math Symbols, Math-PS Mathematica BTT). Сложные и многосторонние формулы должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0.

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

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

- В.О. Бернацкий.** О государстве и его собственности. 69  
**Н.Г.Зенец.** Метаморфозы бытия в историко-философской ретроспективе. 75  
**П.Н. Маг.** Номинации отношений в отражении быта. 78  
**Н.П. Курусканова.** Феномен терроризма в общественно-политической жизни России в трактовке нелегальной печати сибирских эсеров. 82  
**Т.Н. Капустина.** Особенности формирования семейной политики в Омской области. 89

# **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

- А.А. Колоколов, А.В. Ярош.** Проектирование одежды с использованием некоторых моделей дискретной оптимизации. 91  
**В.К. Федоров.** Крупномасштабная структура Вселенной: происхождение спиральных Галактик. 95

# **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

- Н.Н. Чигрик, В.И. Глухов, Л.М. Леонова.** Геометрическое моделирование конструкторских базирующих элементов позвонка. 98

# **ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

- Вал. И. Суриков, Вад. И. Суриков, О. В. Кропотин, В. А. Федорук.** Исследование структурной микронеоднородности композитов на основе политетрафторэтилена методами релаксационной спектроскопии. 101  
**К.Н. Полещенко, С.Н.Поворознюк, А.Л. Агафонов, И.Б. Казарук, И.В. Ревина.** Структурная адаптация модифицированных твердых сплавов при трибомеханическом нагружении. 104  
**П.Б. Гринберг, С.Н. Поворознюк, К.Н. Полещенко.** Методы повышения эффективности функционирования трибосистемы резания при обработке жаропрочных сплавов. 108  
**Г.А. Голощапов.** Прибор для оценки противоизносных свойств смазочных материалов. 112  
**Ю.К.Машков, Г.А.Голощапов.** Влияние добавок на противоизносные свойства пластичных смазок при абразивном изнашивании. 114

# **МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ**

- О.П. Дорофеев, В.В. Маркелов, К.Я. Овсянкин.** Влияние основных факторов производственно-технологической системы на качество продукции. 116  
**Г.М. Мураховский.** Совершенствование средств адаптации малых космических аппаратов и ракеты-носителя. 117  
**Специальные машины и технологии**  
**Н.С. Галдин.** Повышение эффективности разработки грунтов импульсными нагрузками. 119  
**А.В. Черняков, А.В. Зильбернагель.** Экспериментальное исследование факторов, влияющих на работу плоского решета. 120

# **ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА**

- В.И. Кузнецов.** Источники энергии на привод компрессора ГТД в режиме авторотации. 123  
**В.Р. Ведрученко, Е.В. Галимский.** Методика расчета температуры газов на выходе из неэкранированного предтопка котла-утилизатора с учетом влияния вторичного излучателя. 124

# **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ**

- А.Н. Головаш, Ю.С. Шапин, А.В. Шушарин.** Автоматизированная система для дефектоскопирования буксовых подшипников. 128

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

Таблицы помещаются на новой странице после списка литературы последовательно, согласно нумерации. Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину – на странице с альбомной ориентацией.

Иллюстрации размещаются на новой странице после таблиц (или списка литературы) последовательно, согласно нумерации. Если иллюстрация имеет большой формат, она должна быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину – на странице с альбомной ориентацией. Иллюстрации могут быть сканированными с оригинала или выполнены средствами компьютерной графики. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) приветствуется, размещение иллюстраций в отдельном файле электронной версии.

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

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

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

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

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

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

## РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

- В.П. Кисмерешкин, П.Д. Алексеев, А.П. Алексеев. Исследование системы возбуждения поверхностной волны. 131
- И.Д. Золотарев, Д.А. Тимошенко, Я.И. Каракосов. Сравнительная характеристика помехоустойчивости алгоритмов демодуляции дискретных сигналов в системах телеметрии. 133
- И.Д. Золотарев, Д.А. Тимошенко, М.О. Писарев. Потенциальная помехоустойчивость демодуляции частотно-манипулированных сигналов в телеметрических системах. 135

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- Б.Н. Епифанцев, Т.А. Мызникова. Информационная поддержка принятия решений в здравоохранении: база математических моделей заболеваемости. 138
- А.С. Гуменюк. Формализмы и числовые характеристики строя информационной цепи сообщений. 139
- В.И. Потапов, И.В. Потапов. Оптимизация восстановления избыточной «стареющей» адаптивной искусственной нейронной сети, состоящей из логически стабильных нейронных мини-сетей. 143
- И.В. Потапов. Решение задачи оптимального резервирования однородной адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными при пуассоновском потоке отказов. 146
- И.В. Червенчук. Характеристика эффективности структуры показателей. 149

## МЕДИЦИНА

- А.Ю. Одокиенко, Ю.В. Редькин. Иммуномоделирующая терапия при вторичных иммунодефицитах у больных рецидивирующей герпесинфекцией. 152
- Г.В. Федорова, Л.А. Ахтулова. Общественная медицина в Омске. К 120-летию основания Омского медицинского общества. 155
- Т.Н. Федорова. Профессиональные заболевания: организация медико-социальной экспертизы в Омской области. 159
- В.Т. Долгих, С.С. Степанов, А.В. Проноза, О.Б. Калинина, В.П. Маликов, А.С. Степанов. Критерии R.C. BONE и ятрогенный стресс (ретроспективный анализ). 161

## ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

- М.В. Могилевич, Б.И. Родиков. Малый бизнес Омской области: пути и перспективы развития. 165
- Б.Н. Епифанцев, А.В. Шестопалов. Оценка уровня жизни населения в условиях роста теневой экономики. 167
- Б.И. Родиков. Малые и средние предприятия: опыт Германии. 169

## ПЕДАГОГИКА. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

- В.Я. Волков, В.Ю. Юрков. Совершенствование содержания и методики преподавания графических дисциплин. 171
- В.И. Лузянин, И.В. Ревина. Педагогика становления обучающегося как субъекта учебно-профессиональной деятельности. 172
- А.М. Попов, Л.А. Мистюкова. Экологизация школьного курса химии. 174
- И.Н. Суслов, П.И. Фролова. Сущность и функции игры в образовательном процессе 176

## ШКОЛА МОЛОДОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

- Качества истинного ученого. 180
- Консультации 180

## Люди русской науки

- Иван Алексеевич Каблуков. 181

## ТВОРЧЕСТВО НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Стихи Евгении Фроловой. 183

- РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕКТИВ «ОНВ» С ПОЖЕЛАНИЯМИ СЧАСТЬЯ И УСПЕХОВ ЧИТАТЕЛЯМ! 185

# ОБРАЗОВАНИЕ

## ОМСКОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ - 60 ЛЕТ

*Дорогие друзья!*

*Поздравляю вас с 60-летним юбилеем!*

*Коллектив Омского машиностроительного, политехнического, института, а ныне государственного технического университета, начал свое благородное дело по подготовке специалистов в суровом 1942 году, одном из самых трудных в Великую Отечественную войну. Ваши студенты учились и ковали оружие на эвакуированных в Омск оборонных заводах. В период расцвета советской космической эпохи ученые вашего вуза получали по 200 авторских свидетельств в год. За 60 лет вы выпустили 40 тысяч студентов. Среди них В.А. Варнавский –*



*председатель Законодательного Собрания Омской области, С.А. Морев – генеральный директор ОАО «Омскагрегат», Г.А. Мураховский – главный инженер ПО «Полет», Г.И. Райков – депутат Государственной Думы, председатель партии «Народный депутат».*

*Сегодня в аудитории университета приходят 12 тысяч студентов, их обучают 650 преподавателей. Омский государственный технический университет по-прежнему находится среди лидеров образования, одновременно решая задачи модернизации и обеспечения национальной безопасности страны.*

*Пусть во всех добрых делах будут с вами здоровье, удача и успех!*

*Заместитель председателя Комитета по образованию и науке Государственной Думы Российской Федерации О. Н. СМОЛИН*



## ВУЗ СЛАВЕН ИМЕНАМИ

Дорогие коллеги! Уважаемые читатели!



Исполнилось 60 лет ведущему вузу Омской области, ведущему не только по числу студентов и высококвалифицированных преподавателей, но и в полном смысле слова ведущему по своему назначению – обеспечивать промышленный потенциал. Ведь величина вуза и объем учебных дисциплин, программ, специальностей всегда определялись потребностями народного хозяйства в инженерах тех или иных отраслей. Омский машиностроительный институт был учрежден вслед за эвакуацией предприятий в годы Великой Отечественной войны, а бурный рост производства в Омске способствовал развитию вуза.

Все эти долгие, но и такие скоротечные десятилетия вуз не отставал ни на йоту от курса индустриализации и научно-технического прогресса: студенты и выпускники ОмСИ ковали оружие Победы, отлаживали мирное производство – в 40-е; поднимали целину, работая на машинно-тракторных станциях – в 50-е; осваивали «интеллигентные» специальности вычислителей, программистов, радиоэлектронщиков – в 60-е; изучали ракетостроение и микробиотехнику, мечтая о заоблачных высотах и водных глубинах – в 70-е годы. Вуз занимал передовые позиции в стране и в 80-е годы, то получая Переходящее Красное Знамя ЦК профсоюзов работников просвещения, то занимая призовые места во Всесоюзном социалистическом соревновании.

Разделив вместе с омской обороной все тяготы разрушения экономических и научных связей, Омский политехнический институт приложил все силы к выживанию в постсоветский период, расширив отрасли подготовки молодых специалистов. В 90-е годы из стен вуза стали выходить не только инженеры тяжелой индустрии, но и экономисты, бухгалтеры, управленцы, журналисты, социальные работники.

Сегодня мы по праву гордимся накопленным опытом в подготовке молодежи, базирующимся на сочетании образовательного, научного и воспитательного процессов. Именно благодаря этому сочетанию технический университет не только готовил опытных инженеров-организаторов, прекрасных конструкторов, научных работников, докторов и кандидатов наук, но и помогал развивать талант своих воспитанников, которые впоследствии прославили свой вуз. Назову лишь некоторые имена.

- заместители министров союзных и российских министерств: А.Васильев, В.Демченко, А.Мальсагов, А.Чурсин, Г.Шейн, А.Блохин;
- руководители омских предприятий: В. Тайченачев, Б. Буковский (радиозавод имени А.С. Попова, «РЕЛЕРО») А.Бородин (ОАО «ОМУС-1»), А. Ботенко (ОАО «Омский завод металлоконструкций»), А. и В. Горбуновы (Сибзавод имени Борцов революции), В. Демченко, Б. Ситник, В. Поздняков (ОАО «Сатурн») и многие другие;
- директора предприятий страны: А. Дегтярев (Московский завод имени Ильича), И. Горелышев (Миасский машиностроительный завод), Б. Ким (Апрелевское ПО «Прибор»), О. Кузнецов (Новосибирский Сибсельмаш), Г. Язов (Московский моторостроительный завод «Салют») и др.;
- лауреаты Государственной премии СССР: А. Китаев, В. Козобородов, Б.Котельников, В.Морозова, Е.Петров, Г.Соколов, К. Фирсов, В. Шулятьев и др.;
- выпускники военной кафедры – военнослужащие: заместитель министра обороны И. Пузанов, полковники В. Галаган, А. Кононов, В. Коптев, Г. Нейман, В. Филимонов и др.;
- чемпионы СССР и России разных видов спорта: Ю. Корзунин, К. Ланда, И. Мамошина, Е. Степанов, В. Цешковский;
- представители творческих профессий: профессиональные актеры Ю. Зырянов, А. Жулей, А. Крылов; режиссер Московского театра сатиры Е. Козловский; звукорежиссер Е. Шабанов и музыкальный редактор А. Муравицкий (ГТРК «Иртыш»); главный музыкальный режиссер Омского театра драмы В. Березинский; фотохудожник В. Шевырнов; композитор В. Макаенко; профессиональный гитарист А. Виноцкий; поэтесса М. Улыбышева; писатель А. Черноусов и др.

Что может ярче свидетельствовать об успехах учебно-воспитательной работы, как не деятельность его выпускников, его преподавателей и сотрудников?

Ученые ОмГТУ – авторы свыше двух тысяч изобретений, сотни патентов. В стенах технического университета сформирован солидный научный состав сотрудников, готовящий кадры для научно-исследовательских учреждений, вузов Омска в аспирантуре, докторантуре и проводящий аттестацию в двенадцати диссертационных советах. Стремление повысить роль советов в экспертизе научных работ породило инициативу организации научного издания – журнала «Омский научный вестник».

Первый номер журнала вышел к 55-летию университета и сразу громко заявил о себе идеей единения образования, науки и производства путем освещения общих проблем на страницах нового издания. В условиях большого оттока кадров, падения престижа научной деятельности, экономических трудностей журнал стал подспорьем многим преподавателям и научным сотрудникам в публикации результатов их исследований, одним из первых изданий в Омской области стал освещать тему управления научно-образовательным процессом, организации НИР, ориентации их на региональную экономику. С уверенностью можно сказать, что во многом появление такой проблематики на страницах печати способствовало активизации научной общественности Омска.

Обращаясь к славной истории Омского государственного технического университета, мы радуемся достижениям, анализируем опыт предшественников и думаем о перспективах.

Поздравляю коллектив университета с 60-летием, а совет учредителей, редакторский коллектив и всех читателей – с пятилетием журнала «Омский научный вестник»! От всей души желаю Вам, уважаемые коллеги, быть достойными памяти своих предшественников, продолжать начатые традиции и прославить свой родной край новыми достижениями!

**Ректор Омского государственного технического университета,  
главный редактор журнала «Омский научный вестник»,  
д. т. н., профессор, заслуженный деятель науки РФ Н.С. ЖИЛИН**

## ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕГОДНЯ

\*\*\*

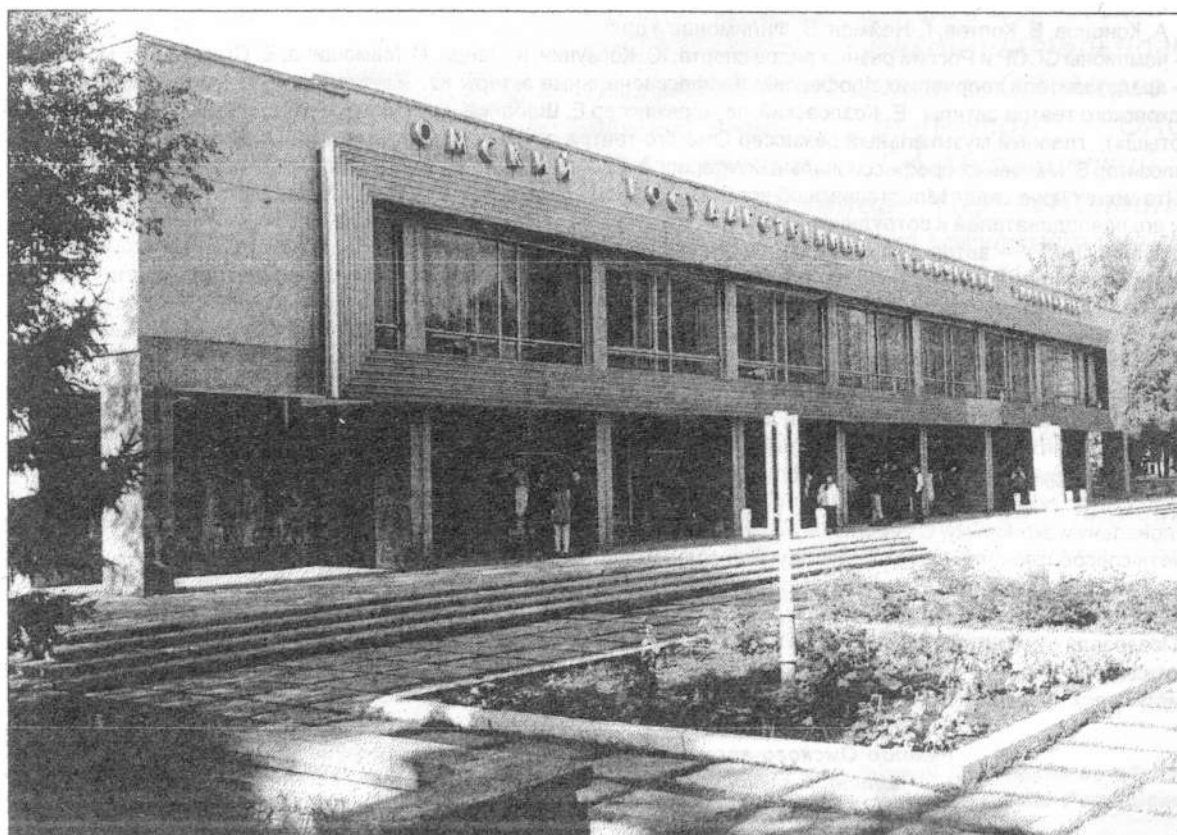
ОмГТУ ведет подготовку научно-педагогических кадров через аспирантуру и докторантуру (общее число аспирантов, докторантов и соискателей составляет 352 человека), действуют диссертационные советы по защите докторских и кандидатских диссертаций (10 докторских и 2 кандидатских). Среди студентов и аспирантов ОмГТУ немало победителей республиканских и предметных региональных олимпиад и творческих конкурсов, это основной ресурс подготовки кадров высшей квалификации. Ученые ОмГТУ активно сотрудничают с подразделениями СО РАН, вузами города, Западно-Сибирского региона и РФ.

\*\*\*

В рамках ОмГТУ функционируют три научно-исследовательских института и семь научно-исследовательских лабораторий, что позволило выполнить ряд перспективных разработок, высоко оцененных на международном уровне, в частности на Всемирном салоне инноваций, научных исследований и новых технологий «Брюссель-Эврика-2001» получены серебряная и бронзовая медали. Серебряной и бронзовой медалями награждены две группы авторов изобретений из ОмГТУ на Парижском конкурсе изобретений в 2002 году; ОмГТУ – участник Европейской программы «Партнерство ради прогресса», награжден призом «Золотой Орел». Университет удостоен Почетной Европейской награды «За стабильное качество продукции и услуг». Заслуженным итогом научно-технической деятельности вуза можно считать награждение ОмГТУ золотой медалью за безупречную деловую репутацию (решение экспертного совета Российско-Швейцарского бизнес-клуба, Высшего Женевского института бизнеса и управления и Швейцарской ассоциации GRM Consult)

\*\*\*

Международное сотрудничество - одно из приоритетных направлений деятельности ОмГТУ. Установлены и поддерживаются связи с образовательными и исследовательскими центрами стран СНГ, Великобритании, Германии, США, Франции, Швейцарии, Венгрии, Чехии, Таиланда, Республики Корея, Индии, с представительствами зарубежных фондов в России: Британским Советом, Американскими Советами по международному образованию, Американским Советом по международным исследованиям и обменов, фондом Форда, Центральным Европейским университетом, Германской службой академических обменов. Подписаны договоры о сотрудничестве с университетами г. Ганновера (Германия) и университета Сан Мун (Южная Корея).





## ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО СОСТАВА ОМСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА В ВОЕННЫЙ ПЕРИОД (1942-1945 ГГ.)

УДК 947.084.8

**ПОЛКАНОВ Владимир Данилович**, доктор исторических наук, профессор, зав. кафедрой отечественной истории.

**ПОДНИМАЮТСЯ ВОПРОСЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОМСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СВОЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ, ВЫЧЛЕНЯЮТСЯ ПРОБЛЕМЫ, ДАЮТСЯ БИОГРАФИЧЕСКИЕ СПРАВКИ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ.**

Наш вуз является своеобразным символом своего времени. Он зародился в суровые годы Великой Отечественной войны, когда «стрелка судьбы» могла показать неизвестно куда: на поле брани шла жесточайшая Сталинградская битва...

16 ноября 1942 года Совет Народных Комиссаров СССР принял Постановление «О реорганизации Ворошиловградского вечернего машиностроительного института Наркомтяжмаша в Омский машиностроительный институт». В нем говорилось: «1. Разрешить Наркомтяжмашу реорганизовать Ворошиловградский машиностроительный институт в Омский машиностроительный институт с дневным и вечерним отделениями. 2. Поручить Комитету по делам высшей школы при Совнаркоме СССР утвердить состав факультетов и специальностей Омского машиностроительного института, предусмотреть подготовку специалистов для машиностроительных заводов, расположенных в Сибири».

На основании этого документа 21 ноября 1942 года Комитетом по делам высшей школы при СНК СССР и Народным Комиссариатом тяжелого машиностроения был издан приказ:

«В соответствии с постановлением СНК СССР от 16 ноября с.г. за № 1828 Всесоюзный Комитет по делам высшей школы и Народный Комиссариат тяжелого машиностроения Союза ССР приказывают:

I. Реорганизовать Ворошиловградский вечерний машиностроительный институт в Омский машиностроительный институт с дневным и вечерним отделениями.

II. Утвердить следующие факультеты и специальности в Омском машиностроительном институте: 1) технологический факультет со специальностями: а) технология машиностроения, б) инструментальное производство; 2) механический факультет со специальностями: а) подъемно-транспортные машины и строительные механизмы, б) кузнечно-прессовые машины и обработка металлов давлением, в) машины литейного производства и литейное дело.

III. Установить контингент приема на дневное отделение в 1942-1943 уч. году 125 человек, в том числе: 1) технология машиностроения – 50 человек, 2) инструментальное производство – 25 человек, 3) кузнечно-прессовые машины и обработка металлов давлением – 25 человек, 4) подъемно-транспортные машины и строительные механизмы – 25 человек.

Разрешить прием заявлений на дневное отделение до 1 февраля 1943 года и установить начало занятий на 1 курс дневного отделения с 22 февраля 1943 года.

IV. Директором Омского машиностроительного института утвердить тов. Зака Л.В.»<sup>1</sup>

Уставом Омского машиностроительного института, утвержденным приказом Всесоюзного Комитета по делам высшей школы при СНК СССР 14 июня 1943 года, устанавливалось функционирование технологического факультета с двумя вышеуказанными специальностями и открытие вместо механического факультета машиностроительного с теми же специальностями. Устав предписывал создать восемнадцать кафедр. Кроме того, необходимо было ввести три самостоятельные дисциплины: физическая культура, противопожарная техника и техника безопасности, организация и экономика машиностроительной промышленности.

Однако эта весьма смелая наметка была, скорее всего, далекой перспективой, нежели реальностью того сложного военного времени. И дело упиралось не в деньги, не в волю советского правительства и местного руководства – они были; главное – не хватало кадров. А потому из намечаемых восемнадцати кафедр к концу первого полнокровного (сентябрь 1942 – июнь 1943) учебного года было открыто лишь восемь: **основ марксизма-ленинизма** (и.о. заведующего Готлобер, который вскоре был освобожден от работы «из-за недобросовестного ведения занятий»)<sup>2</sup>, **высшей математики и теоретической механики** (заведующий Л.В. Зак, с 15.01.42 г.), **начертательной геометрии и графики** (Н.М. Безбородов, с 01.01.42 г.), **физики** (Л.И. Шингарев, с 01.08.42 г.), **химии** (В.А. Михальченко, с 31.03.42 г.), **теории механизмов и машин** (Ю.А. Гопп, с 31.03.42 г.) **электротехники** (А.Д. Нестеренко, с 15.07.42 г.), **сопротивления материалов** (С.А. Енгальцев, с 15.01.42 г.).

А.Д. Нестеренко, Ю.А. Гопп, Л.И. Шингарев, В.А. Михальченко – первые заведующие кафедрами нашего института и по праву заслуживают особого внимания. Хотя некоторые из них занимали указанные должности недолго.

**Нестеренко Анатолий Дмитриевич** родился 24 марта 1899 года в с. Благодатное Одесской области в семье сельского учителя. В 1917 году, после окончания Златопольской гимназии, поступил в Киевский политехнический институт, который окончил в 1926 году, получив специальность инженера-электрика. Одновременно с учебой в вузе работал в том же институте электромонтером. С 1926 года был принят сюда же преподавателем сначала II, затем I разряда. Параллельно с педагогической работой в

1928-1930 гг. трудился на кабельном заводе. После реорганизации в 1930 году Киевского политехнического института и выделения из него энергетического института работал в последнем доцентом. С организацией в 1934 году Киевского индустриального института был принят туда доцентом. В 1935 году утвержден в звании и.о. профессора и с этого года работал в Киевском индустриальном институте штатным профессором на кафедре сопротивления материалов, а затем – теоретической механики. В



сентябре 1936 года перешел на работу в Научно-исследовательский энергетический институт АН СССР в качестве руководителя лаборатории. В 1937 году защитил диссертацию и 11 апреля 1938 года утвержден ВАКом в степени доктора технических наук, а позднее - в звании профессора. В июле 1938 года назначен научным руководителем новых разработок на Киевский завод электротехнической аппаратуры, с которым был эвакуирован летом 1941 года в Омск. С июля 1941 года - главный конструктор этого завода (№ 634). 15 июля 1942 года А.Д. Нестеренко подал на имя директора вечернего машиностроительного

института Л.В. Зака заявление с просьбой зачислить в институт профессором на кафедру электротехники по совместительству. С этого же времени назначен и.о. заведующего указанной кафедрой. С 1 октября 1942 года приказом Всесоюзного Комитета по делам высшей школы при СНК СССР утвержден в должности профессора кафедры, а вскоре, 30 августа 1943 года, стал заведующим кафедрой электротехники и электропривода Омского машиностроительного института. В феврале 1944 года, согласно поданному заявлению, был освобожден от занимаемой должности.

Это был первый доктор наук, профессор в нашем институте.

Кафедру физики с октября 1942 года, как было отмечено выше, возглавил Л.И. Шингарев.



**Шингарев Леонид Иванович**, родился в Харькове 2/15 июля 1910 года. По окончании неполной средней школы учился 2 года в 4-й Торгово-промышленной школе, окончил Харьковский университет в 1934 г. С осени 1934 по 1937 год был аспирантом астрономической обсерватории Харьковского государственного университета по сектору астрофизики. Одновременно с обучением вел преподавательскую работу: являлся консультантом Харьковской окружной инспектуры образования, вел занятия с аспирантами Научно-исследовательского института математики-механики Харьковского государственного университета (ХГУ) по практике публичных выступлений. С 1930 по 1934 год работал в астрономической обсерватории ХГУ в качестве вычислителя, потом - наблюдателя по службе Солнца.

Окончив аспирантуру в 1937 г., продолжил научную работу при астрономической обсерватории Харьковского государственного университета. Вел преподавание физики в Харьковском инженерно-строительном институте в качестве ассистента, затем доцента. После защиты кандидатской диссертации, в 1939 г., назначен заведующим кафедрой физики.

Работа в Харькове была прервана эвакуацией в г. Алма-Ату в октябре 1941 г. С ноября 1941 по июль 1942 г. работал начальником метеорологической станции и старшим наблюдателем метеорологической станции Червак Казахского управления гидрометеослужбы. В Омском машиностроительном институте с 1 августа 1942 г. в качестве доцента, заведующего кафедрой физики и декана дневного отделения института<sup>2</sup>.

В мае 1945 года обязанности декана были переданы Е.В. Лысенко. Л.И. Шингарев 10 января 1946 года уволился в связи с переездом на постоянное жительство в г. Харьков. Во главе кафедры «Физическая химия» стал В.А. Михальченко.

**Михальченко Василий Андреевич** родился в 1898 году в с. Сохоново Мстиславского уезда Могилевской губернии. Начальное образование получил в приходской школе, затем поступил в реальную гимназию, которую окончил в 1916 году. Принят на химическое отделение Харьковского университета, во время учебы работал, «добывая», - как он отмечает в автобиографии, - «средства к жизни, главным образом, репетиторством». С 1918 по 1922 год служил в частях Красной Армии. Демобилизован в должности помощника военного инспектора. Продолжил учебу в университете, который окончил в 1925 году. Работал преподавателем химии и физики в Милославской (БССР), Брянской школах, за-

тем в индустриальном химическом техникуме (г. Дятьково). В 1931-1932 гг. учился в краткосрочной аспирантуре, получил квалификацию преподавателя химии во ВТУЗах.

В 1932 году был направлен Наркоматом в качестве и.о. доцента кафедры химии в СибаДИ г. Омска. С 1937 по 1940 год работал над диссертацией на тему «Взаимодействие растворимого стекла с хлористым кальцием и характер получающихся при этом продуктов». 28 февраля 1940 года диссертация была защищена в Томском государственном университете. 5 июля того же года утвержден в ученом звании доцента по кафедре «Дорожно-строительные материалы» в СибаДИ<sup>3</sup>.

С 31 марта 1942 года по 30 декабря 1944-го кандидат химических наук, доцент В.А. Михальченко работал по совместительству и.о. заведующего кафедрой физической химии Ворошиловградского вечернего машиностроительного института.

Из перечисленных заведующих кафедрами дольше всех проработал в ОМСИ Ю.А. Гопп.

**Гопп Юрий Аркадьевич** родился в 1906 году в Одессе. Окончив среднюю школу, работал по найму. В 1930 году окончил Харьковский машиностроительный институт. Проработал 9,5 лет на заводе имени Октябрьской революции (№ 75). Одновременно с работой на заводе вел педагогическую работу в Харьковском машиностроительном институте. В 1939 году по совокупности экспериментально-производственных и расчетно-теоретических работ по двигателям внутреннего сгорания ученым советом Московского авиационного института была присуждена ученая степень кандидата технических наук без защиты диссертации. А в следующем году ВАК присвоила ученое звание доцента.

В 1939 году перешел на работу в ХМСИ, заняв должность заведующего кафедрой теории механизмов, оставаясь консультантом на заводе. 31 марта 1942 года был назначен заведующим кафедрой теории механизмов Ворошиловградско-



го (г. Омск) вечернего машиностроительного института. С 6 января 1943 по март 1947 года являлся заместителем директора института по учебной и научной работе.

С марта по июнь 1947 года находился в творческом отпуске по подготовке докторской диссертации, освободившись от всех административных должностей. С июня 1947 до августа 1949 года работал в должности декана факультета. По представлению ученого совета ОмСИ в 1949 году был зачислен в докторантуру АН СССР и до 1951 года работал над диссертацией «Прикладная тео-

рия нелинейных колебаний механических систем». После окончания докторантуры возглавил кафедру теории механизмов и машин ОмСИ. 8 апреля 1953 года в специализированном совете Института машиноведения АН СССР защитил докторскую диссертацию. 9 октября 1954 года было присвоено ученое звание профессора по кафедре «Теория механизмов и машин».

Уволился 1 января 1962 года в связи с избранием по конкурсу профессором Артиллерийской радиотехнической академии Советской Армии<sup>5</sup>.

Из восьми перечисленных заведующих кафедрами семь являлись штатными преподавателями. Кроме них, на кафедрах работало три штатных доцента и один доцент-совместитель; три штатных ассистента и столько же ассистентов-совместителей - в общей сложности восемнадцать человек. Один из штатных доцентов являлся руководителем курса грузоподъемных машин - В.А. Павлов.

**Павлов Всеволод Александрович**, родился 23 марта 1905 г. в г. Новгороде. В 1926 г., после окончания Новгородского индустриального техникума, был направлен в губернский трест в качестве техника-инструктора. В ноябре 1924 г. призван в ряды РККА. В ноябре 1928 г. уволен в запас и поступил работать на фабрику № 8 Паемурмента. В 1929 г. перешел на завод «Красный Путиловец», в июле 1930 г. поступил в Ленинградский автодорожный институт. В ЛАДИ окончил 3 курс и был мобилизован в военно-техническую академию РККА. По окончании академии направлен на завод № 174, откуда вскоре переведен в Особое конструкторское бюро. В феврале 1941 г. на ученом совете Военной академии механизации и моторизации Красной Армии им. т. Сталина защитил кандидатскую диссертацию на тему «Приборы, повышающие действенность танкового артиллерийского огня при стрель-

бе с хода». С 1935 по 1941 год вел занятия по специальной программе со слушателями Ленинградских Краснознаменных бронетанковых курсов усовершенствования командного состава РККА.

Был принят в Ворошиловградский (г. Омск) вечерний машиностроительный институт с 1 сентября 1942 года. Читал курс лекций по деталям машин и подъемным машинам, руководил курсовыми проектами по деталям машин. С июля 1943 года был назначен деканом вечернего факультета. В декабре 1944 года подал заявление на имя ректора института Л.В. Зака с просьбой освободить «от выполнения обязанностей декана вечернего отделения - в связи с отъездом в г. Ленинград по месту прежней работы для руководства восстанавливаемой Гороскопической лаборатории НКТП». 31 декабря этого же года просьба была удовлетворена<sup>6</sup>.

Таким образом, общетехнические кафедры были укомплектованы руководящим составом вполне удовлетворительно. Значительно слабее выглядели кадры преподавателей по специальным дисциплинам: гидравлике, термодинамике и др., по дисциплинам, являющимся профилирующими для специальности «Технология машиностроения».

В 1943/44 учебном году количество кафедр возросло до одиннадцати. К числу вновь организованных относились: кафедра технологии металлов и металловедения (и.о. зав. каф. Э.В. Шлейер, с 27.09.43 г.); кафедра иностранных языков (и.о. зав. каф. И.А. Сокольская, с 6.10.43 г.); кафедра военного дела (нач. каф. А.А. Мерлин, с 18.11.44 г.).

**Шлейер Эразм Владимирович** родился 4 мая 1900 года в Тбилиси. В 1916 году поступил в мастерскую в г. Тифлисе слесарем. С 1918 года призван в Красную Армию, служил рядовым артдивизиона. С 1919 по 1920 год - машинист депо железной дороги в г. Александрополе. С 1920 года работал шофером, в 1921-1922 гг. - начальником информационного отдела чрезвычайной комиссии г. Тифлиса. В 1922 году поступил в Тифлисский политехнический институт на механическое отделение, однако через два года его оставил и поступил в Томский технологический институт на механическое отделение, в 1927 г. получил диплом инженера.

С 1927 по 1929 год занимал должность заведующего бюро рационализации на Сибзаводе г. Омска. В 1930 году вновь переехал в г. Тифлис и устроился на работу преподавателем политехнического института. С 1934 по 1938 год - доцент Закавказского индустриального института в Тифлисе, в то же время заместитель директора по учебно-научной части (1934-36 гг.). С 1938 года доцент Ленинградского индустриального института. С 1939 по 1940 год - инженер-исследователь на заводе «Электросила». В мае 1940 года защитил диссертацию на тему

«Влияние поверхностной закалки токами высокой частоты на механическую прочность конструктивных сталей». В 1941-1942 гг. работал преподавателем на курсах трактористов. В 1942 году прибыл в Омск и был назначен на должность металлурга на Сибзавод. 27 сентября 1943 года зачислен в ОмСИ на должность и.о. доцента по совместительству по курсу металловедения и термообработки. Из характеристики: «За короткий срок работы т. Шлейер проявил себя квалифицированным лектором, с солидной эрудицией в области теоретических и производственных вопросов читаемого им курса. Помимо этого инициатива и знания, проявленные т. Шлейером при участии в организации ряда самостоятельных курсов по специальности «Технология машиностроения» позволили выдвинуть его как достойного кандидата на вакантную должность заведующего кафедрой».

8 февраля 1944 г. совет ОмСИ представил кандидата технических наук Э.В. Шлейера на должность и.о. заведующего кафедрой технологии металлов и металловедения. 5 апреля 1945 г. в связи с откомандированием в Тбилиси в УЗМС НКВД СССР освобожден от работы в институте.

В связи с увеличением объема учебной работы встал вопрос о подборе преподавателей не только для вновь открытых кафедр, но и по механике, физике, сопротивлению материалов, теории механизмов, деталям машин. Оставалась отнюдь не решенной до конца и проблема пополнения вакансий на заведование кафедрами. Однако так или иначе дело продвигалось вперед.

5 мая 1943 года в вуз по рекомендации Омского обкома партии была принята на работу Е.А. Пономарева, вступившая в должность исполняющей обязанности заведующего кафедрой основ марксизма-ленинизма. 20 октября 1943 года Е.А. Пономарева приказом ВКВШ при СНК СССР (№ 2546-К) была утверждена «руководителем кафедры марксизма-ленинизма Омского машиностроительного института».

**Пономарева Екатерина Андреевна** родилась 7 декабря 1899 года в г. Санкт-Петербурге. Еще совсем юной в годы Первой мировой войны начала работать швеей в Петрограде. В 1919 году добровольно ушла в Красную Армию, где в течение четырех лет работала в политотделе, заведовала клубом. Гражданская война разделила семью: бывший муж Лебедев был мобилизован в белую армию Колчака. Бежал, а затем участвовал в боях против белогвардейцев. Этот факт долго оставался «неприятным эпизодом» в ее биографии. Но не помешал вступить в ряды РКП(б) в 1919 году.

После службы в армии вернулась к прежней работе на швейной фабрике. Была секретарем женотдела. Позже - заведующей библиотекой при совпартшколе в г. Новороссийске, одновременно выполняя большую общественную работу. Новороссийский горком партии во второй половине двадцатых годов направил молодую энергичную женщину в Саратовский коммунистический университет, который она успешно окончила в 1930 году. С этого времени находилась на партийной работе: заведовала культурно-пропагандистским отделом районных комитетов ВКП(б) в Бугуруслане, а затем в Анапе.

В 1932 году приехала в Омск. Возглавила сектор пропаганды городского комитета ВКП(б); была заведующей кабинетом и преподавателем Омской Коммунистической сельскохозяйственной школы, областной партийной школы и комвуза. С августа 1941 года работала лектором Омского областного комитета ВКП(б), откуда и была направлена в мае 1943 года в ОмСИ, где успешно заведовала кафедрой марксизма-ленинизма в течение 10 лет.

В 1950 году первой из обществоведов Омского машиностроительного института защитила в Ленинградском университете диссертацию на соискание ученой степени кандидата исторических наук по теме «Военно-по-

литический союз рабочих и крестьян в период гражданской войны». 20 мая 1951 года присуждена ученая степень кандидата исторических наук; в этом же году стала доцентом. Из характеристики: «Тов. Пономарева ведет активную идеологическую работу как среди студенчества, так и среди преподавателей и научных работников, организуя теоретические конференции, систематически выступает с теоретическими докладами и лекциями перед студенческой аудиторией, на научных конференциях, в областной печати и т.д. Пользуется заслуженным авторитетом среди всего коллектива института. Тов. Пономарева, являясь заместителем секретаря партийного бюро парторганизации института, консультантом самостоятельно работающих преподавателей над марксистско-ленинской теорией, в течение ряда лет вела семинар руководителей. На протяжении всех лет работы в институте тов. Пономарева многократно получала благодарности по административной линии. Имеет грамоты от Наркомтяжмаша, Обкома Союза ВШ и Н/У и др. В 1947 г. избрана депутатом Сталинского районного Совета депутатов трудящихся г. Омска. Действительный член Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний Директор института Л.В. Зак».

В 1953 году Е.А. Пономарева переведена в областную трехгодичную партшколу, где заведовала кафедрой до закрытия школы в 1958 году, а затем, до ухода на пенсию в 1969 году, была доцентом кафедры марксизма-ленинизма (позже истории КПСС) Омского государственного медицинского института. За свой труд удостоена ордена Трудового Красного знамени и медали «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.». Персональный пенсионер союзного значения Е.А. Пономарева умерла в декабре 1990 года.<sup>8</sup>



15 апреля 1943 года поступила на кафедру иностранного языка в качестве старшего преподавателя Тейтельман Лидия Германовна, а несколько позднее (6 октября) на эту же кафедру в качестве исполняющей обязанности заведующей этой кафедры была принята Сокольская Ида Александровна. На кафедру начертательной геометрии в качестве ассистента 20 марта 1943 года был принят Парашутин Алексей Иванович.

В 1944 году преподавательские ряды ОмСИ пополнили сразу восемнадцать человек. В ОмСИ пришли в качестве заведующих кафедрами: заместитель главного технолога завода № 174 Петр Алексеевич Пакидов, возглавивший кафедру технологии машиностроения (со 2 декабря); ведущий конструктор завода № 166 Шлем Михелевич Дубинский, ставший во главе кафедры металлорежущих станков и инструментов (с 23 марта); главный металлург завода № 20 Игорь Матвеевич Грицык, избранный заведующим кафедрой технологии металлов (с 20 сентября); Елизар Саввич Лысенко, возглавивший кафедру деталей машин (с 12 апреля).

**Пакидов Петр Алексеевич** родился 10 октября 1908 года в г. Ардатов Нижегородской губернии. В 1926 году окончил среднюю школу в г. Ленинграде. В 1927 году поступил в Ленинградский техникум индустриального земледелия на тракторное отделение, в 1930 году получил диплом техника-механика. С 1931 по 1937 гг. учился в заочном институте повышения квалификации на механическом факультете. В 1930-1931 гг. в качестве техника работал в Московском ремонтном управлении Зернотреста. С декабря 1931 по ноябрь 1932 года — служил в рядах Красной Армии. В ноябре 1932 года поступил на преподавательскую работу в учебный комбинат «Каруголь». С февраля 1933 по 1945 год работал технологом, заместителем главного технолога завода № 174 сначала в Ворошиловграде, а затем (с 1942 года) в Омске. Под его руководством были осуществлены проек-



<sup>8</sup> Л.Г. Тейтельман имела стаж педагогической работы 3 года, окончила Фребельский институт в Германии; И.А. Сокольская — 2,5 года, окончила Московский институт иностранных языков в 1941 году; А.И. Парашутин — 3 года, окончил Тимирязевскую сельскохозяйственную академию в 1930 году.



ты крупных реконструкций цехов завода. За эту работу награжден в 1945 году орденом Красной звезды.

С февраля 1944 года в качестве совместителя работал в ОМСИ, ведя курс «Технология машиностроения». Вскоре, 2 декабря 1944 года, назначен и.о. заведующего кафедрой «Технология машиностроения». В сентябре 1946 года перешел на штатную работу в ОМСИ и приступил к подготовке диссертации на тему: «Анализ методов настройки металлорежущих станков на заданную точность». 27 июня 1949 года диссертация была защищена в Ленинградском политехническом институте имени М.И. Калинина.

В 31 год, дослужившись до должности главного металлурга завода, решил посвятить себя вузовской работе И.М. Грицык.



**Грицык Игорь Матвеевич** родился в 1913 году в Омске в семье служащего. В 1930 году окончил полную среднюю школу и осенью того же года поступил в профтехникум комбината рабочего образования завода «Сибсельмаш». По окончании профтехникума направлен на Омский завод им. Куйбышева, где проработал до осени 1932 года на различных должностях от рабочего до мастера. В период работы на заводе посещал вечерние курсы по подготовке в институт, которые окончил в июне 1932 года. В том же году поступил в Харьковский машиностроительный институт. После окончания 1 курса переведен в Ленинградский институт инженеров-механиков. Весной 1938 года получил диплом по этой специальности. По распоряжению Реммаштреста осенью 1938 года выехал в г. Омск на завод «Мотор», где работал до марта 1940 года в должностях главного механика, главного инженера завода. В марте 1940 года перевелся на завод им. Куйбышева, проработал там шесть лет.

С 20 сентября 1944 года принят на работу в ОМСИ в качестве и.о. заведующего кафедрой технологии металлов, а с 1946 года назначен деканом технологического факультета. 26 января 1948 года утвержден в должности доцента. 26 марта 1951 года на ученом совете МВТУ им. Баумана защитил диссертацию «Исследование влияния рельефа полости ковочных штампов на рациональные параметры мостиков заусенец». 22 июня 1951 года ученый совет ОМСИ ходатайствовал о присвоении И.М. Грицыку звания доцента по кафедре технологии металлов. Освобожден от занимаемой должности 28 марта 1954 года в связи с назначением на работу в Нижне-Сантаровскую МТС Омской области.<sup>10</sup>

Наиболее перспективной и плодотворной оказалась судьба Е.С. Лысенко, который прошел в ОМСИ путь заведующего кафедрой, декана дневного отделения, заместителя директора по учебной и научной работе; став в 1950 году директором СибАДИ.

**Лысенко Елизар Саввич** родился в г. Киеве 1 августа 1895 года. До 1912 года учился в школе. С 1913 года начал работать матросом на судах Днепропетровского пароходства. В 1916-1919 гг. являлся помощником капитана. С 1919 до конца 1920 года – в Днепропетровской военной флотилии в качестве командира канонерской лодки. С 1921 по 1922 год – капитан судов Днепропетровского пароходства. В 1922-24 гг. избирался председателем линейного Комитета профсоюзов водников Киевского узла. С 1925 по 1930 год – студент Киевского политехнического института, параллельно работал в Днепропетровском пароходстве в должности помощника капитана. В 1930-1933 гг. – учеба в аспирантуре и работа в Киевском научно-исследовательском институте машиностроения. С 1933 года работал на заводе им. Лепсе помощником начальника цеха, затем (с 1936 года) технолог, заместителем начальника, начальником этого цеха. С 1938 по 1941 год – технолог, затем – начальник Киевского завода им. Ленина. По совместительству с 1931 по 1941 год работал преподавателем Киевского индустриального института. 10 марта 1939 года защитил кандидатскую диссертацию на тему «Получение высококачественных отливок с малым содержанием кремния». 11 января 1940 года утвержден ВАК в ученом звании доцента по кафедре «Литейное производство».



В июле 1941 года по приказу Наркомата среднего машиностроения эвакуировался в г. Омск; с 11 августа 1941 года приступил к работе на Сибзаводе в качестве главного металлурга; с 1 января 1942 – главный металлург завода «Поршень».

С 12 апреля 1944 года зачислен в ОМСИ доцентом и и.о. заведующего кафедрой «Детали машин»; с 17 мая 1946 года – и.о. заведующего кафедрой «Литейное дело». С 1945 по 1947 год являлся деканом машиностроительного факультета. 26 марта 1947 года утвержден заместителем директора по учебной и научной работе. Приказом Министерства высшего образования СССР (№ 533/К) от 23 октября 1950 года Е.С. Лысенко был утвержден директором Сибирского автомобильного института им. Куйбышева.

Награжден в 1944 году орденом «Знак Почета», медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне»<sup>11</sup>.



В 1944 году на должность старшего преподавателя военной кафедры был принят И.А. Топчев, преподавателями – А.И. Баранов, М.А. Баженов. На кафедру высшей математики пришли С.П. Зарницин, Т.Н. Сикорская. По одному преподавателю вошло в состав кафедр: технологии металлов (А.М. Палий), сопротивления материалов (В.П. Юдин), теоретической механики (Р.А. Арончик), иностранных языков (Е.А. Голубцова), технологии машиностроения (В.Г. Ассон). В результате институт сумел обеспечить все дисциплины специальности «Технология машиностроения» высококвалифицированными преподавателями. Положительное решение этого вопроса позволило сосредоточить внимание на формировании развития четырех других специальностей института и прежде всего специальности «Подъемно-транспортные машины».

К концу 1944–45 учебного года число кафедр достигло пятнадцати. К вновь организованным кафедрам, как было указано выше, относились следующие кафедры: деталей машин, металлорежущих станков и инструментов, технологии металлов, технологии машиностроения. Наряду с организацией новых кафедр успешно происходило и доукомплектование общетехнических кафедр штатными преподавателями, в результате чего число штатных работников выросло более чем на 25 процентов.

Нужно признать и тот факт, что в начале 1944–45 учебного года вуз остался без доктора наук, профессора. Газетные объявления того времени неустанно приглашали на работу в ОМСИ профессора на должность заведующего кафедрой, обещая оклад в 2100 рублей (на 600 рублей больше, чем у директора). Однако никто не соблазнился на эту должность. В штатном расписании того времени значились три кандидата наук, пять доцентов, один преподаватель со степенью, четырнадцать преподавателей и ассистентов. Десять человек работали в качестве совместителей. Учебно-вспомогательный персонал насчитывал пять старших лаборантов, четыре лаборанта, два старших препаратора, два препаратора.<sup>12</sup>

В 1945 году, к концу Великой Отечественной войны, на штатную работу в качестве ассистента кафедры иностранных языков была принята Н.И. Островская (февраль), кафедру марксизма-ленинизма пополнили доцент М.Э. Айропетян (май), старший преподаватель И.И. Осипов (май). Ассистентом кафедры начертательной геометрии был принят Е.Г. Буцкий (январь); в той же должности поступили на кафедру физики А.Р. Краузе (февраль), И.Н. Завьялова (5 апреля).

**Островская Надежда Иосифовна**, родилась 18 марта 1892 г., в семье служащего (бухгалтера) в г. Сухум-Кале. После смерти отца в 1903 г. уехала к его родственникам в Лондон, где получила среднее образование и поступила в колледж, но не окончила его и в 1908 г. вернулась в Россию. Здесь завершила учебу в женской гимназии с дополнительным педагогическим классом с серебряной медалью. С 1911 г. в течение 10 лет работала преподавателем в женских гимназиях, в вечернем техникуме СибОПС в г. Омске. В последующий период оставалась домохозяйкой. В 1931 г. устроилась штатным переводчиком технической английской литературы в г. Свердловске. В 1935 г., в связи с назначением мужа на работу в Кривой Рог, переехала туда и приступила к преподаванию английского языка в педагогическом институте. В 1936 г. поступила на заочное отделение Московского государственного педагогического института иностранных языков. Весной 1941 г. эвакуировалась в г. Омск, не успев сдать государственные экзамены. С 20 февраля 1945 г. работала в ОМСИ в качестве преподавателя английского языка и исполняла обязанности заведующего кафедрой иностранных языков.

4 июля 1953 года старший преподаватель Н.И. Островская была представлена советом института ОМСИ к званию доцента, однако, Главное управление высшего образования 26 октября 1953 года отказало в этой просьбе. В 1957 году она вышла на пенсию.<sup>13</sup>



Определенные подвижки (хотя очень слабые) наблюдались в научном плане. По смете Ворошиловградского машиностроительного института (январь–ноябрь 1942 года) на научно-исследовательскую работу было выделено 2 тысячи рублей. В последующие годы (1943 и 1944 гг.) сумма возросла в 5 раз.<sup>14</sup>

Над докторскими диссертациями работали доценты Ю.А. Гопп, С.А. Енгальчев, В.А. Павлов, Э.В. Шлейер, И.И. Гордон. Их работа крайне затруднялась отсутствием в библиотеках Омска не только иностранной периодической литературы, но даже и отечественных журналов, включая академические издания за предвоенные годы. Не располагая своей материальной базой, ученые ОМСИ выполняли исследовательские работы в заводских конструкторских бюро и лабораториях.<sup>15</sup>

Отмечая положительные моменты в решении кадровой политики, архивные материалы свидетельствуют и о серьезных упущениях. В 1944 г. значительная группа преподавателей выехала в основном на свои прежние места работы в результате эвакуации. Несколько раньше из ОМСИ уволился Г.Я. Мордкович\*. Эти обстоятельства серьезно ослабили научный потенциал вуза.

Новый учебный год – первый послевоенный мирный год – обещал стабилизацию и расширение кадрового состава вуза. К началу учебного года штатное расписание вуза выглядело следующим образом. На кафедре основ марксизма-ленинизма числились один кандидат наук, доцент и два ассистента; на кафедре иностранных языков – два старших преподавателя и столько же ассистентов; на кафедре высшей математики – три ассистента; на кафедре теоретической механики – один кандидат наук, доцент; начертательной геометрии и графики – один доцент, три ассистента; кафедре химии – один кандидат наук, преподаватель, один ассистент; кафедре сопротивления материалов – один ассистент.

Как видим, выборочный анализ по некоторым кафедрам показывает, что первый послевоенный год вуз встречал все еще в не полном штатном преподавательском составе. Некоторые кафедры состояли всего лишь из одного штатного преподавателя. Основная причина нехватки преподавателей заключалась в отсутствии квартир; не было своего учебного здания, крайне слаба была материально-техническая база учебного процесса.

Говоря о преподавательских кадрах института, стоит сказать несколько слов о тех, кто стоял у руководства вуза. Бремя военного лихолетья в становлении ОМСИ легло на плечи Л.В. Зака, который до 1951 г. являлся его директором.

\* В декабре 1942 г. ассистент Г.Я. Мордкович защитил кандидатскую диссертацию в Томском университете на ученую степень кандидата физико-математических наук. Это была первая защита диссертации, подготовленной в ОМСИ. По представлению ученого совета института был утвержден в ученом звании доцента. В начале 1943–1944 учебного года был назначен заведующим кафедрой математики Омского педагогического института.

Назначенный в 1942 г. на пост заместителя директора по учебно-научной работе С.А. Енгальчев в том же году передал бразды правления Ю.А. Гоппу, который проработал в этой должности до 1947 г.

В годы войны партийную организацию вуза возглавляли Е.П. Пономарева (май 1943-1944 гг.), Д.И. Старцев (1944 - октябрь 1944 гг.), затем - студент 2 курса А.П. Мекеров (уехавший на продолжительную учебу, в связи с чем, 30 апреля 1945 года секретарем партийной организации временно был избран А.И. Баранов).

Механико-технологический факультет со дня основания и до окончания Великой Отечественной войны возглавлял П.И. Шингарев. Он же руководил вечерним механико-технологическим факультетом. И лишь в 1944 году на этой должности его сменил И.М. Грицык. В мае 1945 года обязанности декана дневного механико-технологического факультета были переданы Е.С. Лысенко.

Административно-хозяйственный состав в 1943-1944 учебном году выглядел более солидно – 33 человека. К этому времени уже стали складываться отдельные подразделения.

Таблица 1<sup>16</sup>  
Административные подразделения Омского машиностроительного института.

№№ п/п	Наименование должностей	Количество ставок	Оклад (рублей)
<b>I. Дирекция</b>			
1.	Директор	1	1500
2.	Зам. директора по учебной и научной работе	1	1500
3.	Помощник директора по административно-хозяйственной работе	1	600
4.	Секретарь	1	275
<b>II. Управление делами</b>			
1.	Управляющий делами	1	300
2.	Курьер	1	120
3.	Машинистка	1	250
<b>III. Спецчасть и кадры</b>			
1.	Зав. кадрами и спецчастью	1	650
<b>IV. Бухгалтерия</b>			
1.	Главный бухгалтер	1	600
2.	Старший бухгалтер	1	500
3.	Кассир	1	400
<b>V. Учебная часть</b>			
1.	Зав. учебной частью дневного отделения	1	600
2.	Секретарь учебной части	1	300
3.	Декан факультета	0,5	1400
4.	Декан факультета	0,5	1400
<b>VI. Хозяйственная часть</b>			
1.	Завхоз	1	450
2.	Заведующий складом	1	350
3.	Агент по снабжению	1	300
4.	Командант учебного корпуса	1	350
5.	Командант общежития	1	300
6.	Дежурный	1	150
7.	Уборщицы учебного заведения	12	115
8.	Гардеробщицы	2	120
9.	Швейцары	2	120
10.	Сторожа	2	150
11.	Кочегары	4	200
12.	Слесарь по отоплению и водопроводу	1	350
13.	Электромонтер	1	350
14.	Столяр	1	300
15.	Конюх, кучер	2	200

Таблица дает довольно любопытный социальный срез штатов ОмСИ в первый полноценный учебный год. Прежде всего, бросается в глаза увеличение заработной платы директора, заместителя директора по учебной и научной работе (на 500 руб.). В штаты внесены такие «экзотические» на сегодняшний день должности, как курьер, агент по снабжению, швейцары, кочегары, конюх, кучер. Деканы факультетов (дневного и вечернего) несли свою тяжелую нагрузку, будучи всего лишь на 0,5 ставки.

... События Великой Отечественной войны остались позади. Преподаватели настраивались на новый лад, уделяя больше внимания учебной и научной работе. Трудности военных лет не могли не сказаться на состоянии кадрового состава и в первые послевоенные годы. Однако вуз достойно справлялся с этой проблемой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный архив Омской области (далее ГАОО) Ф 1979. Оп. 1. Д.369. Л. 1-2.
2. ГАОО. Ф 1979. Оп. 1. Д. 2. Л. 12.
3. ГАОО. Ф 1979. Оп. 3. Д. 60. Л. 6.
4. ГАОО. Ф 1979. Оп. 3. Д. 38. Л. 3,4.
5. ГАОО. Ф 1979. Оп.3. Д.12. Л. 12-17; 63-67; 160, 245, 247-248.
6. ГАОО. Ф 1979. Оп. 3. Д. 42. Л. 4. 56.
7. ГАОО. Ф 1979. Д. 29. Л. 7, 8, 13, 25, 29.
8. Машкарин М.И. Очерки истории Омского государственного технического университета. 1942-1997 гг. Омск, 1997. С. 16-17; ГАОО. Ф 1979. Оп. 3. Д. 45. Л. 3-8.
9. ГАОО. Ф 1979. Оп. 3. Д. 43. Л. 13.
10. ГАОО. Ф 1979. Оп. 1. Д. 190. Л. 34; Оп. 3. Д. 143. Л. 8.
11. ГАОО. Ф 1979. Оп.3. Д. 34. Л. 5, 7, 31, 93, 104.
12. ГАОО. Ф 1979. Оп. 1. Д. 2. Л. 11-12.
13. ГАОО. Ф 1979. Оп. 3. Д. 141. Л. 6-7.
14. ГАОО. Ф 1979. Оп. 1. Д. 1. Л. 5,6; Д. 3. Л. 3.
15. ГАОО. Ф 1979. Оп. 1. Д. 2.
16. ГАОО. Ф 1979. Оп. 1. Д. 4. Л. 5.

Автор благодарит директора музея ОмГТУ Светлану Николаевну Иванушкину и сотрудницу музея Татьяну Михайловну Соболеву за предоставленные фотографии.

### Защита диссертаций

В диссертационном совете К 212.178.01 состоялась защита кандидатской диссертации Алексея Владимировича Сушко «Национальный вопрос в периодической печати Западной Сибири (март 1917-ноябрь 1918 гг.)» по специальности 07.00.02 – отечественная история. Автор дополняет знания об этнополитических процессах на территории Западной Сибири в годы революции и гражданской войны, показывает пагубность развития националистических тенденций среди представителей интеллектуальных элит народов Западной Сибири для большинства населения страны, раскрывает механизмы влияния печати по национальному вопросу на изменение общественного мнения относительно деятельности национальных движений в крае, вводит в оборот новые документальные источники.

Материалы диссертации могут быть использованы при создании трудов по истории национального вопроса в России и Сибири, политических партий и национальных движений, печати. Выводы и обобщения диссертации могут включаться в разделы лекционных курсов по указанной тематике. Материалы диссертации будут интересны политологам, социологам.



## СОЗДАНИЕ И СТАНОВЛЕНИЕ КАФЕДРЫ МАРКСИЗМА- ЛЕНИНИЗМА В ОМСКОМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ

УДК 947.084.8

**НЕЁЛОВ Михаил Михайлович**, доктор исторических наук, профессор кафедры отечественной истории.

**КАФЕДРА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ ЯВЛЯЕТСЯ РОВЕСНИКОМ ОМГТУ. ОНА БЫЛА СОЗДАНА В ЧИСЛЕ ПЕРВЫХ СЕМИ КАФЕДР ОМСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ИНСТИТУТА. В СТАТЬЕ ВЕТЕРАНА ОМГТУ ПРОРАБОТАВШЕГО ВО ГЛАВЕ КАФЕДРЫ ПОЧТИ 30 ЛЕТ, ПРОСЛЕЖИВАЕТСЯ ИСТОРИЯ ЕЕ СОЗДАНИЯ, СТАНОВЛЕНИЯ, ДАЮТСЯ ИНТЕРЕСНЫЕ ОБОБЩЕНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЛЕГ-СОВРЕМЕННИКОВ.**

Известно, что история Омского государственного технического университета (ОмГТУ) началась в военном 1942 году. Это был тяжелейший период Великой Отечественной войны в жизни нашей Родины. После разгрома немецко-фашистских агрессоров в 1941 году под Москвой, летом 1942 года орды захватчиков ринулись на юг страны, стремясь овладеть кавказской нефтью, ресурсами плодородных областей и промышленным Донбассом. Развернулась невиданная по масштабам в истории мировых войн Сталинградская битва. На Урал и в Сибирь шли тысячи железнодорожных эшелонов с эвакуированными с запада миллионами людей и промышленными предприятиями. В Омск прибыло около 100 крупных заводов и фабрик, в том числе заводы имени П.И. Баранова, Октябрьской революции, Н.Г. Козицкого, "Полет", "Электроточприбор" и другие. В их числе был перебазирован в Омск и Ворошиловградский вечерний машиностроительный институт, являвшийся кадровым «дочерним предприятием» завода им. Октябрьской революции. На базе указанного вуза и возник в ноябре 1942 года Омский машиностроительный институт.

Первые студенты ОмСИ состояли из рабочих и техников предприятий, бывших студентов, эвакуированных вместе с предприятиями, демобилизованных фронтовиков и других. Набор осуществлялся на первые три курса. На второй и третий курсы восстанавливались студенты, прервавшие учебу. В 1943 году в ОмСИ было открыто дневное отделение, но из-за неимения своего здания занятия проводились в вечерние часы. Численность студентов дошла до 450 человек.

Летом 1944 года решением Омского облисполкома институту было передано здание школы на улице Долгирева, которое использовалось различными организациями и находилось в полуразрушенном состоянии. В 1944-1945 гг. с помощью студентов и преподавателей здание было отремонтировано, изготовлены столы, скамейки и учебное оборудование. Большие трудности возникли с комплектованием состава преподавателей, так как с Украины их прибыло лишь несколько человек. Директором создаваемого института был назначен доцент **Зак Леонид Вениаминович**, до войны работавший преподавателем Харьковского инженерно-строительного института, после эвакуации в г. Тюмени пропагандистом РК ВКП(б).

Большую помощь в подборе преподавательских кадров оказывали партийные, советские и заводские органы. Они направляли на кафедры ОмСИ наиболее подготовленных и опытных инженеров предприятий, а также эвакуированных ученых. Первые заведующие и преподаватели кафедр, как правило, совмещали работу на предприятии и в вузе. В мае 1943 года заведующей кафедрой марксизма-ленинизма была назначена лектор обкома ВКП(б) **Пономарева Екатерина Андреевна** (1899-1990 гг.). Ей предстояло воз-

главить кафедру, которая позднее дала жизнь другим обществоведческим кафедрам. Кафедра марксизма-ленинизма, как и другие первоначальные подразделения, была небольшой. В 1952-1953 гг. на ней трудились преподаватели Т.И. Першин, М.А. Лобачев, Н.П. Архипкина (Чуманова), В.И. Четина, С.К. Луценко, Л.В. Шустовская. Методическим кабинетом кафедры заведовал В.М. Агеев. Преподаватели имели высшее гуманитарное образование, 2-4-летний стаж работы в вузе, однако были без ученых степеней.

Работа кафедры марксизма-ленинизма была тесно связана с деятельностью партийной организации института, игравшей важнейшую роль в его становлении и развитии. Решения партийных собраний, партбюро (парткома) по насущным проблемам жизни вуза осуществлялись совместно с директором (ректором) и ученым советом.

Секретарями партбюро (по совместительству) и парткома избирались заведующие и преподаватели различных кафедр, но чаще обществоведы. Первым секретарем, основоположником парторганизации ОмСИ, стала Е.А. Пономарева. В течение 32 лет (1943-1975 гг.) обществоведы десять раз избирались секретарями партбюро или парткома. Ими работали: Е.А. Пономарева, Т.И. Першин, С.К. Луценко, Н.Б. Хайруллин, Б.Д. Усиков, В.Ф. Долбышев, Л.Н. Смаженко, А.Д. Колесников, В.Б. Ильин, В.О. Бернацкий, в начале 90-х гг. — М.И. Машкарин. В состав каждого партийного органа для проведения воспитательной работы избирались обществоведы, которые зачастую возглавляли и факультетские парторганизации. Помогая партбюро (парткому) в соответствии со своим негласным назначением, были пропагандистами, агитаторами и организаторами их решений. Они руководили агитационно-пропагандистскими группами в институте и городе. В военное время на политинформациях освещали ход военных действий на фронтах, работу тыла, участвовали в проведении подписки на военные займы, в сборе теплых вещей для фронтовиков, выпуске стенгазет, отражавших состояние успеваемости и дисциплины в институте.

Первые студенты и преподаватели ОмСИ мужественно и стойко переживали военное лихолетье, военную разруху, истощение материальных ресурсов, инфляцию, суровые сибирские морозы, острую нехватку продовольствия, топлива, жилья, одежды и обуви. На выделенной институту земле выращивали десятки тысяч тонн картофеля и других овощей. Участвуя в уборке урожая в колхозах и совхозах, работая в каникулы на рыбных заводах и промыслах, сами организуя ловлю рыбы, студенты заготавливали продукты питания для своей столовой. Не располагая транспортными средствами, на санках вывозили тонны угля с городских складов для отопления учебных помещений и жилищ. Занятия зимой проходили в холодных помещениях, писали карандашами, так как чернила замер-



зали, писали на старых книгах, обрывках плакатов, газет. Один учебник приходился на несколько человек.

Уже в 1946 году в ОМСИ обучалось около сотни фронтовиков, а в последующие годы - еще более. Получив прочную закалку на войне с фашистскими агрессорами, они вносили в среду студентов дисциплину, ответственность за учебу, целеустремленность, любовь к знаниям, веру в нашу победу над врагом. Многие из них были отличниками учебы, ленинскими и сталинскими стипендиатами. С их приходом возросли численность и содержание работы партийной и комсомольской организаций.

В 1946 году состоялся первый выпуск восемнадцати инженеров-механиков, а в 1946-1947 учебном году - второй - специалистов вечернего обучения. Несомненно, это был начальный успех в трудных послевоенных условиях работы института, предвещавший его популярность и перспективу. Первые же выпускники вуза в своей деятельности показывали высокий профессионализм и духовную зрелость. Одним из самых первых выпускников в 1946 году стал В.А. Тышкевич, впоследствии к.т.н., доцент, заведующий кафедрой "Теория механизмов и машин". Многие из первых выпускников выросли до руководителей подразделений министерств, предприятий, НИИ, стали крупными учеными, партийными и советскими работниками. Фронтовик-студент А.П. Мекеров, например, в 1944-1948 гг. возглавлял парторганизацию ОМСИ, а в 1970-1980 гг. работал вторым секретарем Омского обкома КПСС. Ветераны института помнят доцента Л.И. Кузнецова - декана, заведующего кафедрой, председателя совета выпускников, а также самоотверженный длительный труд декана, проректора и прекрасного человека И.В. Пантюхова. Среди первых выпускников-фронтовиков был А.К. Машков - профессор, ректор института, окончивший вуз в 1952 году. Г.Ф. Шеин стал заместителем министра, а обучавшийся несколько лет позже Л.И. Парфенов - доктором технических наук, руководителем производственного объединения союзного министерства. «Мы гордимся, - писал ректор А.К. Машков, - первыми выпускниками института - фронтовиками, награжденными орденами и медалями и поступившими в институт после ранений. Мекеров Александр Павлович - участник Сталинградской битвы, сейчас секретарь обкома КПСС, Герасимов Александр Николаевич - заведующий отделом облсвопрофа, Розов Константин Васильевич, заместитель главного технолога, Пеньков Андрей Яковлевич, начальник ОКСа и многие другие, живущие сейчас в других городах нашей страны» (Политехник, 1975, 8 мая).

Директором ОМСИ в 1951-1954 гг. стал москвич **Алексеев Иван Алексеевич**, к.т.н., доцент, назначенный Минвузом СССР. Новый директор обладал опытом администратора и воспитателя, в 1939 г. окончил Московский авиационный институт, позднее - его аспирантуру. В довоенное время трудился инженером, комсомольским вожаком, референтом Наркомата авиационной промышленности, для изучения вопросов авиастроения командировался в США и Францию. В военное время работал секретарем райкома партии, директором завода, доцентом МАИ. За вклад в победу Великой Отечественной войны награжден орденом "Знак Почета" и медалями. Иван Алексеевич на посту директора ОМСИ отличался скромностью, общительностью, вникал в учебную, научную и воспитательную работу, давал компетентные советы. Проработав около трех лет в институте и внося определенный вклад в его становле-



Первый директор ОМСИ Зак Л.В.

ние, И.А. Алексеев возвратился в свою родную Москву.

После перевода Е.А. Пономаревой в партшколу вторым заведующим кафедрой марксизма-ленинизма с августа 1953 года стал автор данной статьи. Кстати, процедура утверждения заведующего кафедрой марксизма-ленинизма в тот период времени была весьма сложной, строго контролируемой сверху. По представлению обкома партии я прибыл в управление преподавания общественных наук Минвуза СССР. Затем меня пригласили на беседу в отдел науки и учебных заведений ЦК КПСС. В должности заведующего кафедрой я был утвержден приказом заместителя Министра высшего и среднего специального образования СССР.

В этот период времени коллектив кафедры преподавал историю КПСС, политэкономии, философию. Ведущей дисциплиной была история партии. На первом курсе дневного обучения на изучение предмета отводилось 120 часов, на вечернем отделении - 80, из них половина отпущенного времени - на лекции, другая часть - на семинары. Ежемесячно в течение двух учебных семестров проводились консультации. На экзамен одного человека отводилось 30 минут. Годовая учебная нагрузка преподавателя в среднем составляла 550 часов. Однако все преподаватели кафедры имели по 2-3 общественные нагрузки.

Обстановка в стране и в институте располагала к плодотворному труду. Успешно восстанавливалось народное хозяйство, несмотря на многомиллионные людские потери в войне. Под влиянием больших достижений советской науки и техники усилилось стремление молодежи к образованию, все более популярным становились технические вузы.

Росли известность и авторитет ОМСИ, из года в год в нем увеличивался набор студентов. Успешно работали вечерние отделения на заводах - авиационном и им. Октябрьской революции. В то время на дневном отделении остро ощущался недостаток в учебных площадях, в связи с чем были взяты в аренду помещения в заводских зданиях и с помощью студентов и преподавателей в кратчайшее время была осуществлена надстройка двух этажей учебного корпуса по улице Долгирева.

Реконструкция учебного корпуса улучшила условия работы кафедры марксизма-ленинизма. Было выделено помещение для методического кабинета и у каждого препода-



Директор ОМСИ 1951-1954 гг. Алексеев И.А.

давателя появился собственный стол. Рос численно и профессионально кафедральный коллектив. В 1953 году на кафедре стали работать новые опытные старшие преподаватели: историк А.М. Пилипенко, несколько позже - экономисты А.А. Самохин, М.И. Типухин и С.П. Диков.

С 1954 по 1963 год институт возглавлял к.т.н. доцент **Севастьянов Николай Степанович**. В течение нескольких лет после окончания Великой Отечественной войны он совмещал работу начальника сталелитейного цеха, затем центральной лаборатории завода им. Октябрьской революции с преподаванием в институте. В 1951 году Николай Степанович перешел на постоянную работу в ОМСИ, с 1951 по 1968 год заведовал кафедрой машин и технологии литейного производства, при этом в 1951-1954 гг. был дека-



Севастьянов Н.С.

ном машиностроительного факультета. Жизненный путь ректора Севастьянова служил ярким примером силы воли и целеустремленности для молодежи в достижении своих целей. В 1919 году от тифа погибли его родители, и в 10-летнем возрасте он остался сиротой-беспризорником. Преодолевая невзгоды судьбы, мальчик, работая в детдоме, в течение 8 лет окончил семилетнюю школу и школу профтехобразования. Был принят в Днепропетровский горный институт, который успешно окончил в 1932 году.

Николай Степанович был самоотверженным тружеником, патриотом нашей Родины, человеком дела, совестью коллектива института. До эвакуации в г. Омск избирался депутатом Днепропетровского и Краматорского горсоветов. Работая в г. Омске, был неоднократно членом областного и городского Советов депутатов трудящихся, районного комитета партии. За вклад в достижение победы в Великой Отечественной войне награждался орденами Красного Знамени, Знак Почета (дважды) и медалями. Будучи директором института, Н.С. Севастьянов внес большой вклад в его развитие, пользовался искренним уважением преподавателей, сотрудников и студентов.

Большую помощь директору в решении насущных жизненных проблем оказывал его заместитель по хозяйственной части, деятельный и предприимчивый И.В. Богданов, получивший большой опыт в своем деле на работе в советских учреждениях. Это по его инициативе и при непосредственном руководстве в тяжелые послевоенные годы были осуществлены надстройка учебного корпуса института, строительство студенческого лагеря отдыха и спорта в селе Чернолучье, пяти восьмиквартирных домов для преподавателей, новых лабораторий, первого студенческого общежития и других объектов. Иван Васильевич - участник гражданской войны, член РКП(б) с 1918 года, был активен в общественной жизни, всегда убежденно и критически выступал по злободневным вопросам на партсобраниях, ученых советах, перед студентами и преподавателями. Члены партбюро того времени должны помнить

«оригинальный» приказ Минвуза по ОМСИ, в котором Богданову объявлялся выговор за нецелевое использование средств, предназначенных на ремонт учебного корпуса, но потраченных на строительство студенческого лагеря в селе Чернолучье. Одновременно ему же объявлялась министерская благодарность за создание этого лагеря, впервые возведенного среди сибирских и дальневосточных вузов. Этот факт был отмечен даже на выставке достижений народного хозяйства (ВДНХ) в 1955 году. В 50-ю годовщину Октября И.В. Богданов был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Н.С. Севастьянов много внимания уделял работе кафедры общественных наук, справедливо считая ее своим помощником, а гуманитарное образование - важным фактором подготовки инженерных кадров. Он систематически беседовал с коллективом кафедры, делился мыслями по вопросам воспитания, успеваемости, о трудностях, задачах вуза, заботился о научном росте преподавателей.

В августе 1955 года я, выдержав конкурс, поступил в аспирантуру ИПК преподавателей общественных наук Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ) на кафедру истории КПСС. Поэтому с 1955 по 1963 год кафедрой общественных наук руководил к.и.н., доцент **Хайруллин Насыб Белалович** (1907-1963). Н.Б. Хайруллин родился в крестьянской семье Самарской губернии. В 1928-1931 гг. учился на Омском рабфаке, после окончания которого работал преподавателем, заместителем директора, затем директором этого учебного заведения. С 1939 по 1940 год - преподаватель кафедры основ марксизма-ленинизма Омского сельскохозяйственного института, в 1940 году окончил заочно педагогический институт. В июле 1941 года в связи с началом войны был призван в Красную Армию, где до 1946 года служил в органах контрразведки "Смерш". Награжден орденом Красной Звезды и армейскими медалями. После демобилизации трудился преподавателем кафедры марксизма-ленинизма Омского медицинского института, с 1949 по 1955 год был заведующим этой кафедрой.

В 1952 году Н.Б. Хайруллин защитил кандидатскую диссертацию на тему «Борьба омских большевиков за подготовку социалистической революции и установление советской власти в области (март 1917-май 1918 гг.)». По этой же проблеме им были опубликованы десятки научных и методических статей, брошюра «Пламя любви все-народной». Н.Б. Хайруллин в течение восьми лет успешно руководил кафедрой, а в 1958 г. - парторганизацией института. Все, кто работал и общался с ним, отмечали его скромность, тактичность и деловитость.

Со второй половины 50-х годов происходит интенсивный рост научных кадров в институте, в том числе и обществоведческих. По заявке дирекции ОМСИ Минвуз в 1955 году направил на работу к.и.н. Б.Д. Усимова, окончившего юридический факультет и аспирантуру Ленинградского государственного университета, к.э.н. Е.И. Лаврова, завершившего учебу в аспирантуре института экономики АН СССР, и преподавателя А.И. Добрынина.

В 1959 году на кафедру по конкурсу были избраны кандидаты философских наук Т.А. Коростелева и Э.И. Такелло. В 1962 году после окончания учебы в Академии общественных наук при ЦК КПСС в институт прибыл к.э.н. В.Ф. Долбышев. Вскоре защитил диссертацию Л.Н. Смаженко, работавший заведующим методическим кабинетом кафедры.

В 1958 году доцент **Борис Дмитриевич Усимов** избирается секретарем партбюро вуза, а с 1963 года - заведующим кафедрой. Б.Д. Усимов родился в Вологодской области в семье военнослужащего. Окончив среднюю школу города Ворошилов-Уссурийский Приморского края, в 1947 году поступил в Ленинградский университет на юридический факультет. После успешного окончания университета и трехгодичной учебы в аспирантуре, Б.Д. Усимов защитил диссертацию по проблеме: Марксизм-ленинизм о формах государственной власти в условиях победы проле-



тарской революции. В ОМСИ он работал ассистентом, старшим преподавателем и доцентом кафедры. Учеба в Ленинграде - городе с яркой, славной историей и культурой, в старейшем и прославленном университете, оказала на него, по его воспоминаниям, большое влияние. Полученные в альма-матер обстоятельные знания, со свойственной ему страстью глашатая-пропагандиста он передавал студентам и преподавателям.

Совместное согласованное административное и партийное руководство вузом давало положительные результаты: укреплялась его материально-техническая база, продолжался рост научно-педагогических кадров, улучшался уровень подготовки и росла численность молодых специалистов-инженеров. Начало 60-х годов ознаменовалось новыми важными событиями в жизни ОМСИ. Состоялось открытие нового дневного приборостроительного факультета. В ноябре 1962 года вуз отметил свое двадцатилетие. Выпуск инженеров трех специальностей в этот год составил 328 человек, а всего за минувшее двадцатилетие - 2,5 тысячи специалистов. В 1963 году Омский машиностроительный институт приказом Минвуза РСФСР был преобразован в Омский политехнический институт (ОмПИ).

В 1963 году от кафедры марксизма-ленинизма отпочковалась, стала самостоятельной кафедра политэкономии во главе с заведующим В.Ф. Долбышевым. Важную роль в ее становлении сыграл растущий экономист Е.И. Лавров, трудившийся на кафедре до 1960 года, когда был переведен заведующим кафедрой политэкономии автодорожного института, затем стал заведующим кафедрой и проректором по научной работе Омского университета в степени доктора экономических наук. В связи с неожиданной кончиной Н.Б. Хайруллина заведующим кафедрой истории КПСС и философии в 1963 году стал Б.Д. Усимов.

В этом же году пост ректора института принял к.т.н., доцент **Машков Александр Константинович**, сменив Н.С. Севастьянова, ушедшего с этой должности по состоянию здоровья. Новый ректор - коренной омич, родился в 1925 году в крестьянской семье в Калачинском районе Омской области, участник Великой Отечественной войны. В 1954 году с отличием окончил ОМСИ, затем аспирантуру Московского института стали и сплавов, защитив кандидатскую диссертацию. В ОМСИ работал преподавателем, деканом факультета горячей обработки металлов, в 1962 году присвоено звание доцента, в 1962-1963 гг. - проректор по научной работе, в 1963-1976 гг. - ректор ОмПИ.

В период ректорства А. Машкова в вузе произошли крупные изменения. Коллектив постепенно переселился во вновь построенные учебные корпуса по проспекту Мира, в строй вступили три студенческих общежития, два многоквартирных дома для преподавателей. Открылись факультеты автоматизации, полиграфии, холодильных машин и автоматических установок. Подготовка специалистов возросла до 16 наименований. Число студентов увеличилось более двух раз, преподавателей с учеными степенями и званиями достигло 36,4 процента, объем научных исследований по заказам предприятий возрос многократно. Открылся первый специализированный совет по защите кандидатских диссертаций, руководимый ректором. Институт получил статус 1-й категории. В 1970 году был открыт аэрокосмический факультет, именуемый сначала факультетом автоматических установок. В ноябре 1975 года омские оборонные предприятия и институт посетили прославленные летчики-космонавты, дважды Герои Советского Союза В.Н. Кубасов и Н.Н. Рукавишников. Состоялась теплая встреча их с коллективом студентов и преподавателей.

В этих изменениях, конечно, сказались результаты усилий всего коллектива института, предшествующего руководства, забота правительства о развитии высшего образования. Но это не умаляет заслуги А.К. Машкова, за что в 1976 году ему было присвоено звание профессора. Нельзя не сказать, что вместе с ним трудились такие деятельные проректоры по научной работе, как Ю.Н. Сухоруков, П.В. Сергеев, В.В. Кондашевский, А.Н. Подкорытов, проректоры по учебной работе - В.И. Микшта, И.В. Пантюхов, Б.П. Штучный. Сказались результаты работы опытных проректоров по хозяйственной работе И.В. Богданова и сменившего его В.А. Анисимова, квалифицированного главного бухгалтера А.И. Жук. Все, кто работал тогда, знают, что важнейшая роль в достижении успехов вуза принадлежала парткому института. Его возглавляли в то время деятельные руководители, обществоведы, кандидаты наук А.Д. Колесников, В.Б. Ильин, В.О. Бернацкий. В течение длительного периода воспитательной работой в парткоме руководил М.М. Неёлов.

Люди всегда ценят деловитость, порядочность, культуру, единство слова и дела, скромность и внимательность руководителя. А.К. Машков обладал этими нравственными качествами. Они снискали ему уважение сослуживцев, способствовали объединению их усилий в целях достижения общего успеха. В институте много внимания уделялось преподаванию общественных наук, духовному воспитанию коллектива, художественной самодеятельности и спорту. Эти вопросы обстоятельно обсуждались и решались ректором и парткомом.

А.К. Машков активно участвовал в общественной жизни, избирался депутатом Омского областного и городского Советов, членом бюро и горкома КПСС, делегатом XXV съезда партии, съезда профсоюзов СССР, съездов работников просвещения, высшей школы и научных учреждений, председателем ректорского совета вузов г. Омска. Александр Константинович награжден орденами Отечественной войны II степени, Знак Почета и многими медалями. В 1978 году переехал в г. Курск, где работал заведующим кафедрой в политехническом институте, в 1992 году избран профессором Одесского политехнического института.

В начале 1965 года Б.Д. Усимов был выдвинут на партийную работу, где более 20 лет трудился секретарем Омского горкома, заведующим отделом науки и учебных заведений, секретарем обкома КПСС. В годы перестройки он был переведен в Академию общественных наук при ЦК КПСС на кафедру «Теория партий и общественно-политических движений». В настоящее время работает в должности профессора, заведующего кафедрой «Теория и история государства и права» Московской государственной академии приборостроения и информатики. Им в 1997 году в Омске опубликована книга «И не верю настойчивым слухам, будто все перейдет в забвение» (слова поэта Н.М. Рубцова) с подзаголовком «Раздумья о былом и дне сегодняшнем». В ней говорится и о сохранившейся благодарной памяти к работе в ОмПИ, к его трудолюбивому и талантливому профессорско-преподавательскому коллективу.

В связи с переводом Б.Д. Усимова исполняющим обязанности заведующего кафедрой истории КПСС и философии стал старшим преподавателем **Максим Александрович Лобачев**. В сентябре 1965 года его сменил ваш покорный слуга. Одновременно, на основании решения Минвуза РСФСР, ректор поручил мне сформировать и организовать работу совета кафедр общественных наук вуза в целях координации их учебного, научного, воспитательного процесса и подготовки кадров. Тяжелое, но прекрасное это было время!



Машков А.К.

# К ИСТОРИИ ПЕРВОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА В ОМГТУ

Казалось бы, что за история у диссертационных советов, сущность и функции которых строго регламентированы и на протяжении десятилетий неизменны. Рассматривают докторские и кандидатские диссертации, организуют их защиту, присуждают ученую степень кандидата наук и ходатайствуют о присуждении ученой степени доктора наук - назначение вполне конкретное. Однако любая социальная деятельность, направленная на изменение профессионального, общественного положения человека, всегда вызывает интерес, равно как и то, что в аттестации одного научного работника участвуют десятки ученых. «Совет» - понятие неодушевленное, за ним же стоят люди со своими взглядами, принципами, характерами, опытом, и то, какое участие они принимают в экспертизе той или иной диссертации, какие советы дают, как делают замечания, как поддерживают соискателя, зачастую может стать судьбоносным. Поэтому обращение к истории работы диссертационных советов может высветить какие-то поучительные сюжеты, дать подсказку в современных ситуациях, словом, опыт прошлого поможет прогнозировать модели будущего.

Стараниями ректора Омского политехнического института профессора Александра Константиновича Машкова 8 апреля 1976 года был утвержден специализированный совет К-1161 по специальности 01.02.06 - динамика, прочность и надежность машин, приборов и аппаратуры (такое название было тогда у специальности). В совет вошли А.К. Машков - председатель совета, В.Д. Белый - заместитель председателя, В.А. Наумов - ученый секретарь, доктора наук С.И. Барсуков, Ю.Н. Сухоруков, профессора В.В. Кондашевский, А.Н. Подхорытов, другие преподаватели кафедр «Материаловедение и технология металлов», «Сопротивление материалов», «Технология машиностроения», «Автоматические установки». Из Омского института инженеров железнодорожного транспорта - доктора наук, профессора А.С. Лисовский и М.П. Пахомов, из Сибирского автомобильно-дорожного института - Т.В. Алексеева.

Придавая большое значение открытию первого диссертационного совета, ученый секретарь В.А. Наумов, работавший тогда проректором по вечернему обучению, подготовил проект приказа, которым предписывались выделение и оформление зала для заседаний диссертационного совета (ауд. 340 в 6 корпусе), обеспечение необходимым инвентарем, магнитофоном и принадлежностями.

Прошло чуть больше года, прежде чем состоялась первая защита диссертации, это от того, что поступившие диссертации рассматривались тщательно, высказанные замечания устранялись не спеша. 15 июня 1976 г. состоялось предварительное рассмотрение шести диссертаций, три из них были отклонены ввиду несоответствия тематики заявленной специальности 01.02.06, одна работа признана незаконченной и отправлена на доработку. Первые защиты диссертаций старшего преподавателя из Иркутского политехнического института В.А. Одареева и аспиранта ОмПИ М.И. Белянкина состоялись 6 мая 1977 г.

Кандидатский совет работал вплоть до 1992 года (в этом году деятельность советов в стране была приостановлена для очередного пересмотра сети советов) с небольшими перерывами, которые возникали при подтверждении полномочий совета, при изменении Номенклатуры специальностей научных работников и реорганизации сети советов в стране. Специальность 01.02.06 большим изменениям не подверглась, лишь в конце 70-х гг. из названия было убрано слово «надежность». Совету в это же время

присвоен новый шифр - К 063.23.01. Даты, когда совет переутверждался на новый срок работы стали вехами, символизирующими признание его деятельности: 1979, 1984, 1989, 1991 годы.

История свидетельствует, что в период реорганизации совета нарушалась относительная стабильность защит диссертаций. В 1984, 1988, 1991 гг. в отчетах совета о числе проведенных защит стояли нули. Хотя нельзя игнорировать социально-политическую ситуацию. В первые семь лет в советах (1977-1984) было защищено 23 диссертации, а в следующие восемь - только 12.

Надо отдать должное руководству политехнического института и совета (по Положению ВАК ректор являлся и председателем совета), оно не гналось за высокими численными показателями защит, которые мало влияли на существование совета, а заботилось о качестве представляемых работ. Заслон диссертациям низкого уровня был поставлен на этапе предварительной экспертизы. Обязательную в те годы апробацию они проходили на базовой кафедре совета - кафедре сопротивления материалов, возглавляемой профессором В.Д. Белым. Взыскательность и обстоятельность - вот те качества, которые были присущи рецензентам от кафедр.

Согласно Положению, основные результаты диссертаций должны были к моменту защиты быть внедрены и иметь подтверждение актами о внедрении с указанным и подтвержденным экономическим эффектом, авторскими свидетельствами на изобретения, что создавало как бы дополнительный этап общественной экспертизы и строгий отбор наиболее достойных работ. Из 23 защищенных к 1984 году диссертаций 11 имели реальный экономический эффект, подтвержденный главными экономистами предприятий. В числе таких работы ассистента кафедры теоретической механики Томского политехнического института Валерия Васильевича Козлова (внедрение на предприятиях горной промышленности Минцветмета 155 тыс. руб.), ассистента кафедры сопротивления материалов ОмПИ (на Калужском моторостроительном заводе 82,1 тыс. руб.), младшего научного сотрудника кафедры приборостроения Ульяновского политехнического института Георгия Анатольевича Емельянова (в Ульяновском КБ приборостроения 84,7 тыс. руб.), ассистента кафедры сопротивления материалов ОмПИ Евгения Михайловича Хаустова (на Арсентьевском машиностроительном и Омском телевизионном заводах, в Иркутском филиале НИИТ 84,8 тыс. руб.). Приведенные данные характеризуют и уровень научно-производственных связей.

Авторитет совета подкреплялся и привлечением известных ученых из ведущих организаций страны в качестве официальных оппонентов. Это такие доктора наук, как В.И. Бабицкий из Института машиноведения АН СССР, С.В. Елисеев из Сибирского энергетического института, В.Ф. Горбунов из Института горного дела СО АН СССР, С.С. Корблев из Ивановского энергетического института, Ю.В. Немировский и О.В. Соснин из Института гидродинамики СО АН СССР, В.И. Максак из Томского политехнического института, А.А. Поздеев из Уральского научного центра АН СССР, Г.Н. Петров из Московского технологического института и другие. Участие в заседаниях совета представителей различных научных школ из различных городов Советского Союза делало дискуссии оживленными, вызвало большой интерес, позволяло развивать контакты.

Надо отдать должное профессору В.Д. Белому, коллегам его кафедры от инженеров до доцентов присут-



ствовав на защитах диссертаций всегда почти в полном составе, особенно, если говорить о защитах иногородних соискателей, им нужна была поддержка публики. Обстановка публичной защиты диссертации всегда создавала творческую атмосферу и, несмотря на волнение соискателя в связи с пристальным вниманием к нему, позволяла наполнить обсуждение новыми ракурсами рассмотрения проблемы. Как правило, от коллектива кафедры (от публики) выступали преподаватели и аспиранты, высказывали свое мнение. Все это позволяло приобретать молодым ученым опыт ведения дискуссий, выступлений. Совет являлся не только органом, аттестующим научных работников, но и организацией, которая вносила свою лепту в воспитание молодых ученых.

Недаром в числе требований ВАК было наличие в заключении организации, в которой выполнялась диссертация, такого пункта, как характеристика моральных качеств и научной зрелости соискателя. На защите диссертации эти «показатели» проявлялись как нельзя лучше: во-первых, в докладе, когда соискатель демонстрирует способность самостоятельно мыслить, свободно излагать суть работы; во-вторых, при формулировании ответов на вопросы, когда он проявляет умение быстро вникнуть в вопрос, прямо и лаконично, но полно на него ответить, демонстрируя при этом чувство такта, выдержки, меры.

Однажды председатель совета д.т.н., профессор Ю.В. Селезнев остановил защиту диссертации. Случилось это после того, как соискатель сделал доклад и приготовился отвечать на вопросы. Сильное волнение не оправдывало изъяснов доклада, который раскрывал не существо работы, а ход конкретных вычислений. Соискатель подолгу топтался у каждого плаката, считывая с него формулы и излишне детализируя каждый этап расчетов. «Закопавшись» в мелочах, отняв у слушателей более 40 минут, никак не мог подойти к завершению доклада. Он был похож на школь-

ника, плохо выучившего урок. О том, чтобы показать научную новизну, сформулировать принципы и методы исследования речи не шло. Соответственно, обсуждение грозило вылиться лишь в частные, мелкие подробности.

В воцарившейся после доклада тишине раздался голос Селезнева: «Разве это доклад ученого? Это уровень инженера. Предлагаю снять с повестки заседания защиту диссертации, пока мы не подошли к голосованию». Так и поступили.

Этот случай стал уроком научным руководителям и аспирантам. Заседания кафедр, выпускающих на защиту своих питомцев, стали жестче, критичнее. С годами крепил традиции тщательной подготовки и принципиального рассмотрения диссертационных работ.

Не только география городов, откуда приезжали официальные оппоненты, оказалась широкой, но и велико число организаций, направивших соискателей на защиту. В совете защищали диссертации сотрудники из Иркутского, Томского, Ульяновского политехнических институтов; из Тюменского индустриального, Курганского машиностроительного, Сибирского металлургического, Кемеровского технологического институтов; из Уральского ВНИИмаш, Тюменского вычислительного центра, Омского моторостроительного КБ, НПО «Микрокриогенмаш», Омского института инженеров железнодорожного транспорта, Сибирского автомобильно-дорожного института.

Таким образом, совет, члены которого набирались опыта и открывали затем диссертационные советы по другим специальностям, в полной мере выполнял функции межрегионального аттестационного органа, обеспечивая потребности в кадрах высшей квалификации многих вузов и организаций России.

**ЕВСЕЕВА Галина Ивановна**, кандидат исторических наук, заведующая методическим кабинетом при проректоре по научной работе.

## В ОМГТУ МЕЖДУ «ФИЗИКАМИ» И «ЛИРИКАМИ» ЦАРИТ СОГЛАСИЕ

Сторонники и участники давнего спора между «физиками» и «лириками» могут праздновать его окончание. Датой же, отмечающей в календаре это событие, можно считать 1 сентября 1993 г., потому как именно в этот день кафедры общественных дисциплин технического университета в городе Омске объединились под знамёнами только что созданного гуманитарного факультета. И с этого знаменательного момента вуз, вот уже 57 лет ковавший городу технические кадры, взялся за подготовку гуманитариев.

В состав факультета входят кафедры отечественной истории, философии и социальных коммуникаций, основ экономической теории, иностранного языка, социологии, социальной работы и политологии, физического воспитания и спорта, психологии труда и организационной философии, которые ведут работу со студентами на всех факультетах университета, а также обучают студентов по шести специальностям: социальная работа, связи с общественностью, издательское дело и редактирование, история и архивоведение, управление персоналом, психология труда и организационная психология.

Сегодня на факультете 960 студентов всех форм обучения и 143 преподавателя. Научные и педагогические кадры высшей квалификации готовятся в аспирантуре кафедр отечественной истории, философии и социальных коммуникаций, основ экономической теории, иностранного языка, физического воспитания и спорта и докторантуре при кафедрах отечественной истории и философии. Работают два совета по защите диссертаций по специальностям 07.00.02 - отечественная история, 07.00.09 - историография, источниковедение и методы исторического исследования, 09.00.11 - социальная философия.

Ученые факультета проводят научные исследования по социально-философским проблемам чело- века и современного российского общества, проблемам социально-экономического и политического развития Сибири, терминологии и создания двуязычных словарей. В научной работе традиционно принимают участие студенты не только ФГО, но и других факультетов университета. Лучшие работы студентов представляются на студенческих всероссийских конференциях, конкурсах студенческих научных работ.

Все кафедры факультета имеют современную электронную технику, действует два компьютерных класса. Студенты факультета принимают участие в художественных коллективах университета и спортивных секциях.

## За единство учебного, научного и воспитательного процесса

Название этой рубрики возникло не из увлечения лозунгами, а продиктовано стремлением показать преемственность традиций и подчеркнуть важность обсуждаемого вопроса. Инженера не подготовить только лишь на материале учебников, как и научному сотруднику, конструктору невозможно обойтись без знаний фундаментальных основ науки. Техническому университету не нужно «открывать Америку» в обеспечении единства всех сторон своей деятельности, опыт в этом накоплен немалый.

В 1982 году газета «Правда» писала: «Тесная связь с наукой и производством, знание перспектив технического прогресса – традиция лучших вузов, которая в нынешних условиях должна стать нормой деятельности высшей школы. Это поможет постоянно совершенствовать учебно-воспитательный процесс, вовремя вводить новые специальности и специализации. Точность и надежность кадрового заказа обеспечивают прямые связи между учебными заведениями и предприятиями, организациями. Об этом свидетельствует, например, опыт Омского политехнического, Таганрогского радиотехнического институтов, широко развернувших целевую подготовку специалистов, что позволило значительно повысить качество обучения, сочетать преимущества фундаментального научного образования с необходимой специализацией. В свою очередь предприятия помогают вузам в строительстве учебных корпусов, оснащают их лабораториями новейшим оборудованием и приборами, способствуют развитию исследований» (Правда. 1982. 16 мая. С.1)

«Омский научный вестник», уделяя внимание этому вопросу, уже публиковал материалы, из которых читатель узнал о горечи и боли за утраченные контакты в ведении научных исследований и совместном обучении будущих инженеров, о планах и надеждах по возрождению былого сотрудничества (ОНВ. 2001. Вып. 17.); и о важности сплочения учебной и научной деятельности в вузе в целях воспитания нового поколения ученых (ОНВ. 2002. Вып. 19). Теперь же, обращаясь к историческому опыту технического университета, мы скрепили одной, на наш взгляд, очень актуальной темой целую серию материалов о прошлом, настоящем и будущем ОмГТУ, развитие которого немыслимо без сотрудничества с научно-исследовательскими организациями и предприятиями Омской области, равно как и экономическое развитие региона нераздельно связано с деятельностью технического университета.



## **В КОНТЕКСТЕ ЖИЗНИ**

**ДМИТРИЕВА Лариса Михайловна**, доктор философских наук, профессор, академик АГН, заведующая кафедрой «Реклама, дизайн и технология полиграфического производства».

37 лет назад в Омском государственном техническом университете (в то время политехническом институте) на факультете «Горячая обработка металлов» (ГОМ) состоялся первый набор на специальность «Технология полиграфического производства».

В 1967 году была основана кафедра «Технология полиграфического производства», организатором и первым заведующим которой стал Игорь Яковлевич Каневский – кандидат технических наук, выпускник Московского полиграфического института. Он заведовал кафедрой и одновременно был деканом полиграфического факультета. Штат кафедры в то время состоял из молодых преподавателей – выпускников Московского полиграфического института: Д.Х.Ганиев, Н.М.Ганиева, Б.Н.Самойлова, В.А.Маркалева.

Начиная с первых выпусков, наиболее перспективные в научном плане молодые специалисты направлялись в целевую аспирантуру Московского полиграфического института, ныне Московский государственный университет печати, а также собственную аспирантуру при кафедре (научный руководитель – к.т.н., доцент Д.Х. Ганиев).

В 1980-1990-е годы на кафедре уже работало 10 кандидатов наук, которые обеспечили высокий уровень подготовки инженеров-технологов полиграфического производства.

Среди заведующих, возглавлявших кафедру, нельзя не назвать В.В.Официрова (1970 - 1980), Д.Х.Ганиева (1980-1992, 1996-2000), А.В.Белана (1992-1996).

О высоком профессионализме сотрудников кафедры говорит тот факт, что в разное время ведущие преподаватели были деканами полиграфического факультета: Р.П.Андреев (1975–1981), А.В.Белан (1981–1987), А.Д.Бызов (1987–1991), Н.П.Дмитриев (1991 – 2002). А.В.Белан в 1989-1990 годах был проректором университета.

В научно-исследовательской работе приоритетным направлением кафедры всегда была связь с производством. Основной упор в те годы делался на работу с предприятиями г.Омска. Наличие оборонных заводов (их финансовые возможности) и отсутствие мощной полиграфической базы, приводило к тому, что основные работы выполнялись для оборонного комплекса. Вот некоторые из них.

Для ЦКБ «Автоматика» были проведены исследования в области прецизионной фотолитографии, для изделий микроэлектроники (тонкие пленки акустикоэлектроники). Для опытного производства, для конструкторского бюро завода им. Попова был разработан и внедрен технологический процесс изготовления износостойчивых материалов для фотолитографии (А.Д. Бызов, Д.Х. Ганиев, Ю.А. Шваб).

Сотрудниками кафедры совместно со студентами была создана экспериментальная модель телевизионного мик-

роскопа ТПЦ-001, которая использовалась как для производственных, так и для учебно-научно-исследовательских целей. Прибор представляет собой универсальную исследовательскую модель, позволяющую проводить визуальные наблюдения, фотографирование и запись изображения как в статике, так и в динамике. По сравнению с обычными



Каневский Я.К.

методами сочетание телевизионной техники с микроскопом имеет целый ряд преимуществ. В 1988 году работа была представлена на ВДНХ и награждена бронзовой медалью.

По заказу завода «Электроточприбор» была разработана и внедрена технология изготовления прецизионных резисторов. В этой разработке участвовал практически весь состав кафедры ТПП.

Объемные научные исследования проводились в области трафаретной печати. По нашим разработкам наносились изображения на шкалы измерительных приборов и панели первых игровых автоматов, выпускаемых заводом «Электроточприбор» (Л.А.Клейнер, С.А.Щеглов). Разработана и внедрена в производство на заводе им. Куйбышева г.Омска ротационная трафаретная машина для нанесения изображения на изделия сложной формы (С.А. Щеглов, В.М. Вдовин, Ю.А.Шваб, А.Д.Бызов).

Под руководством А.Д.Бызова, Ю.А.Шваба на заводе транспортного машиностроения была спроектирована и выполнена трафаретная полуавтоматическая печатная машина.

На кафедре под руководством Д.Х.Ганиева велись научно-исследовательские работы в области цветовоспроизведения. По этой тематике защитил кандидатскую диссертацию С.Лабзин. Результаты исследований находили иногда неожиданное применение, например, в производстве экспортных окрашенных велосипедных шин на Омском шинном заводе (Д.Х. Ганиев).

Научные контакты кафедры не ограничивались пределами региона. Так, в Вильнюсском институте электрографии внедрена работа по диспергированию красочных пигментов и тонеров для электрографии в ультразвуковых полях (В.В.Офицеров, С.А.Щеглов, Л.А.Клейнер).

Технологический процесс линзовых растров печатным способом внедрен в НПО «ЛОМО», НПО «Титан» г.Ленинграда и ОКБ Института космических исследований АН СССР (г.Фрунзе). По теме работы С.А.Щегловым защищена кандидатская диссертация.

В области фотопроцессов была разработана измерительная система оценки структурных свойств фототехнических материалов. Эта система внедрена в лаборатории ГОС НИИ Химфотопроекта г.Моск-

вы, ЦЗЛ ПО «Тасма» г.Казани, Первой Образцовой типографии г.Москвы (Ю.А.Шваб, Д.Х.Ганиев).

Несколько цифр, характеризующих уровень научно-исследовательской работы на кафедре: свыше 100 авторских свидетельств было получено Д.Х.Ганиевым, 23 авторских свидетельства С.А.Щегловым, 6 – Р.П.Андреевым и т.п.

Студенты всегда были активными участниками научно-исследовательских работ, в частности, совместно с преподавателями кафедры с 1975 по 1984 годы ими было подано около 50 рационализаторских предложений. На Всесоюзных и Российских конкурсах студенческих работ неоднократно являлись призерами. Есть среди наград и золотые медали ВДНХ.

Последние 10 лет были достаточно трудными для кафедры. Предприятия в силу экономической ситуации прекратили финансирование научно-исследовательских работ. Ушли в бизнес или на производство многие квалифицированные специалисты. Предприятия готовы оплачивать уже завершённые разработки, либо заключать краткосрочные контракты с исполнителем. Поэтому успехи в научно-исследовательской работе не столь впечатляющие. Однако работа не прерывается. Р.П.Андреев работает над переработкой сереброраскисляющих отработанных растворов, разрабатывает способы изготовления металлических штампов для тиснения полиграфической продукции, что весьма актуально при выпуске упаковочной и представительской продукции.

В феврале 1998 года ОАО «Омскхимпром» обратилось на кафедру с просьбой разработать клей расплав для полиграфической промышленности. Работа была поручена доценту Е.Л.Колбиной и выполнена в кратчайшие сроки. Параллельно на предприятии шел монтаж установки для выпуска продукции. В августе 1998 года успешно прошли промышленные испытания клея КР-П в Омске, Томске и Москве. Был подготовлен весь комплект документов для промышленного выпуска клея. Однако экономический кризис в стране и остановка завода не позволили конкурентоспособной продукции выйти на российский рынок.

В 1999 году была отмечена дипломом Всероссийского конкурса студенческих работ дипломная работа студента О.Драпа по исследованию технологических свойств клея КР-П, выполненная под руководством Е.Л.Колбиной.

В 2000 году кафедра «Технология полиграфического производства» Омского государственного технического университета преобразована в кафедру «Дизайн, реклама и технология полиграфического производства». В результа-



Андреев Р.П.





Колбина Е.П.

те был найден оптимальный вариант объединения трех специальностей, как бы созданных друг для друга, друг друга дополняющих и создающих учебно-научно-производственный комплекс, позволяющий готовить специалистов наиболее экономно, успешно и качественно.

Сегодняшний специалист в области дизайна, рекламы и технологии полиграфического производства – разносторонне развитая и одаренная личность – синтетический человек XXI века. Успешная работа в сфере дизайна, рекламы и полиграфии – это непрерывный творческий труд и непрерывная учеба.

35 лет – значительный период в жизни коллектива. Шло накопление опыта, формировался научный потенциал.

В настоящее время на кафедре работают: 1 доктор наук, 14 кандидатов наук, 14 доцентов, 4 старших преподавателя и 4 ассистента. Р.Ф. Андреев и Л.М. Дмитриева являются Почетными работниками высшей школы.

В аспирантуре кафедры обучается 12 аспирантов по трем специальностям. В 2002 году успешно защитили кандидатские диссертации Ю.С. Бернадская и В.Ф. Чирков.

Разрушение системы централизованного распределения учебного оборудования побудило нас к развитию партнерских отношений. Прежде всего обратились к отечественным и зарубежным фирмам – производителям полиграфического оборудования, которые благосклонно отнеслись к нашей просьбе: помочь нам обновить технический парк печатных машин, контрольно-измерительных приборов, расходных материалов и пр., используемых в учебном процессе.

Мы за развитие партнерских отношений. Во-первых, будущие специалисты полиграфического производства уже на студенческой скамье смогут познакомиться с этим оборудованием, а во-вторых, наши специалисты рекламного дела организуют полномасштабную рекламную кампанию, пропагандируя как высококачественное оборудование, так и благотворительность. Во всяком случае, в Сибирском регионе, в Казахстане, с которым граничит Омская область, эти фирмы-дари-тели смогут иметь высокий рейтинг, привлекательный имидж и, соответственно, устойчивый рынок сбыта продукции.

Внимание к кафедре таких фирм, как «Алостроф», «Heidelberg» позволило получить безвозмездно современные полиграфические машины, а сотрудничество с ЗАО «ИТРАКО», «Александр Браун», «Банковский сервис» – расходные материалы для специальных видов печати и т.п. Следует подчеркнуть активную помощь и поддержку со стороны Межрегиональной ассоциации полиграфистов. Мы благодарны начальнику Управления полиграфической

промышленности Министерства по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций РФ Е.М. Марголину за отеческое внимание к деятельности ученых кафедр по подготовке специалистов.

В последние годы заметно активизировалось научное и методическое сотрудничество с Московским университетом печати, что позволяет профессорско-преподавательскому составу кафедры ДРиТПП повышать свой профессиональный уровень.

Гордость и славу вуза и кафедры составляют выпускники, многие из которых достигли высоких профессиональных успехов. А.В. Белан – директор полиграфического предприятия «Полиграф», в прошлом проректор и зав. кафедрой ОмГТУ (г.Омск), в настоящее время член Попечительского совета кафедры; И.П. Мозговой – зам. председателя комитета

по печати Администрации Омской области, председатель Государственной аттестационной комиссии по специальности «Технология полиграфического производства» в ОмГТУ, генеральный директор Чеховского полиграфического комбината М.А. Кесельман, директор типографии «Нефть Приобья» Л.К. Трухина, директор Нефтеюганской типографии Г.П. Сидорова и многие другие поддерживают нас не только советами, но и оказывают весомую материальную поддержку.

В 2000 году по инициативе кафедры и директоров полиграфических предприятий, руководителей рекламных агентств и дизайнерских студий был создан Попечительский совет, который ставит своей целью оказание содействия в подготовке высококвалифицированных специалистов с учетом потребностей региональной промышленности.

В настоящее время на кафедре в основном есть необходимое для обучения студентов в соответствии с государственными образовательными стандартами: солидный научно-педагогический персонал, имеющий значительный опыт обучения студентов, богатая библиотека с набором необходимой литературы, учебно-лабораторные аудитории, оснащенные современным оборудованием и компьютерной техникой. Студенты активно привлекаются к научной, производственной деятельности на кафедре.

Важную роль в профессиональном росте будущих специалистов призваны сыграть выставки «Полиграфинтер», «Росупак», Международные студенческие фестивали рекламы и пр., поэтому на кафедре организованы регулярные поездки групп студентов и преподавателей в Москву для участия в них. Основная задача, которая ставилась при создании кафедры – обеспечение высококвалифицированными кадрами полиграфической отрасли регионов Урала, Сибири, Дальнего Востока, Казахстана, Средней Азии и Кавказа. И сегодня можно с полной уверенностью сказать, что задача успешно решена – выпускники работают практически во всех регионах России и странах ближнего зарубежья, возглавляя крупные полиграфические предприятия и комплексы, являясь ядром инженерных кадров многочисленных полиграфических предприятий. Всего за период своего существования кафедра подготовила свыше 2 тысяч специалистов, основная масса которых работает по специальности.

Несмотря на экономические трудности, кафедра «Дизайн, реклама и технология полиграфического производства» Омского государственного технического университета растет и развивается в контексте жизни.

В. П. КИСМЕРЕШКИН  
Ю. М. ВЕШКУРЦЕВ  
В. В. ХАУСТОВ

## МЫ - ЗА ИНТЕГРАЦИЮ ОМГТУ И ПРЕДПРИЯТИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

В 60-летию технического университета заметный период, длинной в 40 лет, занимает история радиотехнического факультета, который в содружестве с радиотехнической промышленностью Омского региона внес серьезный вклад в становление и развитие вуза.

Если говорить о конкретных делах факультета, то достаточно назвать количество выпускников – около 6000 человек! За каждым выпускником вполне определенная деятельность, связанная с разработкой, производством и эксплуатацией наукоемкой продукции.

Исторически сложилось так, что многие ведущие специалисты предприятий в 60-70-е годы прошлого столетия участвовали в учебном процессе, в подготовке будущих инженеров. Среди них нельзя не упомянуть специалистов электротехнического завода им. К. Маркса: главного инженера опытного конструкторского бюро Крылова А.Ф. и главного инженера завода Конофьева С.Ф.; радиозавода им. А.С. Попова: главного конструктора ОКБ Шатунова Е.А., главного конструктора завода Любимова А.С. и главного инженера завода Буковского Б.С.; Омского телевизионного завода: главного инженера Каплуна Э.Д.; Центрального конструкторского бюро «Автоматика»: главного инженера Киричука А.С.

Эти традиции продолжают и сейчас. Председатели Государственной аттестационной комиссии: главный инженер Омского научно-исследовательского института приборостроения Поляков В.В., главный конструктор ОАО «РЕЛЕРО» Анохин В.В., директор завода «Эталон» Никоненко В.А., зам. главного инженера ПО «Иртыш» Миронов В.Г. – достойные продолжатели этих традиций.

В значительной степени, благодаря выпускникам технического университета, успешно функционировали такие предприятия, как электротехнический завод им. К. Маркса и его ОКБ, Омский телевизионный завод, Омский радиозавод им. А.С. Попова и его ОКБ, Омский приборостроительный завод им. Н.Г. Козицкого, Центральное конструкторское бюро «Автоматика», Омский НИИ приборостроения, Петропавловский завод им. С.М. Кирова.

Перечисленные предприятия внесли высокий вклад в материально-техническое оснащение кафедр факультета. Прошло 40 лет, а следы былого еще живы на кафедрах в виде стендов, приборов, изделий. Где те времена!

В настоящее время кафедры испытывают значительный дефицит в современной аппаратуре, приборах. И хотя пока еще не все радиотехнические предприятия повернулись лицом к факультету, «первые ласточки» уже появились. Производственное объединение «Иртыш» строит «СВЧ-лабораторию», планирует выплачивать стипендию студентам, желающим связать свою деятельность с объединением. Центральное конструкторское бюро «Автоматика» планирует построить и оснастить оборудованием лабораторное помещение для проведения лабораторных работ непосредственно на предприятии. Хорошо помогает кафедре технологии электронной аппаратуры завод «Эталон». Это и заказы, и приборы, и оплата творческих командировок специалистов. Неплохие отношения сложились у кафедры радиотехнических устройств и средств диагностики с научно-производственным центром «Динамика». Вложение только в класс сигнальных процессоров соста-

вило 4,5 тыс. \$. Предприятие предоставило помещения для проведения занятий со студентами радиотехнического факультета.

К сожалению, это капля в море. Лаборатории кафедр требуют срочного переоснащения, так как от этого зависит качество подготовки выпускаемых специалистов. Кстати, это основная цель созданной в 2000 году Образовательной научно-производственной ассоциации предприятий радиотехнического профиля.

Видимо, наиболее эффективной формой взаимодействия предприятий и университета является интеграция сил не только в учебном процессе, но и при проведении НИОКР. Предприятия неохотно идут на совместное проведение научно-исследовательских работ. Однако не стоит забывать, что кадры высшей квалификации для вуза невозможно вырастить без включения преподавателей в русло современных научных проблем, без участия в разработке новых технических средств и технологий. Это обстоятельство опять-таки связано с качеством выпускаемых специалистов.

А ведь факультет располагает мощным научным потенциалом. Такие научные направления, как пьезокварцевая техника, информационные технологии, неразрушающий контроль и средства диагностики, СВЧ-технологии на основе поверхностных волноводов, диапазонные антенны, перспективные материалы для машиностроения, несомненно должны развиваться.

На радиотехническом факультете работают шесть докторов наук и более тридцати кандидатов наук. Это невосполнимый в полной мере промышленностью отряд научных работников. На факультете действует аспирантура, в которой сегодня обучается несколько десятков аспирантов. С 1994 года на факультете работает диссертационный совет по защите кандидатских диссертаций, в 2001 году он получил право приема не только кандидатских, но и докторских диссертаций по двум специальностям. Об эффективности работы совета свидетельствуют пять успешно проведенных в период 2001-2002 учебного года защит диссертаций. Разрабатываемые темы, как правило, взяты с предприятий. В частности, две защищенные в 2001-2002 гг. кандидатские диссертации посвящены проблемам пьезокварцевой техники. Готовятся защите две докторские диссертации (к.т.н., доцент Косых А.В., к.т.н., доцент Захаренко В.А.), на выходе несколько кандидатских.

Подводя итог сказанному, можно утверждать, что в канун 60-летия университета радиотехнический факультет имеет вполне определенные перспективы, которые умножат славу ОмГТУ в последующие годы.

**КИСМЕРЕШКИН Владимир Павлович**, доктор техн. наук, декан радиотехнического факультета.

**ВЕШКУРЦЕВ Юрий Михайлович**, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой радиотехн. устройств и систем диагностики.

**ХАУСТОВ Владимир Владимирович**, кандидат техн. наук, доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры.

Ю. М. ВЕШКУРЦЕВ  
М. Ю. ПЛЯСКИН

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНО- ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ: ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМНОЙ ЛАБОРАТОРИИ, НАУЧНЫЕ КАДРЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

Бурное развитие радиоэлектроники в конце пятидесятих годов XX века сопровождалось в нашей стране подтягиванием смежных с ней направлений до уровня прогресса. Радиоэлектроника настолько шагнула далеко вперед, что для нас обыденными стали такие понятия, как радиолокация, радиовещание, радиосвязь, в том числе спутниковая, телевидение, телекоммуникации, промышленная электроника. Радиоэлектронные устройства того времени обновлялись каждые пять лет, над этим трудились разработчики электронных схем, конструкторы и технологи. Каждое радиотехническое изделие (радиолокатор, радиоприемник, передатчик и др.) подвергалось контролю в лабораториях, на заводах, на испытательных стендах и полигонах с помощью специального инструмента, который по своей сложности порою превосходил само изделие и тоже был электронным. Создание инструмента входило в задачу метрологического обеспечения радиоэлектронных средств, при этом инструмент проверялся с помощью эталонов или образцовых средств измерений. Поскольку результаты измерений параметров радиотехнических устройств были объемными и требовали дальнейшей обработки, то специальный инструмент создавался в виде измерительно-вычислительных комплексов (ИВК). При создании такого комплекса знание радиотехнического изделия обязательно.

Ученые кафедры "Информационно-измерительная техника" (ИИТ) Омского политехнического института (ОмПИ) поэтапно решали задачу метрологического обеспечения средств связи, при этом постепенно двигались от простого к сложному. В начале пути (1970г.) их разработки каса-

лись, в основном, измерения экстремальных значений (случайных выбросов) отдельных параметров изделий, например паразитной частотной и фазовой модуляции сигнала, а затем был сделан переход к созданию комплексов для измерения целой группы таких параметров. Результаты исследований ученых кафедры ИИТ были востребованы промышленностью, в результате чего возникло решение о создании проблемной отраслевой научно-исследовательской лаборатории.

Совместным приказом № 462/535 от 24.09.1981г. Министерства промышленности средств связи и Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР в Омском политехническом институте при кафедре ИИТ была открыта проблемная отраслевая научно-исследовательская лаборатория "Проектирование и внедрение измерительно-вычислительных комплексов" (шифр "ПОЛИКОМ 7/00"). Аббревиатура "ПОЛИКОМ" означала следующее: проблемная отраслевая лаборатория исследования коммуникаций. В Омском политехническом институте приказом №134 ректора, д.т.н., профессора Селезнева Ю.В. лаборатория с таким названием была открыта 1.01.1982 года (шифр "Параметр"). Научным руководителем этой лаборатории был назначен к.т.н., доц. Ю.М. Вешкурцев.

Лаборатория "Параметр" стала структурным подразделением института, работала на принципах хозрасчета, выполняя хозяйственные договоры с предприятиями промышленности средств связи. С этой целью Министерство промышленности средств связи передало в ОмПИ для лаборатории "Параметр" фонд заработной платы (20 тыс. рублей) и численность сотрудников (9 человек). Штатное



Фото 1.



Таблица 1

Наименование	Характеристики			
	Диапазон частот, кГц	Диапазон входных сигналов, В	Диапазон измерения	Погрешность
Анализатор фазы САФ-1	1 - 1000	0,01 - 1,0	-180° - 0 - 180°	5 %
Прибор ФКЗ-1	15 - 1000	0,05 - 5,0	0° - 100°	0,3°
Генератор ГССФ-1	1; 10; 128		0° - 360°	0,1 %
Прибор АФФР-1	215	0,02 - 1,5	20° - 360°	2°
Дискретная линия задержки	0,3 - 9	0,01 - 1,0	10 <sup>-2</sup> - 10 с	0,4 * 10 <sup>-2</sup> с
Прибор ИПФМ-2	128	0,05 - 5,0	0° - 180°	0,6°
АСК «ИШИМ»	Контроль параметров в объеме приемо-сдаточных испытаний			10 %
АСК «МЕДЕО»				10 %

расписание, оклады сотрудников лаборатории устанавливались в соответствии с действующими законодательством и инструкциями в сфере образования. Наряду со штатными сотрудниками в лаборатории по совместительству работали преподаватели, аспиранты и студенты.

Научное направление лаборатории содержало:

- разработку методов оптимизации измерений совокупности параметров радиоэлектронной аппаратуры;
- проектирование и внедрение ИВК для измерения совокупности параметров радиоэлектронной аппаратуры, а в дальнейшем оно было расширено за счет разработки оптимальных по быстродействию методов автоматизированного контроля параметров радиоприемников и методов измерения конечных разностей параметров сигналов и устройств.

Большой задел научных разработок позволил лаборатории с первых дней основания приступить к проектированию и внедрению ИВК. Всего в лаборатории (с 1982г. по 1990г.) было разработано 8 комплексов и систем, важнейшие из которых следующие (табл. 1).

Статистический анализатор фазы сигнала (фото-1), предназначенный для автоматизации научного эксперимента.

Анализатор обеспечивает измерение плотности вероятности, дисперсии, математического ожидания, корреляционной функции угла сдвига фаз двух гармонических колебаний. Основные метрологические характеристики САФ-1 приведены в (табл. 1). К прибору разработано программное и метрологическое обеспечение. С этой целью в лаборатории изготовлено специальное средство метрологической поверки в виде генератора сигналов со случайной фазой ГССФ (таб. 1). Благодаря наличию в САФ-1 канала формирования опорного колебания, выполненного с помощью дискретной линии задержки (табл. 1), достигнута возможность измерять статистические характеристики конечных разностей фазы сигнала. Для проектирования ИВК анализатор САФ-1 преобразован в модель ФКЗ-1 с дистанционным управлением (фото 2).

Автоматизированные системы измерения и контроля (АСК) параметров бытовой радиоаппаратуры (шифры АСК "Ишим", АСК "Медео"). АСК "Ишим" в 5 раз сокращает время контроля параметров радиоприемника "Ишим-003", а система "Медео" автоматизирует измерение и контроль параметров сложной бытовой стереомагнитолы "Медео-102" (фото 3).

Разработки лаборатории обладали патентной чистотой, т.к. были выполнены на уровне изобретения.

Новизна и качество разработок обеспечивались коллективом лаборатории, который постоянно учился и участвовал в учебном процессе кафедры ИИТ. Пятеро сотрудников лаборатории окончили аспирантуру и защитили диссертации по тематике работ лаборатории, а научный руководитель лаборатории защитил докторскую диссертацию с большим количеством разработок, внедренных в

Таблица 2.

Наименование изделия	Объем внедрения	Место внедрения
Анализатор САФ-1	1 комплекс	Омский НИИ приборостроения
Прибор ИПФМ-1	1 прибор	з-д им. Кирова
Прибор ИПФМ-2	8 приборов	з-д им. Кирова, з-д им. Козницкого
Прибор ФКЗ-1	1 прибор	Включен в ГОСТ 14663-83 как основное средство измерения
Генератор ГССФ	1 прибор	ОмГТУ, кафедра ИИТ
АСК «Ишим»	1 система	з-д им. Кирова
АСК «Медео»	1 система	з-д им. Кирова

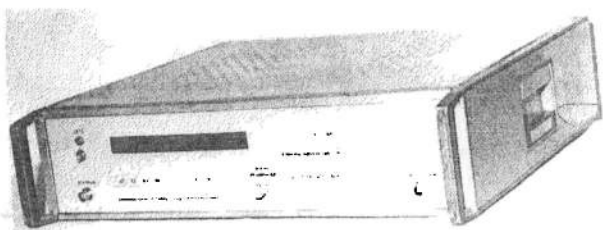


Фото 2.

промышленность средств связи. Данные некоторых из них представлены в табл. 2.

Среди окончивших аспирантуру впоследствии стали преподавателями кафедры ИИТ к.т.н., доц. Бронштейн Б.Г., к.т.н., доц. Пляскин М.Ю., к.т.н., доц. Лукиных О.Г., к.т.н., доц. Новиков С.М., старший преподаватель Вережников В.В. Они все много сделали для развития науки и учебного процесса в университете.

В 80-е годы в ОмПИ было принято обязательным участие студентов в научных исследованиях. Многие студенты работали в лаборатории по совместительству, выполняли курсовые и дипломные проекты. В отчетах лаборатории, которые ежегодно направлялись в министерство, указано, что 15 студентов подготовлено к защите дипломных

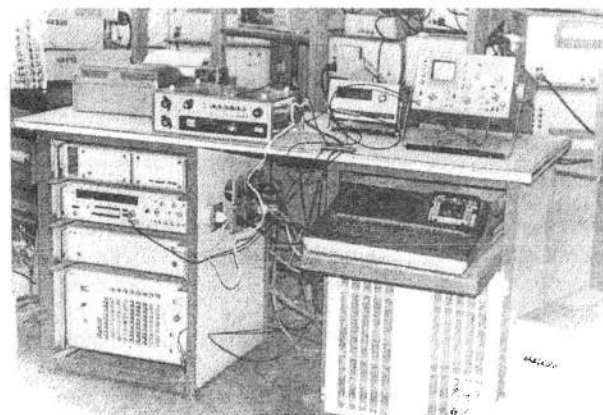


Фото 3.

проектов, 66 студентов - к защите курсовых проектов, а 10 студентов прошли в лаборатории производственную практику. Эти данные суммированы в отчетах за первые пять лет работы лаборатории. Курсовые и дипломные проекты выполнялись студентами на реальные темы по тематике работ лаборатории и использовались впоследствии при разработке устройств, приведенных в табл. 1. Дипломные проекты студентов Литвинова Н.А., Соколова С.А., Капустина П.Я., Мироненко В.А., Бережного Ю.П. внедрены в изделия лаборатории.

Научные результаты сотрудники лаборатории публиковали в ведущих журналах страны, докладывали на науч-

Таблица 3.

Научные результаты	Кафедра ИИТ, в том числе ОНИЛ «Параметр»			ОНИЛ «Параметр»		
	1983г.	1984г.	1985г.	1983г.	1984г.	1985г.
Опубликовано статей	27	29	41	7	9	14
Подано заявок на изобретения	8	5	3	4	3	1
Получено авторских свидетельств	6	10	5	1		1
Сделано докладов на научно-технических конференциях (респуб., всесоюзных)	8/18	7/15	24/15	5/2	4/5	8/5
Количество студентов занимающихся НИР	119	140	109	24	28	18
Количество работ, представленных студентами на выставки (респуб., всесоюзные)	6/7	10	3	3/0	0/1	2/0
Количество докладов сделанных студентами (в г. Омске, в других городах)	33/4	40	39	4/1	5/0	3/0
Количество дипломов (грамот), полученных студентами	12	20		2	3	0





Фото 4.

Слева направо 1-й ряд: Мироненко В.А., Вешкурцев Ю.М., Пляскин М.Ю., Бронштейн Б.Г.;  
2-й ряд: Волков В.А., Новиков С.М., Исакова Э.Ю., Лукиных О.Г., Вережников В.В.

но-технических конференциях и симпозиумах, оформляли в виде заявок на изобретения. На кафедре ИИТ ежегодно оценивался вклад лаборатории в научные достижения всего коллектива. Состояние этого вопроса отражает табл. 3, из которой следует, что лаборатория на равных с кафедрой имела высокие результаты научной деятельности. Для сравнения можно сказать, что по результатам соцсоревнования кафедра ИИТ в те годы в институте, устойчиво занимала по разделу наука первое или второе место, постоянно конкурируя с кафедрой ИВТ.

Таким образом, научный потенциал лаборатории был высок. Его формировали сотрудники, аспиранты, студенты (фото 4).

Последнюю работу лаборатория завершила в 1992 году, при этом финансовые трудности на предприятиях промышленности средств связи не позволили ей сформировать план работ на следующий год. Коллектив лаборатории стал перетекать в другие структуры и организации. Формально приказа о закрытии проблемной отраслевой научно-исследовательской лаборатории "ПОЛИКОМ 7/00" нет, поэтому

в Омском государственном техническом университете структурное подразделение ОНИЛ "Параметр" существует. Надежда на возрождение исследований в рамках научного направления лаборатории теплится.

История проблемной научно-исследовательской лаборатории "ПОЛИКОМ 7/00" показывает, что единение научных исследований и учебного процесса на кафедре имеет положительное влияние на обучение студентов, подготовку научно-педагогических кадров, на связь университета с предприятиями. В наше время предприятия озабочены собственными проблемами, о тесной связи с учебными заведениями не мечтают. По-видимому, пришло время нестандартных решений в определении партнеров или в создании собственных конкурентоспособных производств.

**ВЕШКУРЦЕВ Юрий Михайлович**, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой радиотехн. устройств и систем диагностики.

**ПЛЯСКИН Михаил Юрьевич**, кандидат техн. наук, доцент, начальник вычислительного центра.

### Защита диссертаций

В диссертационном совете Д 212.178.01 ОмГТУ защищена диссертация Сергея Анатольевича Завьялова «Повышение устойчивости двухмодового возбуждения в двухчастотных кварцевых генераторах с цифровой термокомпенсацией» по специальности 05.12.04 - радиотехника, в том числе устройства радиолокации, радионавигации и телевидения. Полученные теоретические результаты дополняют теорию генерирования колебаний, в частности, теорию двухчастотного возбуждения кварцевых генераторов. Практическая ценность заключается в предложенной методике расчета на компьютере эффективного входного комплексного сопротивления двухчастотного двухмодового КГ, сокращающего в 2-3 раза трудоемкость разработки этих приборов на этапе их практического макетирования. Разработаны схемы в интегральном исполнении выходных перестраиваемых двухчастотных кварцевых генераторов с параметрами: номинальная выходная частота - 10 МГц, уровень паразитных комбинационных составляющих в спектре выходного колебания - не более 60 дБ, относительная кратковременная нестабильность частоты - не более  $5 \times 10^{-8}$ , напряжение питания - 5 В, потребляемая мощность - 25 мВт. Разработаны образцы прецизионных кварцевых генераторов с цифровой термокомпенсацией «Биатлон», «Биатлон-2».

Результаты диссертации рекомендуется использовать в радиоприборостроении, телекоммуникациях, средствах связи.



## НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ КАФЕДРЫ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА» ЗА 30 ЛЕТ

**ПОТАПОВ Виктор Ильич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информатика и вычислительная техника».

В 1972 году впервые в Омске автор статьи организовал кафедру «Электронные вычислительные машины» в Омском политехническом институте, преобразованную в 1993 году в кафедру «Информатики и вычислительной техники». С этого момента в нашем городе началась профессиональная подготовка инженеров-системотехников по вычислительной технике, сетям ЭВМ и программному обеспечению микропроцессорных вычислительных комплексов. По инициативе кафедры ЭВМ в 1975 году был организован общеинститутский вычислительный центр, в 1978 году – отраслевая научно-исследовательская лаборатория «Автоматизация проектирования АСУ», а в 1990 году автор статьи создал и возглавил по решению администрации Омской области научный центр «Информатика» для разработки региональной программы информатизации Омской области и являлся научным руководителем этой программы, в рамках которой разработана концепция информатизации Омской области.

В период с 1978 по 1985 год заведующий кафедрой ЭВМ-автор статьи, работая проректором по научной работе Омского политехнического института, совместно с научным активом разработал и внедрил в институте систему учебно-научно-производственных комплексов и на ее основе создал эффективную систему организации и управления научными разработками, позволившую институту в 1981-1984 годах входить в число ведущих вузов России в области научной деятельности. Разработанная система управления в 1982 году была удостоена серебряной медали ВДНХ, а в 1983 году признана Минвузом РСФСР лучшей в Российской Федерации и отмечена Дипломом первой степени.

В течение многих лет научно-исследовательские работы, проводимые на кафедре ЭВМ, выполнялись по научно-техническим программам ГКНТ СССР, программам Минвуза СССР и РСФСР и по отраслевым программам, а в настоящее время – по программам фундаментальных исследований. От их внедрения был получен суммарный экономический эффект, превышающий 5,5 миллиона рублей (в ценах 1990 года).

Профессорско-преподавательским составом и научными сотрудниками кафедры ЭВМ-ИВТ был решен ряд важных научных и инженерных проблем, имеющих большое практическое и теоретическое значение, наиболее крупные из которых следующие.

Созданы основы схемотехники, контроля и диагностики многофункциональных элементов с кодовой перестройкой логики в пороговом базисе на полупроводниковых токовых переключателях, на принципе распределения тока и разработаны основы схемотехники логических и запоминающих структур с перестройкой логики на базе цилиндрических магнитных доменов, нашедших применение в специализированных вычислительных устройствах специального назначения. Разработки по этому направлению защищены 32 авторскими свидетельствами. По данной проблеме опубликовано большое число статей в центральных

журналах и издана монография «Схемотехника и контроль элементов пороговой логики».

Разработаны теоретические основы и новые практические методы таблично-алгоритмических вычислений функций в ЭВМ, на базе которых создано и внедрено большое число оригинальных вычислительных алгоритмов и специализированных цифровых вычислительных структур для воспроизведения широкого класса функций. По результатам научных исследований в данном направлении опубликована монография «Таблично-алгоритмические функции в ЭВМ», а новые технические решения в рамках этого направления защищены 14 авторскими свидетельствами.

Созданы новые эффективные программно-имитационные комплексы моделирования вычислительных структур и вычислительных процессов для автоматизации проектирования АСУ реального времени, внедренные в ряды организаций бывшего Минприбора СССР. Все пакеты прикладных программ сданы в государственный и отраслевой фонды алгоритмов и программ и доступны для широкого круга специалистов.

Поставлены и решены новые задачи оптимизации резервирования сложных вычислительных и информационных систем, являющиеся серьезным научным вкладом в теорию надежности. В рамках этого направления впервые решены оптимизационные задачи резервирования восстанавливаемых и не восстанавливаемых систем со скользящим резервом, интенсивность отказов элементов которых является функцией времени. Для класса управляемых подвижных систем, у которых интенсивность отказов является не только функцией времени, но и пространства, в котором эта система находится, решены оригинальные задачи оптимального управления движением системы и игра «нападение-защита» между системами. Все решения доведены до рабочих алгоритмов, легко используемых на практике. По данному направлению опубликован ряд статей в центральных академических журналах и издана монография «Новые задачи оптимизации резервирования систем».

В девяностые годы на кафедре ИВТ проводились фундаментальные исследования, имеющие большое народнохозяйственное значение, по теме «Разработка методов и создание средств автоматизации исследований надежности и безопасности сложных систем управления техническими объектами». Работа направлена на создание превышающих мировой уровень методов, инструментальных и программных средств автоматизированной имитации неисправностей в действующей системе управления с ЭВМ и проведения испытаний на надежность и безопасность систем управления в энергетике, нефтехимии, космических исследованиях.

Основные компоненты этих разработок и способ реализации защищены 5 авторскими свидетельствами на изобретения и нашли частичное внедрение. Написана и депонирована в ВИНТИ монография «Метод и средства автоматизированного исследования последствий неисправностей и оценки надежности цифровых устройств».

В последнее десятилетие на кафедре ИВТ была теоретически обоснована и разработана универсальная автоматизированная система статистической обработки на



базе ПЭВМ, позволяющая эффективно и удобно для пользователя средней и ниже средней квалификации производить статистическую обработку многоуровневых данных.

Разработанная система является результатом взаимодействия двух направлений информатики: систем управления базами данных и пакетов статистической обработки информации. Такой подход позволяет заметно расширить возможности и повысить эффективность статистической обработки. В данной работе рассматривается весь комплекс проблем, возникающих при статистической обработке многоуровневой информации, предложена концепция на основе введенных абстрактных понятий информационно-поискового пространства, дерева объектов, дерева показателей, определены количественные характеристики компактности, быстродействия и эффективности системы, детально разработаны принципы создания интерактивной системы, ориентированной на пользователя-специалиста в своей предметной области, позволяющей резко повысить эффективность статистической обработки сложноструктурированной исходной информации большого объема. Данные принципы были использованы при реализации системы специализированных баз данных для статистической обработки экологических данных г. Омска, внедренной Госкомэкологии Омской области.

Сотрудниками и аспирантами кафедры внесен значительный вклад в разработку теории искусственных нейронных и искусственных нейронных сетей. При этом основной упор исследований был направлен на изучение надежных свойств искусственных нейронных сетей, исследование принципов адаптации к отказам нейронов и на разработку методов синтеза оптимизированных надежных адаптивных сетей с заданными свойствами, разработку алгоритмов анализа и синтеза оптимальных по соответствующим критериям моделей искусственных нейронов и нейронных сетей, создание соответствующего программного обеспечения для исследования нейронов и нейронных сетей на персональных ЭВМ.

В рамках указанных направлений исследований были выдвинуты новые, нашедшие практическое применение, схемотехнические принципы построения многофункциональных искусственных нейронов с кодовой перестройкой логики, осуществляемой путем дискретного изменения весовых коэффициентов синапсов и величины порога срабатывания нейрона. На основе выдвинутых принципов разработаны многофункциональные нейронные модули средней интеграции на магнитно-диодных переключателях

тока, разработаны схемотехнические основы построения многофункциональных нейронных модулей с кодовой перестройкой логики на магнитно-тиристарных элементах распределения тока, позволяющие осуществлять неразрушающее считывание записанной информации, предложены новые принципы технической реализации многофункциональных искусственных нейронов с кодовой перестройкой логики на транзисторно-транзисторных переключателях тока, позволяющих строить нейронные модули большой интеграции. Все разработанные технические решения защищены авторскими свидетельствами на изобретения.

Выдвинуты идеи и разработаны основополагающие методы технической диагностики искусственных нейронов и нейронных сетей.

Разработаны практические рекомендации по минимизации процедуры синтеза проверяющих тестов для регулярных логических нейронных сетей.

В последнее время исследования были направлены на детальное изучение факторов, определяющих высокую функциональную надежность избыточных искусственных нейронных сетей различной конфигурации, на исследование адаптивных к отказам нейронных сетей и влияние процесса адаптации на вероятность безотказной работы и среднее время «жизни» искусственных нейронных сетей. Построен ряд математических моделей искусственных нейронных сетей, в том числе математическая модель избыточной адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными и исследовано ее поведение при пуассоновском потоке отказов нейронов в предположении, что отказавшие нейроны восстанавливаются и в предположении, что отказавшие нейронные элементы восстанавливаются.

Показано, что задача выбора наилучшей в смысле максимизации вероятности безотказной работы к заданному моменту времени и среднего времени «жизни» не восстанавливаемой и восстанавливаемой нейронной системы сводится к задаче целочисленного программирования. Получены алгоритмы решения обеих задач.

Впервые поставлена и решена задача оптимального резервирования многослойной многовыходной структурно однородной «стареющей» адаптивной искусственной нейронной сети. Для исследования такой сети разработан математический аппарат и алгоритмы для решения двух оптимизированных задач: вычисление вектора резервирования, максимизирующего вероятность безотказной работы на заданном интервале времени «стареющей» адап-



Сотрудники кафедры ИВТ на 25-летию кафедры. 1997 г.

тивной нейронной сети и вычисление вектора резервирования, максимизирующего среднее время «жизни» «старющей» адаптивной искусственной нейронной сети.

В развитие указанного исследования поставлена и решена более сложная задача оптимизации восстановления после отказов нейронов избыточной «старющей» адаптивной искусственной нейронной сети, состоящей из логически стабильных нейронных мини-сетей.

Результаты этих исследований опубликованы более чем в тридцати статьях, включая академические издания.

Новое научное направление, развиваемое доцентом флоренсовым А. Н., названное теорией семантических систем, в своих формализациях исходит из двух множеств, названных множеством объектов и множеством представлений объектов, и отображения первого во второе. Отображение, входящее в эту формализацию, отображает элементы множества представлений в множество, элементы которого есть мультимножества. Простейшим примером интерпретации для указанной формализации служит информационная система из словаря естественного языка и конкретного множества текстов на этом языке, где отображение отображает каждый текст в мультимножество слов, образующих этот текст.

На описанной базовой математической структуре может быть построен ряд метрических пространств, два основных из которых, рассмотренных в созданной теории, содержательно отражают для объектов близость соседства в имеющихся представлениях и близость взаимозаменяемости. Указанная модель может быть применена к различным информационным системам, из которых наибольший интерес представляют модель совокупности хранимых визуальных образов, модель текстов, описывающих реальный мир и модель, представляющая совокупность простых понятий.

Развитая теория изучает свойства обобщенных предельных точек в семантических пространствах. При этом некоторые факты, обнаруженные для человеческих систем знаний эмпирическим путем, получают фундаментальное обоснование в новой теории.

Построенная теория закладывает фундамент нового направления теоретической информатики, которое кроме осознания ряда классических проблем систем человеческих знаний дает инструмент для построения технических систем знаний, причем систем знаний, использующих семантическую близость информационных объектов и динамически формируемых свойств объектов, в том числе системы, автоматически формирующие обобщения имеющейся информации.

Принципиальное отличие информационных систем, базирующихся на рассматриваемой теории, от систем искусственного интеллекта, состоит в том, что первые не только не базируются на теории логического вывода, но и совсем не используют логические связи. Связи, динамически формируемые в новых системах, названных семантическими, имеют числовой характер и, по существу, являются математическими метриками с нормированными, но, в пределах нормы, произвольными значениями. Эти связи и формируемые на их основе свойства отображают более фундаментальные особенности реального мира и естественных языков, где описание не является ни категорически истинным, ни категорически ложным, а является именно описанием реального мира или производного от него.

В развитие проводимых на кафедре ИВТ фундаментальных исследований доцентом А.С. Гуменюком предпринята успешно реализуемая попытка формализовать феномены раздельного и целостного восприятия событий человеком. На пути к цели потребовалось открыть и формально определить новый абстрактный объект - строй цепи элементов, в котором в отличие от упорядоченного множества элементов или кортежа (знаковой последовательности, текста, последовательности данных измерений, цепи со-общений) представлен только порядок следования собы-

тий, безотносительно к их содержанию. Это позволяет выявлять среди одинаковых и разных по природе данных наблюдений только такие цепи данных, которые имеют одинаковый строй или порядок событий. Обычно цепь данных содержит одинаковые и разные сообщения и представляема неоднородной знаковой последовательностью, которая в свою очередь может быть разложена на несколько однородных цепей, содержащих только одинаковые события. В качестве первичного информационного элемента при описании строя цепи использован интервал между соседними одинаковыми символами в однородной последовательности, полное описание которой осуществляется вектором интервалов. Строй конкретной неоднородной последовательности определяется матрицей интервалов. Перемножение всех интервалов неоднородной цепи событий дает величину, названную объемом строя цепи. Логарифмирование объема позволяет получить удобную для практического использования величину, названную глубиной расположения элементов строя. Компьютерные исследования знаковых последовательностей разной природы (литературных и музыкальных текстов, цепей данных измерений, изображений) показали весьма высокую чувствительность полученных величин к разнообразию состава и расположению элементов. Разработанные А.С. Гуменюком формулы для вычисления отмеченных величин обобщают известные формулы для количества информации К.Шеннона и М.Мазура, так как учитывают не только характеристики состава цепи, но и ее строй.

Кроме интегральных числовых характеристик строя цепи предложены характеристики для более его детального описания. Разрабатываемый инструментальный способ во многом заменяет теорию вероятностей и математическую статистику в тех ситуациях, когда есть необходимость и имеется возможность (наличие компьютеров) учитывать не только числа (частоты) вхождения элементов в состав цепи, но и порядок их следования. На долю вероятностного аппарата остается исследование таких (случайных) явлений, для которых невозможно или нет необходимости учитывать порядок следования событий.

Разрабатываемый инструментальный в настоящее время позволяет измерять порядок знаков в тексте, форму кривой, строй массива данных любого размера и размерности, порядок цепи событий. Очевидна возможность его применения для решения обратных задач - синтеза цепей с заданным строем.

По результатам научных исследований сотрудниками кафедры ИВТ опубликовано 4 монографии, более 600 статей и тезисов докладов, получено более 300 авторских свидетельств на изобретение. Сотрудники и аспиранты защитили 4 докторские и более 30 кандидатских диссертаций. Четыре сотрудника кафедры и два студента стали лауреатами Премии омского комсомола в области науки и техники. Восемь сотрудников кафедры удостоены знака «Изобретатель СССР». Автору статьи за заслуги в науке и технике в 1993 году было присвоено звание заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации.

#### Наиболее важные научные труды сотрудников кафедры ИВТ

1. Потапов В.И., Пальянов И.А. Построение проверяющих тестов для пороговых элементов// Известия АН СССР. Техническая кибернетика. - 1973. - № 4. - С. 140-147.
2. Потапов В.И., Нестерук В.Ф. Принципы построения ассоциативного вычислительного устройства из формальных нейронов// Проблемы бионики: Республиканский межведомственный сборник. - Харьков: ХГУ. - 1975. - Вып. 14. - С. 89-94.
3. Потапов В.И., Братцев С.Г. Вычисление коэффициентов уравнений «гибели» при скользящем резервировании// Известия АН СССР. Техническая кибернетика. - 1976. - № 2. - С. 74-81.
4. Потапов В.И., Пальянов И.А. Диагностика пороговых элементов// Известия СОАН СССР. Сер. Технические науки. - 1976. - Вып. 2. - № 8. - С. 126-133.

5. Потапов В.И., Флоренсов А.Н. Таблично-адаптивная организация вычисления ЭВМ функций, принадлежащих к классу дважды непрерывно дифференцируемых// Автоматика и вычислительная техника. – Рига. – 1977. – № 6. – С.73-77.
6. Потапов В.И. Основы технической реализации многофункциональных нейроноподобных элементов с кодовой перестройкой логики на магнито-тиристорных схемах распределения тока// Проблемы бионики: Республиканский межведомственный сборник. – Харьков: Вища школа, 1978.-вып.21. – С.89-95.
7. Потапов В.И., Флоренсов А.Н. Таблично-алгоритмический метод реализации в ЦВМ функции логарифма/ / Управляющие системы и машины. – Киев, 1978.-№ 4.- С.90-94.
8. Потапов В.И., Флоренсов А.Н. Таблично-алгоритмическая организация вычислений элементарных функций в ЦВМ// Известия высших учебных заведений. Приборостроение. -1978.- Т. XXI. - № 9. – С.63-66.
9. Потапов В.И., Братцев С.Г. О среднем времени «жизни» одного класса резервированных восстанавливаемых структур при произвольной во времени интенсивности отказов и восстановления// Автоматика и вычислительная техника. – Рига, 1979. – № 1. – С.44.
10. Потапов В.И., Быкова В.В., Кузнецова Е.М. Автоматизация построения имитационных моделей вычислительных процессов реального времени в АСУ// Имитационное моделирование производственных процессов. – Новосибирск: СОАН СССР, 1979. – С.102-107.
11. Потапов В.И. Методы ускоренного выполнения арифметических операций в ЦВМ. – Омск: ОмПИ, 1980. – 87с.
12. Потапов В.И., Быкова В.В., Кузнецова Е.М. Программно-имитационный комплекс для автоматизированного проектирования АСУ реального времени// Труды МВТУ. – 1983. – № 395. – С.95-103.
13. Потапов В.И., Нестерук В.Ф., Нестерук Г.Ф., Гиль В.Т. Принципы организации пороговых элементов на ЦМД// Техника средств связи. Сер.вычислительная техника в системах связи. – Москва, 1983. – Вып.2. – С.26-31.
14. Потапов В.И. Управление научной деятельностью в системе//Вестник высшей школы. – 1985. – № 8. – С.47-49.
15. Потапов В.И., Задорожный В.Н., Серов В.Ф. Система имитационного моделирования вычислительных комплексов (СИМК)/ОмПИ; Каф. электронных вычислительных машин. – Омск, 1983. – 81бс. – Деп. В Гос. ФАП, Киевское ПКБ Минприбора СССР, № П007643 СМОФАП АСУТП.
16. Потапов В.И., Флоренсов А.Н. Таблично-алгоритмические вычисления функций в ЭВМ. – Иркутск: ИГУ, 1985. – 107с.
17. Потапов В.И., Братцев С.Г. Новые задачи оптимизации резервированных систем. – Иркутск: ИГУ, 1986. – 112с.
18. Потапов В.И., Пальянов И.А., Шафеева О.П. Интерактивный код для исправления ошибок в массовых двоичных данных// Известия высших учебных заведений. Сер. Приборостроение. – 1986. – № 11. – С.50-53.
19. Пальянов И.А., Потапов В.И. Схемотехника и контроль элементов пороговой логики. – Омск: ОмГТУ, 1993. – 155с.
20. Потапов В.И., Дорошенко М.С., Серов В.Ф. Метод и средства автоматизированного исследования последствий неисправностей и оценки надежности цифровых устройств/ ОмГТУ. – Омск, 1996. – 110с. – Деп. В ВИНТИ 20.11.96, № 3371.
21. Потапов В.И., Червенчук И.В. Статистическая обработка при наличии пропущенных наблюдений с использованием главных компонент// Вычислительная техника и новые информационные технологии. – Уфа: УГАТУ, 1997. – С.99-105.
22. Потапов В.И., Червенчук И.В. Исследование главных компонент для снижения размерности исходных показателей// Вычислительная техника и новые информационные технологии. – Уфа: УГАТУ, 1999. – Вып.2. – С.22-28.
23. Гуменюк А.С. Исчисление и анализ строения информационных цепей// LV научная сессия, посвященная Дню радио: Труды. – М., 2000. – С.249-250.
24. Флоренсов А.Н. О семантических взаимосвязях в информационных системах//LV научная сессия, посвященная Дню радио: Труды. – М., - 2000. – С.248-249.
25. Флоренсов А.Н. Построение абстрактного пространства для семантической теории информации// Доклады СОАН ВШ. – 2000. – № 2. – С.94-101.
26. Флоренсов А.Н. Метризация знаний в системах информации// Труды Международной научно-практической конференции KDS-2001 «Знание-диалог-решение». – Санкт-Петербург, 2001. – С.608-614.
27. Потапов В.И., Потапов И.В. Вероятностная модель функционирования избыточной адаптивной искусственной нейронной сети// Доклады СОАН ВШ. – Новосибирск. – 2001, № 2 (4), С.75-82.
28. Потапов В.И., Потапов И.В. Математическая модель адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными// Омский научный вестник. – 2002. – Вып.18. – С.135-138.
29. Потапов В.И., Потапов И.В. О структурной сложности искусственных нейронов с пресинаптическим взаимодействием и реализации функций от большого числа переменных// Доклады СОАН ВШ. – Новосибирск. – 2002, № 1 (5), С.84-91.
30. Guменjuk, A., Kostyshin, A., Simonova, S. An approach to the analysis of text structure//Glottometrics. -3 (2002) - . – Liidenschlid: RAM-Verl., 2002. – С.61-89



## О ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ГЕОМЕТРОВ - ГРАФИКОВ

**ВОЛКОВ Владимир Яковлевич**, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики.

В конце 60-х годов на кафедре начертательной геометрии и графики Омского политехнического института стала формироваться научная среда, чему способствовала за-

щита кандидатских диссертаций тремя сотрудниками кафедры Юрием Николаевичем Ивановым, Анатолием Николаевичем Подкорытовым, Владимиром Яковлевичем Волковым. Первые два преподавателя занимались геометрическими методами профилирования режущего инструмента, областью исследования последнего стала многомерная на-



чертательная геометрия. Все являлись учениками московской школы, возглавляемой академиком Четверухиным Н. Ф.

Повышенное внимание к росту высококвалифицированных преподавательских кадров и проблемам их подготовки для кафедры увенчалось открытием в середине 70-х годов аспирантуры, которую возглавили сначала А.Н. Подкорытов, позднее и В.Я. Волков. С большой благодарностью и теплом сотрудники старшего поколения вспоминают ст. преподавателя Юрия Сергеевича Стриго, который своими оригинальными задачами пытался развить у тогда молодых преподавателей, пришедших на кафедру, интерес к теории начертательной геометрии и это, как мы полагаем, ему удалось.

Однако останавливаться на достигнутом коллектив кафедры не стал и в начале 80-х годов организовал факультет повышения квалификации для преподавателей кафедр начертательной геометрии и графики, вузов Сибири, Урала, Дальнего Востока, Казахстана и Средней Азии. На факультете читались лекции и проводились практические занятия по всем теоретическим курсам графических дисциплин (проективной, аффинной геометрии, многомерной начертательной геометрии, теории параметризации, номографии и другим дисциплинам). Наряду с теоретическими курсами на ФПК преподавателей знакомили с методическими новинками кафедры и, в частности, с цветными стереочертежами наиболее сложных разделов начертательной геометрии, разработанных старшим преподавателем Светланой Николаевной Иванушкиной под руководством профессора Владислава Викторовича Кондашевского. Переподготовка кадров заслужила высокую оценку со стороны слушателей ФПК.

Активность ученых, глубокая заинтересованность в своем деле заставляли использовать форму повышения квалификации в пропаганде собственных научных результатов и последних достижений в области прикладной геометрии на факультетах повышения квалификации в Москве, Ленинграде, Киеве, Томске, Свердловске; для преподавателей начертательной геометрии и графики в Тюмени, Барнауле, Улан-Удэ, Алма-Ате, Ташкенте и в других городах. Кафедра провела ряд всесоюзных конференций по начертательной геометрии и графике в Омске.

На кафедре выполнялась в плане важнейших НИР по координационному плану АН СССР научно-исследовательская работа «Теория геометрического моделирования физико-химических свойств многокомпонентных систем по направлению 2.14.1.6 (рег. № 78077283). В течение ряда лет обеспечивались консультации и выполнялись совместные работы с сотрудниками академических институтов ИОНХ г. Москва, ИНХ г. Новосибирск, ИМЕТ г. Москва и других институтов СоюздорНИИ, НИКТИ шинной промышленности, НИИД г. Омск и т.д. В это время на кафедре сформировалось научное направление «Многомерная ис-

числительная геометрия и ее приложение в развитие теории геометрического моделирования технических объектов и многокомпонентных многофакторных процессов».

Успешная защита докторской диссертации В.Я. Волковым «Теория параметризации и моделирования геометрических объектов многомерных пространств и ее приложения» в 1983 году придала уверенности в перспективности выбранного пути. Позднее докторскую диссертацию защитил и А.Н. Подкорытов. Так были созданы предпосылки для возникновения в конце 80-х - начале 90-х годов научной школы.

С другой стороны важнейшей деятельностью кафедры явилось развитие международных связей. В конце 80-х годов в мире была создана международная ассоциация геометров-графиков. В числе десяти ученых из различных стран мира (Австрии, США, Японии, Китая, Австралии, Израиля, Германии, Индии, Египта, СССР), явившихся инициаторами и организаторами ассоциации, был профессор В.Я. Волков, единственный представитель от СССР. Председателем ассоциации был избран профессор Гельмут Штахель из Австрии. Ассоциация приняла ряд важных решений, в первую очередь – раз в два года проводить в различных странах мира международные конференции по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике и регулярно издавать журнал «Journal for Geometry and Graphics», в котором ныне публикуются наиболее интересные научные результаты по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. Научные результаты сотрудников кафедры, опубликованные в нескольких сотнях работ теоретического и методического плана, прошли самую высокую экспертизу, так как выходили в «ДАН СССР», в «Известиях АН СССР», «Известиях вузов», в трудах международных конференций в Америке, Франции, Японии, ЮАР, Польше и др. странах.

Кафедра оказывала научные консультации при подготовке докторских диссертаций: Украина, г. Киев (Обухова В.С., Гумен Н.С.), Армения, Г. Ереван (Сагамонян К.А.), Казахстан г. Джамбул (Нурмаханов Б.Н.); кандидатских диссертаций: г. Ленинград (Клементьев В.Ю., Дралина Е.А.), г. Иваново (Малеев Ю.А.), г. Тюмень (Берендеев Ю.К.)

В настоящее время кафедра ведет подготовку научных кадров высшей квалификации, через докторантуру и аспирантуру, при кафедре работает факультет повышения квалификации по графическим дисциплинам для преподавателей высших учебных заведений, техникумов, колледжей. Защищено 16 кандидатских диссертаций. А на защите в 2000 году докторской диссертации Виктора Юрьевича Юркова «Основы исчислительно-конструктивной теории алгебраических соответствий и ассоциированных с ними проекционных систем» совет высказал единодушное мнение о том, что в теоретическом плане его работа является лучшей за последние 10 лет. Кафедра явилась инициатором при открытии диссертационного совета Д 212.178.07

по двум специальностям 05.01.01 – инженерная геометрия и компьютерная графика (технические науки); 05.12.13 – системы автоматизации проектирования (промышленность) (технические науки).

Ряд сотрудников кафедры сегодня работает над завершением докторских диссертаций. Среди них Константин Леонидович Панчук (тема диссертации «Конструктивно-



геометрические основы построения проективной геометрии линейчатого пространства над полем дуальных чисел», Александр Николаевич Силаенков («Теоретические основы непрерывной графической подготовки студентов с использованием информационных и компьютерных технологий»), Алексей Ануфриевич Ляшков («Особенности отображений в теории огигающих и их практические приложения»), Леонид Константинович Куликов («Графические модели многомерных пространств и их применения»). Подготовлены к печати монографии авторов: профессо-

ров, докторов технических наук В.Я. Волкова и В.Ю. Юркова «Многомерная начертательная геометрия», «Многомерная исчислительная геометрия и ее приложения».

О признании научной работы 10-й международной конференции по геометрии и графике в Киеве половина докладов, представленных от России, явились докладами преподавателей-геометров ОмГТУ. Заведующий кафедрой вел одно из заседаний этой конференции, что явилось признанием работы. Это позволило ей занять одно из ведущих мест среди родственных кафедр в России.



## **35 ЛЕТ РУКА ОБ РУКУ: КАФЕДРА «ТЕХНИКА И ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР» - ОАО «СИБКРИОТЕХНИКА» И НТК «КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА»**

**БУМАГИН Геннадий Иванович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Техника и физика низких температур».

**ТОЛЬКО ВО ВЗАИМОСВЯЗИ УНИВЕРСИТЕТА, КАФЕДРЫ С ПРЕДПРИЯТИЕМ МОЖНО ДОБИТЬСЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОВАКЦИФИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ, СПОСОБНЫХ ТВОРЧЕСКИ И ПЛОДОТЕВРОНО ТРУДИТЬСЯ, - СЧИТАЕТ ПРОФЕССОР ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ БУМАГИН.**

Кафедра «Техника и физика низких температур» технического университета, ОАО «Сибкриотехника», НТК «Криогенная техника» - это звенья одной цепи, каждое из которых решает свою задачу, чтобы добиться цели - подготовки высококвалифицированных специалистов, способных решать новые и важные задачи, как на предприятии, так и в университете.

В сентябре 1959 г. Правительством СССР принято специальное Постановление «О создании в г. Омске крупного научно-производственного комплекса НПО «Микрокриогенная техника» (сегодня ОАО «Сибкриотехника», НТК «Криогенная техника») для исследования, разработки и производства необходимой номенклатуры микрокриогенного и мобильного криогенного оборудования, создания и внедрения криогенных технологий.

Основными задачами и направлениями деятельности созданного комплекса были и остаются разработка и производство [1]:

- микрокриогенного оборудования (систем, машин, установок и элементов), используемого для охлаждения и криостатирования на уровне температур 4К - 80К (-269°C - (-193°C) приемников ИК - техники, квантовых генераторов, малошумящих усилителей, сверхпроводящих устройств и других микрообъектов;

- мобильного криогенного оборудования, включающего воздухоразделительные установки для получения жидких кислорода и азота, криогенные емкости для хранения, транспортировки, заправки и газификации криогенных жидкостей: кислорода, азота, сжиженного природного газа (метана), водорода, гелия и оборудования для их обслуживания;

- климатических установок и систем кондиционирования и жизнеобеспечения транспортных средств, включая космические станции, мобильные объекты военной техники, железнодорожные вагоны и локомотивы, специальные автомобили и др.;

- оборудования для сжиженного природного газа (СПГ): ожижители, криогенные емкости для хранения, транспор-

тировки и газификации, заправщики, автомобильные криогенные баки, оборудование для работы автомобилей и другого транспорта на СПГ и др.;

- криогенных вакуумных установок для получения сверхчистого и сверхглубокого вакуума, сублимационных установок для фармацевтической промышленности, криогенных медицинских приборов, аппаратов и инструментов, компрессоров специального назначения и других изделий.

Решение таких сложнейших задач возможно только при наличии высококвалифицированных специалистов - инженеров по криогенной и холодильной технике, которых в настоящее время объединяет специальность «Техника и физика низких температур» (ТФНТ).

Для подготовки таких специалистов в 1967 г. в Омском политехническом институте (сегодня Омский государственный технический университет), (ОмГТУ) была организована кафедра, которая в то время была названа «Холодильные и компрессорные машины и установки», а в марте 1970 г. организован новый факультет - факультет холодильных машин. Сегодня это кафедра «Техника и физика низких температур» и теплоэнергетический факультет. Первыми преподавателями кафедры и факультета стали выпускники столичных вузов страны, имеющие базовое образование по данной специальности - это Герман Алексеевич Гороховский, который был направлен в ОмПИ после окончания аспирантуры Московского института химического машиностроения, Анатолий Иванович Лозовой, Евгений Андреевич Бабенко, Юрий Иванович Гунько, Юрий Дмитриевич Терентьев - после окончания Ленинградского технологического института холодильной промышленности, Геннадий Иванович Бумагин - после окончания аспирантуры Московского энергетического института.

В 1970 г. факультет выпустил первых инженеров по специальности «криогенная техника» подавляющее их большинство (из 67 человек - 80%) были направлены на работу в НПО «Микрокриогенная техника». Все последующие вы-





На снимке (слева направо): Гороховский Г.А., Бумагин Г.И., Краморов А.Т. Конец 80-х годов.

пуски ФХМ также на 70-80% направлялись в это объединение. Они и стали основным кадровым потенциалом, вовлеченным в решение важных государственных задач.

Очень многое для становления и развития кафедры в начальный период проделал первый заведующий кафедрой к.т.н., доцент Герман Алексеевич Гороховский, а факультета – д.т.н., профессор Бумагин Геннадий Иванович и к.т.н., доцент Бабенко Евгений Андреевич. Они наладили тесную связь как в учебно-научной, так и производственной сферах деятельности. Студенты проходили все виды практики в НПО «Микрокриогенная техника»: технологическую, конструкторскую и преддипломную, непосредственно на рабочих местах они знакомились и познавали сложнейшую технику. Многие во время практики работали на испытательных и экспериментальных стендах, получали первые навыки в научно-исследовательской работе. Тематика дипломных проектов полностью соответствовала разработкам НПО МКТ и выдавалась совместно специалистами МКТ и преподавателями кафедры. Дипломные проекты выполнялись также непосредственно на рабочих местах – в конструкторских отделах НПО МКТ.

Защита дипломных проектов проводилась торжественно в актовом зале НПО МКТ в присутствии членов Государственной экзаменационной комиссии и ведущих специалистов НПО МКТ. Как правило, практически все защищаемые дипломные проекты рекомендовались к внедрению. Председателями ГЭК были главные специалисты НПО МКТ, как правило, заместители генерального директора. В свое время это были: к.т.н. Грезин Александр Кузьмич (в настоящее время генеральный директор ОАО «Сибкриотехника»), к.т.н., Бахнев Виталий Георгиевич, а сегодня – к.т.н. Ляпин Владимир Иванович.

Самые тесные связи между сотрудниками сложились и в научном плане. Научные исследования выполнялись в форме хозяйственных работ между ОмГТУ (факультетом и кафедрой) и НПО МКТ. Тематика научных исследований, как правило, решала одну из важных задач, стоящих перед НПО. В этом плане со стороны предприятия выделялись относительно крупные денежные средства, а также оказывалась большая материальная помощь в форме оборудования и приборов. Результаты научных исследований

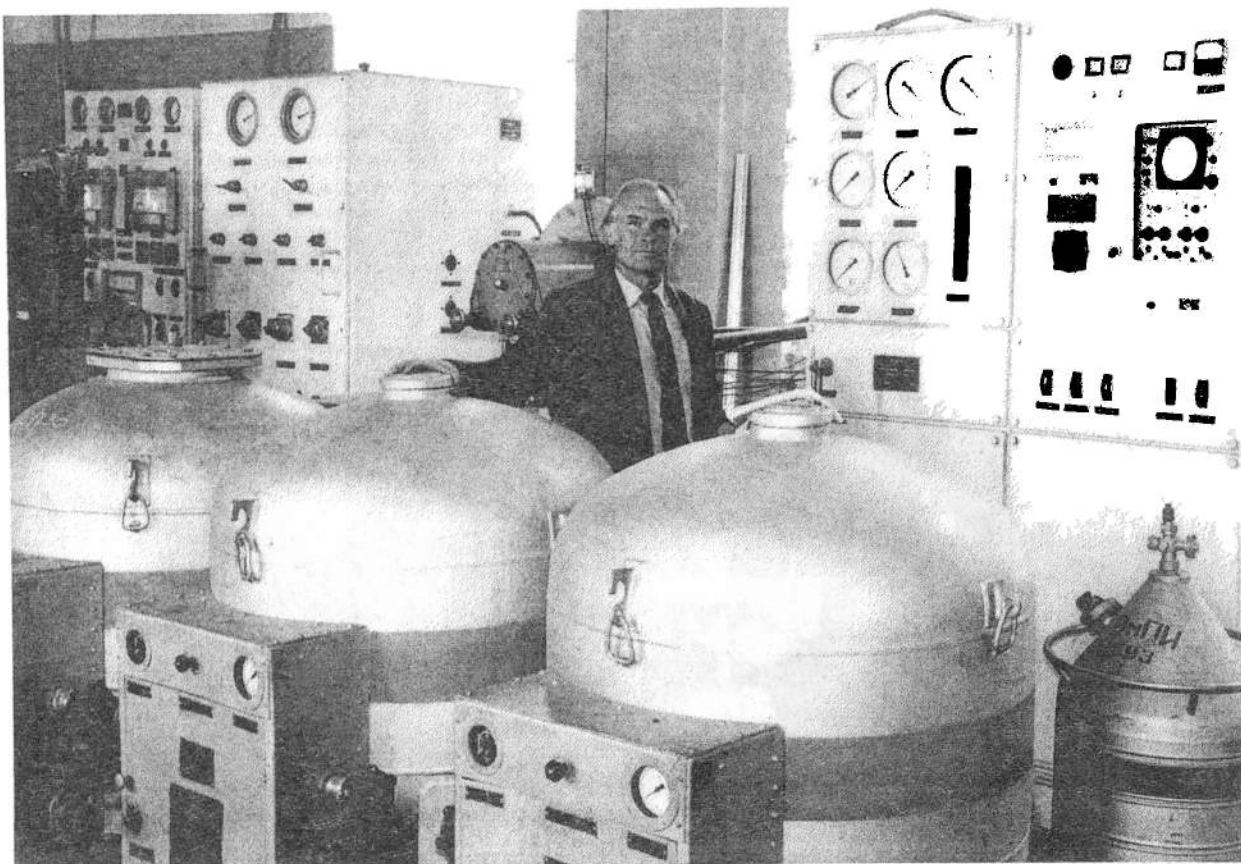
сказывались как на уровне разрабатываемых изделий, так и на повышении квалификации кадров, как в НПО МКТ, так и в вузе. В ОмГТУ защитили первыми кандидатские диссертации в то время молодые преподаватели Бабенко Е.А., Лозовой А.И., Гунько Ю.И. Состоялись защиты кандидатских диссертаций и ведущих специалистов в НПО МКТ Абакумова Л.Г., Бахнева В.Г., Деньгина В.Г., Прусмана Ю. и др., после чего начался активный выход лучших выпускников кафедры и факультета, работающих как в ОмГТУ, так и НПО МКТ, на защиту кандидатских диссертаций. Среди них следует отметить первых выпускников кафедры: Авдеева Н.П., Телевного А.А., Бреусова А. К., Краморова А. Г. (ОмГТУ), Громова А.В., Ляпина В.И., Матяша Ю.И., Ланда Ю.И., Меркеля Н.Д., Карагусова В.И. (НПО МКТ).

За время существования кафедры было подготовлено и выпущено свыше двух тысяч специалистов инженеров. Из них более двадцати выпускников защитили кандидатские диссертации, а лучшие выпускники кафедры и факультета защитили уже докторские диссертации. Это Парфенов В.П., Щерба В.И., Матяш Ю.И., Ланда Ю.И., Гладенко А.А., Галдин В.Д., Карагусов В.И., Калекин В.С.

Вместе с сотрудниками и молодыми преподавателями кафедры при создании экспериментальных стендов и проведении исследований участвовали и студенты, часть из которых затем продолжила проведение научно-исследовательской работы уже самостоятельно, решая ту или иную научно-техническую задачу. Из всех выпускников – инженеров, кандидатов и докторов наук добрая половина работала в НПО МКТ, а сегодня в ОАО «Сибкриотехника» и НТК «Криогенная техника». Они и определяют разработку и создание самого современного уникального криогенного и холодильного оборудования на этих предприятиях.

В тяжелые годы перестройки и ОмГТУ и ОАО «Сибкриотехника» устояли в нахлынувшей волне развала предприятий и организаций.

Для консолидации ведущих ученых в 1995 г. было создано Сибирское региональное отделение Международной Академии Холода (МАХ), сформирован руководящий орган – Президиум Сибирского отделения МАХ. Председателем был избран генеральный директор ОАО «Сибкриотехника» Грезин А.К., заместителем председателя – д. т. н., профес-



В одной из лабораторий теплоэнергетического факультета.

сор, заведующий кафедрой «Техника и физика низких температур» (ОмГТУ) Бумагин Г.И. Членами Президиума были избраны: д.т.н., профессор Грязнов Б.Т. (ОАО «Сибкриотехника»), д.т.н., профессор Кабаков А.Н. (ОмГТУ); д.т.н., профессор Кузнецов В. И. (ОмГТУ); к.т.н. старший научный сотрудник Карелин П.К. – секретарь Президиума (ОАО «Сибкриотехника») [2].

С организацией Сибирского отделения МАХ между ОмГТУ, кафедрой ТФНТ и ОАО «Сибкриотехника» начался новый этап сотрудничества, как в сфере научных отношений, так и в области подготовки специалистов с высшим профессиональным образованием. Заключено трехстороннее соглашение о целевой подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием и поддержке кафедры «Техника и физика низких температур», которое подписано ректором ОмГТУ Жилиным Н. С., Генеральным директором ОАО «Сибкриотехника» Грезиным А. К. и директором ООО НТК «Криогенная техника» Грозовым А. В.

В соглашении расписаны обязательства всех сторон «О подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием по специальности 070200 - «Техника и физика низких температур» ОмГТУ целевым назначением для ОАО «Сибкриотехника» и ООО НТК «Криогенная техника», включая специализации: 070201 – Криогенные машины и установки; 070202 – Установки сжижения и разделения газов; 070203 – Холодильные машины и установки; 070204 – Компрессорные машины и пневмоагрегаты; 070205 – Вакуумная техника; 070206 – Системы кондиционирования и жизнеобеспечения. Содержатся также обязательства сторон о научном сотрудничестве и подготовке в аспирантуре и докторантуре ОмГТУ специалистов высшей квалификации – кандидатов и докторов наук. В развитие этого соглашения на базе ОАО «Сибкриотехника» и ООО НТК «Криогенная техника» организован филиал кафедры «Техника и физика низких температур». Лучшие специалисты этих предприятий в настоящее время читают лекции, проводят практические занятия и руководят дипломным проектированием студентов ОмГТУ. По совместительству на кафедре работают д.т.н., профессор Карагузов В.И., к.т.н.,

старший научный сотрудник Ляпин В. И., к.т.н., старший научный сотрудник Бахнев В. Г.

В свою очередь сотрудники кафедры ТФНТ работают по совместительству на этих предприятиях. Пять аспирантов ОмГТУ работают в НТК «Криогенная техника», которые под научным руководством Г.И. Бумагина занимаются разработкой новых мобильных разделительных установок, электродинамических (ЭГД) насосов и компрессоров для подачи и сжатия хладагентов и криогенных газов и жидкостей, новых теплообменных аппаратов. В декабре 2001 г. двое из них Раханский А.Е. и Попов Л.В. защитили кандидатские диссертации. Под научным руководством к. т. н., доцента кафедры ТФНТ Бабенко Е. А. в НТК «Криогенная техника» проводятся исследования и разработка новых криохирургических инструментов струйного типа. Такое творческое сотрудничество ученых и ведущих специалистов – залог успешной и качественной подготовки специалистов всех уровней, способных решать сложнейшие задачи по созданию новой техники и технологии, по обновлению знаний.

Следует отметить, что многие выпускники стали руководителями организаций и директорами ряда предприятий. К ним следует отнести Телевного В.А., вице-мэра г. Омска, Кивича А.А. – генерального директора «Омский бекон», Громова А.В. – директора НТК «Криогенная техника» и др.

В дни празднования университетом шестидесятой годовщины пожелаем всем сотрудникам кафедры ТФНТ, ОАО «Сибкриотехника» и НТК «Криогенной техники» и всем выпускникам ФХМ (ТЭФ) дальнейших творческих и личных успехов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грезин А.К. ОАО «Сибкриотехника» - 40 лет в криогенике. Реальность и перспективы криогенных технологий // Криогенное и холодильное оборудование: Сб. науч. тр. – Омск: ОАО «Сибкриотехника», 1999. – Ч. I. – С. 3-14.
2. Грезин А.К., Карелин П.К. Сибирское региональное отделение Международной Академии холода // Криогенное оборудование и криогенные технологии: Сб. науч. тр. – Омск: ОАО «Сибкриотехника», 1997. – Вып. I. – Ч. I, 1997. – С. 3-8.



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ «АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ» В ОБЛАСТИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

**ТРУШЛЯКОВ Валерий Иванович**, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Автоматические установки».

Более 20 лет учеными кафедры ведутся исследования, направленные на научно-техническое обеспечение разработок аэрокосмического объединения «Полет» и их смежников. Учитывая широкий диапазон разрабатываемой и эксплуатируемой ракетно-космической техники в ПО «Полет», исследования ведутся в следующих направлениях:

- разработка методов проектирования перспективных элементов ракетно-космических комплексов, включающих в себя выбор основных проектно-конструкторских и технологических параметров ракет-носителей (РН), космических аппаратов (КА), оборудования стартовых и технических комплексов РН и КА, методов испытаний в цехах завода и космодромов, адаптации РН «Космос-3М» и КА различных разработчиков, в том числе и международных и т.д.;

- разработка методов модернизации и повышение эксплуатационных тактико-технических характеристик эксплуатируемых образцов РН и КА, например, РН «Космос-3М», КА различного назначения, повышение их конкурентоспособности на международных рынках;

- повышение эффективности защиты летательных аппаратов на стартовой позиции и при транспортировке на многоосных передвижных установках.

В последнее время в области разработки КА возникла тенденция создания мини-КА (до 100 кг), микро-КА (до 50 кг) и нано-КА (до 10 кг) в рамках международной классификации. Эти тенденции в разработке КА привели к изменению требований при их адаптации к РН в условиях изготовления в цехах завода, наземной отработки и эксплуатации как в цехах завода-изготовителя, так и на космодромах.

Прежде всего, это обусловлено тем, что оборудование и технологии завода для производства, испытаний традиционных КА больших габаритов (до 2м\*2м\*3м) и масс (до 2-3 т) не подходят для разработки нового поколения малых КА. Во всем мире малые КА изготавливают в специализированных лабораториях (например, при Сурейском университете, Англия). Естественно, что уровень решаемых задач, возлагаемых на них, существенно отличается от уровня задач, решаемых существующими ныне при производстве и эксплуатации крупногабаритных КА.

Ученые кафедры совместно со специалистами КБ исследуют вопросы выбора оптимальных конструктивных решений служебных систем КА, алгоритмов их управле-

ния (системы ориентации и стабилизации, конструкции адаптеров для группового и полупутного выведения малых КА и т.д.)

В области разработки средств выведения, повышения эффективности их эксплуатации ведутся совместные исследования в части разработки бортовых систем обезвреживания остатков жидких токсичных компонентов ракетного топлива на пассивном участке полета отделяющейся части ступени ракеты, разработки испытательного комплекса на базе специализированных ракет и т.д.

В результате совместных исследований ученых кафедры и специалистов КБ в последние три года защищен ряд диссертаций в диссертационном совете ОмГТУ: главным конструктором КБ «Полет» В.В. Маркеловым, главным конструктором направления А.Ю. Алле, заместителем главного конструктора направления А.П. Дубоносовым (кандидатские диссертации); заместителем главного конструктора направления В.Н. Блиновым (докторская диссертация). В стадии завершения по приведенным направлениям и исследованиям находится еще несколько кандидатских диссертаций сотрудников ПО «Полет».

В результате проводимых исследований сформировано научное направление кафедры – снижение техногенного воздействия ракетных средств, выведения на окружающую среду за счет выбора проектно-конструкторских параметров РН, разработки технологий работ с РН на техническом и стартовом комплексах, при полете на пассивном участке отделяющихся ступеней, технологией поиска и утилизации отделяющихся частей в районах падения; разработки технологий утилизации снимаемых с боевого дежурства ракет стратегического назначения на жидких токсичных компонентах топлива. В качестве конверсионного выхода этих исследований разработана технология утилизации проливов нефти при добыче, транспортировке, переработке. Данная технология запатентована, экспонировалась на выставке «Эврика-2001» в Брюсселе и награждена серебряной медалью, получила бронзовую медаль в Париже в 2002 г. Разработана конструкторская документация, идет поиск средств для изготовления опытного образца.

Проводимые исследования финансируются в рамках научно-технических программ Минобразования РФ, грантов, в рамках хозяйственных договоров с ПО «Полет».



Т. Н. КАПУСТИНА

## НА АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПРЕПОДАЮТ ЛУЧШИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РАКЕТОСТРОЕНИЯ

Наше время иногда называют эпохой великих космических открытий, сравнивая его с эпохой великих открытий географических. Для нас легендарными стали имена Колумба, Магеллана и других путешественников, открывавших новые земли на нашей планете. Легендарны имена покровителей космоса – Ю. Гагарина, Г. Титова, В. Терешковой.

Но среди нас сегодня живут и трудятся скромные создатели и испытатели первых спутников и ракет – люди, которые стояли у истоков советской космонавтики. И особой гордостью наполняется сердце – живые голоса истории космонавтики звучат в стенах нашего вуза. Иначе, наверное, и не может быть, ведь именно в ОмГТУ на протяжении вот уже свыше 30 лет существует аэрокосмический факультет, основанный в 1970 году как факультет автоматических установок.

Около 40 лет своей жизни посвятил космонавтике бывший главный конструктор КБ ПО «Полет», ныне профессор кафедры производства летательных аппаратов, доктор технических наук, лауреат Государственной премии СССР в области науки и техники, трижды орденноносец Александр Семенович Клинышков – известный в нашей стране и за рубежом специалист, руководитель разработки ракетных систем для проведения отработочных испытаний элементов специзделий (как назывались боевые ракеты и спутники) и летных испытаний образцов многоразовой космической системы «Буря», а также ракетного комплекса для проведения уникальной международной программы высотного зондирования атмосферы.

А.С. Клинышков является одним из создателей впервые выведенного на орбиту космического аппарата серии «Космос-1383» для определения местонахождения судов и самолетов, терпящих бедствие, членом Международного комитета космической системы поиска и спасения «КОСПАС-САРСАТ» – самой гуманной системы из всех косми-

ческих программ. Благодаря ей, начиная с 80-х годов, на земле спасено более 2 тысяч жизней. Крупными достижениями Александра Семеновича в теоретических исследованиях стали два признанных фундаментальных результата: разработаны основы проектирования средств выведения с использованием существующих и разрабатываемых ракетных комплексов; созданы космические аппараты для реализации народнохозяйственных и международных программ исследования космического пространства.

В 1995 году на кафедру автоматических установок на постоянную работу перешел начальник отдела испытаний и эксплуатации КБ ПО «Полет» профессор, доктор технических наук Леонард Васильевич Комаревич. За плечами Леонарда Васильевича около 200 испытательных пусков, из них 26 пусков спутников, причем ни одного аварийного. За достижения в области космической техники Л.В. Комаревич награжден орденами Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», а в 1980 году Федерацией авиации и космонавтики – медалью имени М.К. Янгеля.

В лаконичных рассказах Леонарда Васильевича о полигонных испытаниях на Байконуре, в Капустином Яре, Плеске в 50-70-е годы, ставшие теперь уже историей космонавтики, и о «пусках» оживает время трудоемкого начального покорения космического и околоземного пространства, слышится фантастический гул от пуска ракеты, передается неповторимое нервное состояние, владеющее всей пусковой командой. И физически ощущаешь, что сама жизнь замирает в тот миг, когда ракета, окутав все вокруг огненным дымом, на первые сто метров отрывается от земли.

Коллектив конструкторского бюро, в котором трудились эти прославленные ученые, внес существенный вклад в развитие науки и техники и повышение обороноспособности страны. В начале 60-х годов здесь разработана и обоснована концепция по отработке элементов ракетно-космической техники, на внутренней трассе, в том числе



А. С. Клинышков.



Л. В. Комаревич.

проведение летных испытаний образцов многоразовой космической техники системы «Буран». Практическое использование этой концепции в течение продолжительного времени (1968-1992 гг.) позволило решить ряд сложнейших научно-технических задач по опережающему развитию методов и средств защиты специзделий и обеспечило опережающую их разработку и создание, что помогло поддерживать длительное время высокий уровень техники в этой области.

Работая сегодня в нашем вузе, эти удивительной судьбы люди – А.С. Клинышков и Л.В. Комаревич – олицетворяют собой эпоху космических открытий и стремятся передать свой уникальный производственный и научный опыт студентам АКФ и молодым ученым.

Аэрокосмический факультет в течение длительного времени выполняет исследования в области аэродинамики и тепловых процессов совместно с КБ «Полет». Объединение вокруг единой научной тематики определяет не только практическую направленность и плодотворность научных поисков, но и кадровую политику двух организаций. Судите сами: опытно-конструкторский, производствен-

ный опыт сотрудников КБ «Полет» необходим сотрудникам университета при апробации их научных исследований. И наоборот, теоретическая подготовка аспирантов и докторантов ОмГТУ, при условии включения их в процесс создания новых разработок, служит замечательным подспорьем всему исследовательскому коллективу. Сотрудничество ученых ОмГТУ и КБ «Полет» реализуется в совместной работе по аттестации научных и научно-педагогических кадров: в диссертационные советы ОмГТУ входят представители конструкторского бюро «Полет», в свою очередь молодые сотрудники КБ, вчерашние выпускники технического университета, обучаются в аспирантуре, и, получив ученую степень кандидата наук, успешно трудятся в КБ. Наши уважаемые герои – Александр Семенович и Леонард Васильевич – приложили немало усилий к организации и становлению диссертационных советов, воспитанию молодых ученых.

Пожелаем же им успехов!

**КАПУСТИНА Татьяна Николаевна**, специалист информационного комитета Администрации Омской области.



## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА И НАУЧНАЯ ШКОЛА НА КАФЕДРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

**КИРОВСКАЯ Ираида Алексеевна**, доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой физической химии.

**Кафедра химии** (с 1990 г. – физической химии) была создана в тяжелые годы Великой Отечественной войны, в 1942 г.

Тогда ее немногочисленный коллектив (не более 5 преподавателей) осуществлял учебный процесс только на машиностроительном факультете. С организацией новых факультетов расширялась и сфера деятельности кафедры: студентов стали обучать не только общей химии, но и всем другим химическим дисциплинам (неорганической, органической, аналитической, физической, коллоидной химии), а с 1972 г. – и экологическим («Экология», «Промышленная экология»).

Преимущественно экологической направленности выполняются и научные исследования (доценты Т.В. Скрипка, М.В. Мухина, Г.Ф. Бродовская Г.Ф. и др.).

В 1980 г. в состав кафедры вливается коллектив Томского государственного университета со своей сложившейся научной школой (по приглашению руководства области, города и вуза). При кафедре появляется первая и единственная в городе «химическая» аспирантура.

Это способствовало существенному пополнению научного потенциала, стабилизации и омоложению научно-педагогических кадров и, таким образом, полнокровному развитию кафедры.

В настоящее время на кафедре работают 1 доктор-профессор, 12 кандидатов наук (из них 10 доцентов), 1 ст.преподаватель, 3 ассистента, 1 стажер-преподаватель, 9 аспирантов и учебно-вспомогательный персонал.

**Научные исследования ведутся по двум направлениям:**

1. «Физико-химические исследования и разработка теории и методов управления поверхностью алмазоподобных полупроводников, элементов радио-, микро-, оптоэлектронных устройств»
2. «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

**Первое научное направление** в течение многих лет посвящено фундаментальным и прикладным исследованиям физико-химии поверхности алмазоподобных полупроводников, **второе научное направление** – исследованию загрязненности, токсичности и возможностей технологических и окружающей сред.

Важно отметить, что ко второму научному направлению имеет непосредственное отношение прикладная часть исследований по первому научному направлению и, таким образом, происходят стыковка и тесное переплетение двух научных направлений, составляющих существенную базу для подготовки инженеров по специальности 320700

«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

По этим направлениям выполняются приоритетные государственные, хозяйственные и инициативные темы.

*Целью исследований*, проводимых по первому научному направлению, включающих комплексное изучение химического состава поверхности, ее адсорбционно-каталитических и физических свойств, изменения спек-

- расширение арсенала объектов исследований, т.е. включение в него новых, неизученных систем;

- приготовление объектов исследований с различным габитусом (в форме порошков, пленок, монокристаллов) и разработка соответствующих технологий;

- комплексное исследование физико-химических свойств реальной поверхности (структуры, примесного и фазового состава, адсорбционных, каталитических, физических);

- регулирование поверхностных свойств бинарных полупроводников путем различных воздействий (термической обработки, ИК-,  $\gamma$ -облучений, легирования и др.);

- получение и исследование твердых растворов на их основе.

С 1971 г. творческий коллектив участвует в крупных народнохозяйственных разработках, государственных научно-технических программах, координационных планах важнейших НИР АН СССР, РАН, в выполнении грантов, международных проектов, комплексных и хозяйственных работ с рядом предприятий и организаций страны.

Результаты научных исследований и разработок опубликованы в научных и научно-



Во вновь созданной специальной экологической лаборатории.

ра поверхностных состояний, *явилось создание единого подхода* к исследованию реальной поверхности бинарных и многокомпонентных алмазоподобных полупроводников.

Эти исследования были начаты еще в 60-е годы, когда в технике существенно возрос интерес к новым полупроводниковым материалам, тогда малоизвестным химикам, и внесли значительный вклад в развитие новой области физической химии поверхности твердого тела. В отечественной и зарубежной литературе они были признаны первыми.

При этом стимулирующими оказались следующие факторы:

- развивающаяся в эти годы электронная теория адсорбции и катализа на полупроводниках, обещающая большие практические возможности и соответственно нуждающаяся в доказательствах ее справедливости;

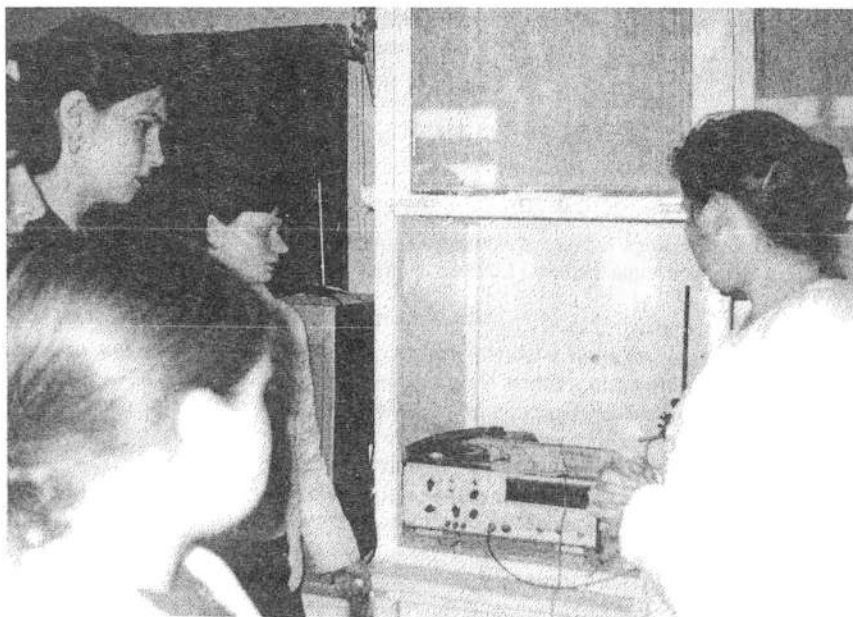
- срочные ответы на вопросы, поставленные специалистами в области микроэлектроники: почему «плывут» параметры приборов, изготовленных, в частности, на арсениде галлия, и как их стабилизировать;

- появившаяся необходимость в поисках новых материалов, т.к. достаточно известные к тому времени элементарные полупроводники кремний и германий во многом не удовлетворяли специалистов;

- потенциальная возможность открытия новых катализаторов, пусть пока для модельных реакций.

В соответствии с решаемыми задачами *формировалась и методология исследований*. В настоящее время она включает следующие аспекты:

технических, преимущественно центральных, изданиях. Эти публикации составляют значительную часть существующих публикаций, посвященных данной проблеме (более 400 наименований, включая 5 монографий, 30 обзоров, 49 за рубежом, 35 изобретений, 24 учебных пособия, в том



Демонстрация экспресс-анализа на современном экологическом приборе.

числе с грифом ГК РФ по ВО).

Написанные автором статьи впервые в нашей стране и за рубежом монографии, посвященные поверхностным свойствам алмазоподобных полупроводников (1984-1988 гг.), оказались необходимым руководством при решении многих задач химиками-технологами, экологами, специалистами в области гетерогенного катализа, радио-, микро-, оптоэлектроники, теоретической базой НИР и ОКР, проводимых в ряде НИИ, предприятий и вузов страны.



Работы коллектива известны в нашей стране и за рубежом: регулярно докладываются на Международных и Всероссийских конференциях, симпозиумах, семинарах, сессиях АН; экспонируются на международных выставках; цитируются и публикуются в зарубежных монографиях и журналах. Поддерживаются творческие контакты с

емих в адсорбции и катализе, имеют глубокую физическую основу, заложенную в природе активных центров, в роли которых преимущественно выступают координационно-ненасыщенные поверхностные атомы и структурные вакансионные дефекты. Эти же активные центры ответственны и за медленные поверхностные состояния [1,2].

Важно подчеркнуть, что при наличии единой основы в происхождении активных центров и поверхностных состояний *все найденные закономерности объединяются в главную закономерность*, проходящую красной нитью, – взаимосвязь атомно-молекулярных процессов, раскрытие механизма которой явилось важнейшей задачей [6].

Сделанный вывод об одних и тех же агентах, ответственных за активные центры атомно-молекулярных процессов и биографические поверхностные состояния, *открывает пути к управлению поверхностью целого класса полупроводников*. Они должны сводиться к изменению концентрации поверхностных дефектов и координационной ненасыщенности

поверхностных атомов (например, термическая вакуумная обработка, взаимодействие поверхности с различными средами, воздействие  $\gamma$ -, ИК-облучений, механо-химическая активация, изменение состава за счет легирования и получения твердых растворов). Это нашло отражение в практических разработках.

#### Относительно практических разработок

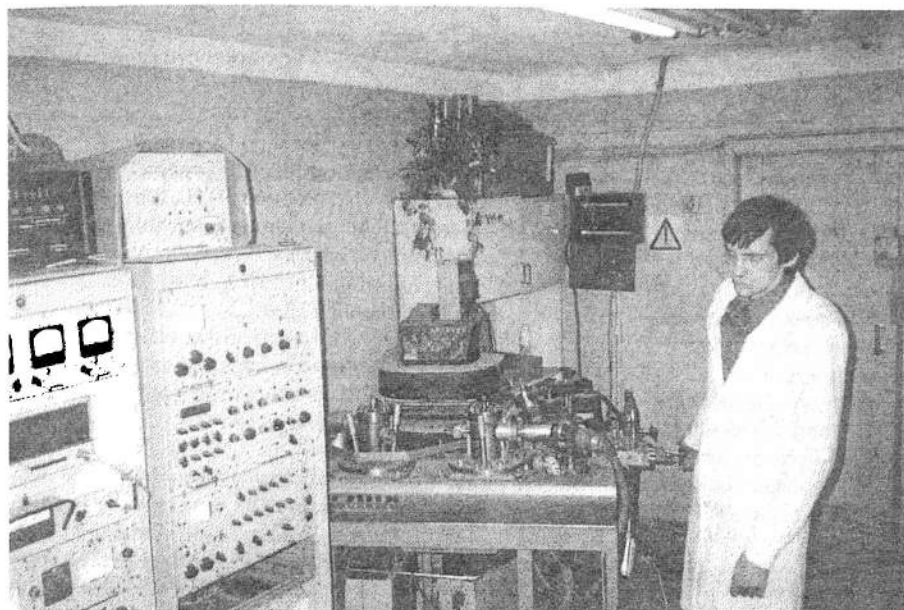
Результаты фундаментальных исследований реальной поверхности бинарных и более сложных алмазоподобных полупроводников и вытекающие из них научные положения легли в основу практических разработок:

- по оптимальным условиям роста, хранения и стабилизации поверхности полупроводниковых кристаллов и пленок;
- технологии получения полупроводниковых пленок с заданными поверхностными характеристиками;
- созданию высокочувствительных и селективных полупроводниковых сенсоров-датчиков;
- созданию неразрушающих методов контроля работы приборов и их защите;
- созданию новых катализаторов.

Многие из этих разработок защищены авторскими свидетельствами, патентами и нашли применение в промышленности (имеются акты внедрения на предприятиях химической, радио-, электронной, оборонной промышленности).

В последние годы творческим коллективом с использованием полученного задела *проводятся работы по созданию теории управления поверхностью* бинарных и более сложных алмазоподобных полупроводников как основы улучшения технологии известных, поиска и разработки новых эффективных материалов и катализаторов, новых приборов и устройств.

В практическом аспекте много внимания уделяется совершенствованию технологии получения полупроводниковых пленок, изготовлению на их основе высокочувствительных и селективных сенсоров-датчиков экологического назначения (на микропримеси CO, NO, NH<sub>3</sub>, ацетон и др.) и в итоге созданию нового метода оперативной диагностики и контроля технологических и окружающей сред, а



В научно-исследовательской лаборатории. Аспирант проводит масс-спектрометрические исследования.

ведущими специалистами по физике и химии поверхности твердого тела из многих стран мира, редакциями международных журналов, издательствами и другими международными организациями.

Что конкретно дали исследования поверхности алмазоподобных полупроводников, выполненные творческим коллективом кафедры?

В определенной степени ответ на этот вопрос можно найти в книгах автора [1-5], диссертациях учеников и многочисленных статьях.

Коснемся важнейших моментов. К ним следует отнести

#### **I. Создание научной основы физико-химии реальной поверхности алмазоподобных полупроводников и возможные пути ее управления.**

##### **II. Основные практические разработки.**

В первом случае речь идет, прежде всего:

- О химическом составе поверхности и природе активных центров.
- О влиянии на активную поверхность оксидных фаз.
- О характере и механизме взаимодействия различных по природе молекул – возможных компонентов технологических сред (в которых получают материалы, изготавливают и эксплуатируют приборы), газовых выбросов предприятиями различного профиля, компонентов изучаемых реакций (дегидрирования, дегидратации, гидрирования, окисления).
- О механизме каталитических реакций.
- О закономерностях и принципиальных особенностях в изменении адсорбционных, каталитических и физических свойств реальной поверхности алмазоподобных полупроводников. Наиболее четко они прослеживаются в рядах аналогов и твердых растворов замещения. Это зависимости между адсорбционно-каталитическими свойствами и электропроводностью и другими физико-химическими параметрами полупроводников; между каталитическими свойствами и ЭДС, термо-ЭДС; между адсорбционно-каталитическими свойствами и составом твердых растворов и др.

Такие закономерности, в отличие от обычных феноменологических корреляций, долгое время использу-

также решению других экологических задач (в их числе – защита фильтровых сеток в артезианских скважинах).

Последние разработки использованы в Омском научно-исследовательском институте приборов, Московском институте химических проблем микроэлектроники, ЗАО «Родник», учебном процессе. На них поступили заказы из ряда организаций Москвы, Новосибирска, Волгограда, Томска, Омска, Германии.

**К научным исследованиям широко привлекаются студенты** (различных курсов, начиная с первого, и различных специальностей: будущие химики – технологи, экологи, полиграфисты, машиностроители, электротехники, радиотехники и др.).

Используются различные формы организации проведения НИРС. Так, ежегодно студенты участвуют в госбюджетных и хоздоговорных темах; разработке и написании рефератов; разработке технических средств обучения; научных студенческих конференциях, в том числе Всероссийских, Международных; Всероссийских смотрах-конкурсах; публикациях; модифицировании и освоении новых методов исследований по научному направлению кафедры.

С участием студентов были модифицированы методы: масс-спектрометрический, ИК-спектроскопический многократного нарушенного полного внутреннего отражения (ИКС МНПВО), хроматографический, волюмометрический. Из новых методов, поставленных в лабораториях кафедр,

В последние годы на кафедре все больше внимания уделяется приобщению студентов к современной вычислительной технике. При этом используются различные формы.

Для подготовки научно-педагогических кадров на кафедре используются

- аспирантура по специальности 02.00.04 – Физическая химия, которая функционирует по научному направлению с 1970 г (в ОмГТУ и в г. Омске – с 1980 г);

- прохождение стажировки (в должности стажера-преподавателя);

- работа с соискателями.

С использованием этих форм по научному направлению подготовлено 18 кандидатов наук (среди них Лимберова В.В., Чернышов А.И., Пименова Л.Н., Шакалов Ф.Е., Юрьева А.В., Бугерко Л.Н., Буданова Е.М., Федяева О.А., Скутин Е.Д., Азарова О.П. и др.).

Готовятся к защите кандидатских диссертаций Дубина О.Н., Мурашко Ю.А., Миронова Е.В., Бессараб А.А..

Защитившие кандидатские диссертации продолжили работать по тому же научному направлению над докторскими диссертациями. К ним относятся Лимберова В.В., Пименова Л.Н., Скутин Е.Д., Федяева О.А., Азарова О.П. и др.

Многие ученики, прошедшие научную школу кафедры физической химии, пополнили ее ППС, а также возглавили лаборатории, кафедры, факультеты и более крупные подразделения вузов, научных и производственных организаций России (Зелева Г.М., Лимберова В.В., Шакалов Ф.Е., Чернышов А.И., Штабнова В.Л., Буданова Е.М. и др.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кировская И.А. Адсорбционные процессы. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1995. 300 с.

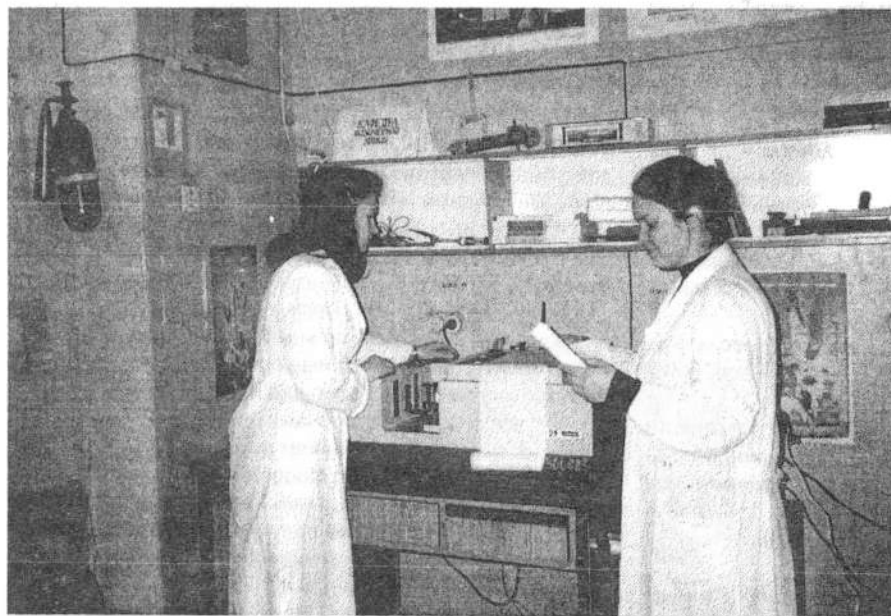
2. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Адсорбция газов. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1984. 186 с.

3. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Химический состав поверхности. Катализ. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1988. 220 с.

4. Кировская И.А. Поверхностные свойства алмазоподобных полупроводников. Твердые растворы. Томск: Изд-во ТГУ, 1984. 160 с.

5. Кировская И.А. Поверхностные явления. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001. 174 с.

6. Кировская И.А. Физико-химическое состояние реальной поверхности группы алмазоподобных полупроводников. Автореф. дис..... д-ра хим. наук. М.: Изд-во МГУ, 1988. 48 с.



В научно-исследовательской лаборатории. Аспирантка и студентка проводят ИК-спектроскопические исследования.

ры, в освоении которых принимали участие студенты, заслуживают внимания методы получения полупроводниковых пленок, резонансного пьезокварцевого микровзвешивания, измерения (в вакууме, условиях адсорбции и катализа) поверхностной проводимости, эффекта Холла, термо-ЭДС, адсорбционные, термодесорбционные, каталитические и другие.



## РАЗВИТИЕ ТРИБОЛОГИИ И ТРИБОТЕХНИКИ В ОМСКЕ И ОМГТУ

**МАШКОВ Юрий Константинович**, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Повышение технического уровня и конкурентоспособности изделий машиностроения неразрывно связано с активным развитием естественных наук и ряда новых научных направлений. В их числе наряду с физикой, химией, материаловедением важнейшее значение имеет развитие трибологии – науки о процессах трения, изнашивания и смазки машин. Создание нового поколения приборов и машин в транспортной, авиационной, космической и других видах техники привело к развитию исследований и разработке новых материалов и технологий, обеспечивающих работоспособность узлов трения машин в жестких и экстремальных условиях эксплуатации. Результатом названных исследований явилось формирование в трибологии двух взаимосвязанных научных направлений: трибоматериаловедение и триботехнология.

В г. Омске начало научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в данных направлениях можно отнести к 70-м годам прошлого столетия. Тогда в Омском политехническом институте, Омском машиностроительном конструкторском бюро и научно-производственном объединении «Микрокриогенмаш» были начаты работы по исследованию износостойкости узлов трения авиационной, космической, микрокриогенной техники, по разработке и исследованию новых материалов и технологий для деталей узлов трения, работающих в жестких условиях эксплуатации при плохой граничной смазке или без нее, при повышенных и криогенных температурах. Это работы Ю.К. Машкова, выполненные под руководством В.А. Тышкевича в лабораториях МашКБ и ОмПИ, по повышению надежности и ресурса узлов трения регулятора оборотов газотурбинного двигателя самолета Як-40, А.В. Телевного по поверхностному упрочнению деталей узлов трения микрокриогенной и транспортной техники, выполненные в лабораториях НПО «Микрокриогенмаш» и ОмПИ. В 70-е годы в НПО «Микрокриогенмаш» были также разработаны новые полимерные композиционные материалы (ПКМ) для несмазываемых узлов трения (И.Х. Карагусов) и новые триботехнологии (А.Н. Зинкин).

Активное развитие в Омске трибоматериаловедение и триботехнологии получили в 80-е годы, благодаря сотрудничеству ученых и специалистов. В этот период в политехническом институте и классическом университете было выполнено несколько крупных научных работ: по исследованию структуры и теплофизических свойств ПКМ на основе политетрафторэтилена (под руководством В.И. Сурикова, А.С. Ненишева), по исследованию и разработке способов получения ПКМ на основе ПТФЭ (под руководством П.Д. Алексеева), по разработке автоматизированного оборудования для производства изделий из ПКМ (под руководством А.В. Федотова). В НПО «Микрокриогенмаш» с использованием результатов названных НИР для деталей узлов трения микрокриогенных систем космического и военного назначения под руководством Ю.К. Машкова были созданы новые технологии и полимерные композиционные материалы на основе ПТФЭ (Криолон-3, Криолон-5) с более высокими физико-механическими и триботехни-

ческими свойствами, разработаны новые безотходные технологии производства уплотнительных манжет из материала Криолон-3. Названные и другие разработки защищены авторскими свидетельствами на изобретения и нашли применение в изделиях микрокриогенной техники.

Появление нового направления в г. Омске в развитии триботехнологий было положено работами Б.Т. Грязнова и Ю.К. Машкова по разработке и исследованию технологии поверхностного упрочнения деталей узлов трения методом ионной имплантации (1984-1990 гг.). Дальнейшее развитие этот метод получил в работах А.И. Блесмана и М.Ю. Байбарацкой, выполненных в лабораториях НПО «Сибкриогенмаш» и ОмПИ под руководством Ю.К. Машкова.

В 90-е годы продолжается расширение круга специалистов, принимающих участие в научно-исследовательских работах в области трибологии и триботехники. В созданном в 1991 г. в Омске Институте сенсорной микроэлектроники СО РАН открываются научно-исследовательские лаборатории «Физика и технология металлополимерных трибосистем» (зав. лабораторией Ю.К. Машков), «Физика технологий высокоэнергетических потоков» (зав. лабораторией Г.И. Геринг). На заводе «Омскгидропривод» создается и начинает активно работать лаборатория «Полимерные уплотнения» при участии сотрудников ИСМЭ СО РАН и ОмГТУ. В лаборатории под руководством Ю.К. Машкова создаются новые полимерные уплотнения для гидроагрегатов, выпускаемых ОАО «Омскгидропривод», что позволило существенно повысить качество и надежность этих изделий сельхозмашиностроения.

В этот период времени в названных лабораториях и лабораториях ОмГТУ, ОмГУ и ОАО «Сибкриотехника» выполняются научно-исследовательские работы, направленные на дальнейшее развитие высокоэнергетических технологий и исследования физических процессов взаимодействия потоков заряженных частиц с твердым телом. Создаются новые высокоэффективные технологии нанесения износостойких покрытий и поверхностного модифицирования деталей узлов трения (Б.Т. Грязнов, М.Ю. Байбарацкая) и режущих инструментов (С.Н. Поворознюк, П.В. Орлов). Ведутся работы по глубокому изучению процессов структурной модификации ПКМ на основе политетрафторэтилена и разработке на этой основе новых ПКМ с более высокими триботехническими свойствами и более эффективные технологии получения изделий из них. Так были разработаны специальные ПКМ и конструкция торцовых уплотнений для мощных магистральных нефтеперекачивающих насосов по заказу ОАО «Сибнефтепровод» г. Тюмень (Ю.К. Машков, Л.Ф. Калистратова, З.Н. Овчар). Основные работы омских трибологов этого периода были опубликованы в специальном выпуске международного научного журнала «Трение и износ» (1998, №4) Национальной Академии Наук Беларуси и Российской Академии Наук, издаваемого в Беларуси.

В конце 90-х годов совместные научно-исследовательские работы в области трибоматериаловедения и триботехники были организованы в лабораториях Омского тан-



кового инженерного института и ОмГТУ. Эти работы имеют целью повышение надежности и ресурса основных систем и узлов машин бронетанковой техники. В результате НИР, выполненных сотрудниками ОТИИ – аспирантами ОмГТУ и соискателями (А.Н. Леонтьев, О.А. Мамаев, Г.А. Аллинг), найдены конструктивно-технологические решения (новые ПКМ, оптимизированные технологии, новые конструкции герметизирующих устройств), позволяющие существенно повысить надежность и ресурс подвески ходовой части некоторых многоцелевых гусеничных и колесных машин бронетанковой техники. Работы данного направления активно продолжаются под руководством ученых ОмГТУ при участии Конструкторского бюро транспортного машиностроения.

Последние годы прошлого и начало нового тысячелетия характеризуются новыми достижениями омских ученых в трибоматериаловедении и триботехнологии. В ОмГТУ завершается коллективное исследование процессов структурной модификации наполненного политетрафторэтилена при твердофазном синтезе ПКМ и в условиях фрикционного взаимодействия. Результаты исследований позволили установить общие закономерности процессов кристаллизации, формирования и изменения надмолекулярной структуры, изменения молекулярной подвижности, энтальпии фазовых переходов, теплоемкости, теплопроводности, и других термодинамических характеристик полимерного материала (ПТФЭ), определяющих характеристики его эксплуатационных свойств. Основные научные результаты этих исследований изложены в монографиях «Трибофизика и свойства наполненного фторопласта» (Ю.К. Машков), «Структура и износостойкость модифицированного политетрафторэтилена» (Ю.К. Машков, Л.Ф. Калистратова, З.Н. Овчар), в докторской диссертации заведующего кафедрой физики ОмГТУ В.И. Сурикова и в опубликованных научных статьях.

В это же время завершается серия научно-исследовательских работ по разработке и исследованию способов упрочнения твердых сплавов методом поверхностного модифицирования под воздействием потока высокоэнергетических частиц. В результате исследований изучены процессы взаимодействия заряженных частиц (ионов, электронов) с твердыми сплавами, влияние плотности энергии, дозы и других параметров на формирование градиентной дислокационной структуры поверхностного слоя, на его механические и триботехнические свойства. Исследования, выполненные в лабораториях ОмГУ, ИСМЭ

СО РАН, ОмГТУ, Научно-исследовательском институте двигателей, а также в лабораториях Томского политехнического университета, позволили разработать новые триботехнологии, обеспечившие повышение стойкости твердосплавного режущего инструмента в несколько раз. Результатом работ данного цикла явились также кандидатские диссертации П.В. Орлова (ОмГУ), С.Н. Поворознюка (ИСМЭ СО РАН) и обобщающая диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук К.Н. Полещенко (ИСМЭ СО РАН, ОмГУ).

Работы омских трибологов получили поддержку Федеральной целевой программы «Интеграция науки и высшего образования России». В 2000 году при финансовой поддержке этой программы в издательстве «Наука» г. Москва вышло в свет учебное пособие «Трение и модифицирование материалов трибосистем» под редакцией профессора Ю.К. Машкова. В 2002 году две заявки (ОмГТУ – головной исполнитель, ОТИИ, ИСМЭ СО РАН, КБТМ – соисполнители проектов) на выполнение совместной НИР и на написание монографии в области трибоматериаловедения стали победителями всероссийского конкурса.

В заключение следует отметить, что в течение последних 20 лет в научных лабораториях ОмГТУ, других вузов и научных организаций г. Омска выполнено и успешно защищено более двадцати диссертаций, в том числе пять докторских (Ю.К. Машков, Б.Т. Грязнов, А.В. Бородин, К.Н. Полещенко, В.И. Суриков), в области трибологии по направлениям: трибоматериаловедение, триботехнология, триботехника. В это же время учеными опубликовано около двух десятков монографий, учебников и учебных пособий, сотни научных статей, сделано большое количество докладов на всероссийских и международных научных конференциях и симпозиумах.

В ОмГТУ с 1996 года работает диссертационный совет по присуждению ученой степени кандидата технических наук, а с 2001 года – доктора технических наук по специальностям: 05.02.04 – трение и износ в машинах, 05.02.01 – материаловедение (машиностроение), 05.02.08 – технология машиностроения.

Приведенный краткий обзор результатов работ ученых ОмГТУ и г. Омска в области трибоматериаловедения и триботехнологии за последние тридцать лет позволяет говорить о становлении и развитии в Омске на базе ОмГТУ новой научной школы, хорошо известной российским и зарубежным ученым-трибологам.

В.И. Суриков,  
Ю.К. Машков,  
К.Н. Полещенко

**СУВОРОВ Михаил Дмитриевич**, доктор технических наук, профессор кафедры «САПР машиностроения и технологических процессов».

## СТАНОВЛЕНИЕ КАФЕДРЫ «САПР МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

ДЛЯ КАФЕДРЫ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» ТЕКУЩИЙ УЧЕБНЫЙ ГОД БУДЕТ ПРИМЕЧАТЕЛЕН ПЕРВЫМ ВЫПУСКОМ СОБСТВЕННЫХ ПИТОМЦЕВ ПО НОВОЙ ВЕСЬМА ПЕРСПЕКТИВНОЙ И НЕОБХОДИМОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ. ЗА СЛОВАМИ «ПЕРВЫЙ ВЫПУСК» КРОЕТСЯ БОЛЬШОЙ КОМПЛЕКС УСИЛИЙ И ЗАБОТ КАК КОЛЛЕКТИВА КАФЕДРЫ, ТАК И ВСЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.

За истекшие 11 лет с момента образования кафедры «Системы автоматизированного проектирования машиностроения и технологических процессов» произошли боль-

шие изменения. Она из общепрофессиональной превратилась в выпускающую и стала вести подготовку по специальности 22.03.00 - Системы автоматизированного проек-

тирования с отраслевой ориентацией на машиностроение. Ежегодный набор составляет 57-60 человек. В связи с этим значительно возросло количество читаемых курсов. Только в 2001-2002 и 2002-2003 учебных годах разработано и введено в учебный процесс большое количество новых дисциплин, что создавало и создает большую дополнительную нагрузку на каждого преподавателя.

Если у истоков образования кафедры стояли четыре преподавателя: Михаил Дмитриевич Суворов - первый заведующий кафедрой, Геннадий Иванович Гололобов, Юлия Николаевна Косоротова, Алексей Александрович Александров, то теперь в штате восемь преподавателей, шесть работников учебно-вспомогательного персонала и семь аспирантов. Преподаватели кафедры читают лекции для различных специальностей университета с первого по пятый курсы на дневном и вечернем отделениях. Часто просят прочитать специальные лекции для дипломников, например, для кафедр полиграфического факультета.

Открыта вторая лаборатория, полностью обновлен парк устаревшего оборудования и вычислительных машин, приобретена дополнительная техника и оргтехника. Лабо-

лого машиностроения по бронетанковой технике. Только в прошлом учебном году специалистами КБ «Полет» проведено пять семинаров о разработке алгоритмов и технических заданий для студентов по созданию соответствующего программного продукта.

Все эти обстоятельства привели к тому, что повысился научный и профессиональный уровень преподавателей. Защитил докторскую диссертацию М.Д. Суворов, ему присвоено и ученое звание профессора; стали кандидатами наук и получили ученые звания доцента Ю.Н. Косоротова и А.Г. Яннишевская; стали старшими преподавателями А.А. Александров и И.В. Милютин. На кафедру пришло новое пополнение: д.т.н., профессор И.Г. Браилов - на должность заведующего кафедрой; после окончания аспирантуры А.В. Речкин, В.А. Мищенко - на должности ассистентов. Два года назад на кафедре была открыта аспирантура по специальности 05.13.12. - Системы автоматизации проектирования (по отрасли машиностроения), ежегодно осуществляется набор аспирантов. Хорошую перспективу в подготовке высококвалифицированных специалистов мы связываем и с наличием в ОмГТУ диссертационного сове-

та по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальности 05.13.12.

Активизировалась научно-методическая работа, значительно увеличилось число публикаций не только преподавателей, но и инженерно-технических работников кафедры. В составе научно-исследователь-



тории оснащены современными компьютерами, графическими системами, пакетами прикладных программ, печатающими и сканирующими устройствами, а также оргтехникой. В первой лаборатории САПР Г-338 работает сеть с выходом в «Интернет», а во второй лаборатории САПР 6-246 работает локальная сеть. Широко используются программы современных редакционных и графических систем: Word, AutoCAD 2000i, Компас, Pro/ENGINEER 2000i, T-FLEX Parametric CAD 3D 7.0, CorelDRAW, Excel и др. Программирование ведется на языках: Turbo Pascal, Object Pascal, Delphi 3-й и 5-й версий и др. Если в предыдущие годы 30 процентов машинного времени для учебного процесса кафедра заимствовала в университетском вычислительном центре, то сегодня потребность в этом значительно уменьшилась.

Хорошим начинанием стало использование в учебном процессе практических конструкторских наработок конструкторского бюро «Полет» и Конструкторского бюро тяже-

ких работ опубликовано 13 учебных пособий, 25 методических указаний и более 100 научных статей и тезисов. Например, к последним научно-исследовательским изданиям следует отнести книги: «АСОУП в сложном машиностроении» (Омск, 1997. - 169 с.); «Интеграция моделей проектирования летательных аппаратов и их систем» (Омск, 1999. - 168 с.)

В 1997 г. кафедра в единственном числе от вузов всего региона выставляла экспонаты системы на международной выставке «Выставка «ВТТБ-ОМСК-97» под названием: «Российский аналог CALS в ВПК Омского региона с 1977 по 1997 г.» и была отмечена Свидетельством (авторы М.Д. Суворов и Д.П. Волкова). В 2000 г. бывший заведующий кафедрой М.Д. Суворов выступал со своим докладом «Предпроектное исследование при создании сложной машины» на 1V международном конгрессе «Конструкторско-технологическая информатика 2000» в г. Москве.

Таковы основные вехи становления кафедры.



## ГЛАВНОЕ - ВОСПИТАНИЕ ЛИЧНОСТИ

О.П. КУЗНЕЦОВА, В.Д. ПОЛКАНОВ

Надежным помощником в воспитательной работе стала комсомольская организация, созданная в июне 1942 г. Первые формы и методы воспитательного процесса не отличались многообразием. Главным было развертывание действенного соревнования в учебе, общественной жизни среди студентов. Именно в этом направлении было нацелено «острие» первой вузовской стенгазеты «Машиностроитель» и боевого листка («Доски») «Гром и молния». В 1944 году в институте стала издаваться стенгазета «За кадры».<sup>2</sup>

Важную воспитательную патриотическую функцию имела в то время работа по распространению билетов денежно-вещевой лотереи, подписка на государственные военные займы. В фонд вооружения РККА лишь в 1943 году была передана солидная сумма - 24301 рубль.<sup>3</sup> В помощь фронту собирали шубы, шапки, теплые рукавицы, носки, валенки. Студентов-машиностроителей часто можно было видеть в военных госпиталях, где они читали фронтовикам газеты, книги, писали письма родственникам бойцов. Наладили сбор общественных книг для сельских районов; проводились лыжные профсоюзно-комсомольские кроссы. 23 июня 1943 года в вузе создали инициативную группу для оформления ячейки Общества содействия обороне (ОСО). В июне 1944 года впервые провели научно-практическую конференцию. Собравшиеся обсудили проблему: «Исторические решения X сессии Верховного Совета СССР – дальнейший шаг в развитии Ленинско-Сталинской национальной политики».<sup>4</sup>

Серьезное внимание уделялось созданию агитколлектива. На одном из первых партийных собраний был утвержден состав агитаторов-студентов по группам: Альцина, Заславская, Бораш, Коган, Серых – среди студентов 1-2 курсов; Лопатова – 3 курса; Сточек – 4 курса. Напутствуя первых общественников, директор института Л.В. Зак так определил основное кредо работы агитколлектива: «В период войны мы должны ставить агитацию особо и так, как нам указывает наша партия».<sup>5</sup>

Успешная общественная работа отдельных студентов, преподавателей, сотрудников отмечалась на заседаниях совета института, в приказах директора. В передовиках в то время значились заведующий кафедрой физики доцент Л.И. Шингарев, ассистент кафедры химии А.С. Титова, заведующая библиотекой М.С. Брюханова; студенты – сталинские стипендиаты В. Золотых, Б. Слободских, А. Меке-ров<sup>6</sup> и др.

В послевоенные годы в каждой студенческой группе начали проводиться еженедельные политинформации; был организован лекторий, все чаще стали проходить читательские конференции. В 1947 году была завершена полная радиофикация института, что сделало возможным организовать работу «радиогазеты». Двумя годами раньше создан хоровой кружок; стены вуза наполнили звуки духового оркестра. В 1949 году в институте стала выходить «Спортгазета», «Фотогазета», «Молодежь - в науку» и т.д. Общее число стенных печатных изданий достигло семи. Агитаторов стали назначать не только по работе в группах, но и на избирательных участках. Так, решением партбюро ОмЦИ от 14 декабря 1946 года на участках №№ 13, 14 было назначено 87 агитаторов-студентов. Руководителем агитколлектива была утверждена Е.А. Пономарева. Несколько позднее (с февраля 1947) в состав агиткол-

лектива вошли и другие преподаватели. Так, в вузе была налажена широкая, системная агитационно-массовая работа.<sup>7</sup>

В начале 50-х годов политико-воспитательная работа наполнилась широкой лекционной пропагандой на актуальные политические темы, среди которых особым интересом пользовались международные сообщения. Отмечались все знаменательные даты в жизни страны, юбилеи великих людей, ученых, поэтов, писателей. Памятными были вечера, посвященные жизни и творчеству Маяковского, Пушкина, Толстого, Горького. Проводились вечера-встречи с артистами местных театров, коллективные посещения студентами и преподавателями драматического театра, кино. В ритм студенческой жизни все чаще вписывались экскурсии на заводы, выставки автоматических приборов, техники, художественные галереи. На каждый семестр по вузу составлялись планы идейно-политической работы, которые обсуждались и утверждались на заседаниях партбюро, а затем - ученого совета.

Важным элементом формирования жизненной позиции личности становилось трудовое воспитание. Студенты активно участвовали в ремонте учебных корпусов, мебели; заготавливали и вывозили дрова, подвозили воду к столовой; дежурили в кочегарках, участвовали в сельхоз-работах, выезжали на север для работы на рыбоконсервных заводах. Постепенно процесс самообслуживания вылился в мощное студенческое движение – строительные отряды.

В 1964 году был создан первый омский сводный студенческий строительный отряд. Комиссаром отряда стала студентка политехнического института, комсомолка Валентина Кий. Двумя годами позже Валентина возглавила отряд «Энергия» ОмПИ, в который вошли 220 политеховцев. Год от года возрастал трудовой вклад членов ССО. Лишь за период с 1971 по 1980 год политеховцами было освоено 37 277 тыс. рублей. В общей сложности за этот период в объединенном отряде «Политехник» им. В. Кий приняла участие 12 882 человека.

За большой вклад в движение студенческих строительных отрядов Президиум Верховного Совета СССР наградил орденом «Знак Почета» А. Семилетова, С. Куриловича, медалью «За трудовую доблесть» - В. Герасимова, Р. Бабаджанова, Е. Чертополохову, Н. Корелло, В. Омельченко.<sup>8</sup>

1968-й стал годом рождения фестиваля «Студенческая весна». Он включал в себя такие виды творческой деятельности студентов, как участие в научно-исследовательской работе, стенной печати, художественной самодеятельности, выставках-конкурсах, фото-, изобразительного и прикладного искусства, спортивных состязаниях. Признанной популярностью в то время пользовались агитбригады. Особенно бурные аплодисменты выпадали на долю агитбригад факультета автоматических установок (рук. Л.И. Ермолаева), машиностроительного факультета (В. Погадаев). В особом почете были участники художественной самодеятельности: чтецы И. Колбас, М. Афанасьев, солисты Т. Белова, Ю. Аронов, Ю. Спектор, ВИА «Особое мнение».<sup>9</sup>

В середине 70-х годов художественное творчество приобрело особый размах, по существу превратившись в профессиональное искусство. К этому времени в ОмПИ фор-



мируется шесть студенческих театров. Лишь простое перечисление дает представление о широком спектре творческих интересов студентов-политехников: народный драматический коллектив (рук. артистка РСФСР ТЮЗа А.И. Болотов, а с 1982 г. - засл. артистка РСФСР, лауреат государственной премии В.И. Прокоп), политический театр «Солидарность» (рук. А.П. Болштынский, Н.В. Галимурза), театр поэзии «Странники» (рук. Г.А. Аничкина), драматический коллектив «Калейдоскоп» (рук. режиссер ТЮЗа В.Г. Гурьев), театр эстрадных миниатюр (рук. Э.А. Канцтар). Однако особая популярность выпала на долю ансамбля скрипачей, организованного в 1967 году, и академического студенческого хора, созданного в 1976 году. Вскоре оба творческих коллектива получили высокое звание народных. В 1991 году фирмой «Русский диск» в исполнении прославленного хора студентов ОмПИ была записана его главная пластинка – «Реквием Моцарта».<sup>10</sup>

Важная роль в подготовке инженера-общественника отводилась факультету общественных профессий, открытому в 1969 году, и главным его звеньям – школе молодого лектора (ШМЛ), общественно-политической практике (ОПП). В 1980 году вузовский актив общественных организаций составлял 1805 человек, или 28 процентов от общего числа студентов; 66 процентов студентов выполняли постоянные общественные поручения. На всех факультетах были созданы комиссии по ОПП, в группах ежегодно проводилась общественно-политическая аттестация по ОПП в форме Всесоюзной ленинской поверки. В период производственной практики студентам, как правило, выдавались задания по ОПП, выполнение которых контролировалось кафедрами общественных наук. Важная роль в организации этой работы принадлежала проректору по воспитательной работе Т.В. Скрипко, председателю совета института по ОПП, председателю комиссии по разработке комплексного плана коммунистического воспитания студентов на весь период обучения Б.И. Огорелкову, заместителю председателя совета по ОПП А.П. Ветошкину. Активное участие в организации работы по ОПП принимали доцент кафедры истории КПСС Л.А. Пинегин, декан ФХМ Г.И. Бумагин, доцент кафедры «Машины и технология литейного производства» И.Я. Герасимов.<sup>11</sup>

ФОП стал важным звеном в идейно-воспитательной работе. Он начал свою работу в составе трех отделений. Основной целью ФОПа являлось включение студентов в многообразную общественно-политическую, социально-культурную и воспитательную работу. Лишь за 1977-1980 годы ФОП окончили 3665 студентов. В 1981/82 учебном году на факультете (декан С.Ю. Нейман, методист З.Р. Шарыпова) обучались 325 человек, работало 13 отделений: школа молодого лектора, школа комсомольского актива, отделение журналистики, отделение художников-оформителей, отделение туризма, отделение охраны природы, отделение социологии, два отделения советского права, «Микротheater», отделение художественного слова, отделение фотокорреспондентов, отделение шахмат. Занятия проводились 1-2 раза в неделю. Срок обучения на большинстве отделений – 1 год, а на четырех – 2 года.

Активностью, заинтересованностью в своей работе отличались преподаватели отделения охраны природы И.С. Огурцова (лаборант кафедры химии). Ее студентами в 1980 было написано 12 рефератов по проблемам защиты окружающей среды. Практика на этом отделении включала знакомство с работой очистительных сооружений города, работу в краеведческом музее и геологическом музее ОГПИ. Заинтересованность преподавателя в своей работе сказалась на численности слушателей этого отделения. В 1980 году на отделении занималось 15 человек, через год – уже 30.

Увлеченно работала на отделении художников-оформителей С.А. Родик. Она привнесла в ОмПИ опыт работы в художественной школе и художественном фонде. Помимо высокого теоретического уровня занятий, практика была организована так, что студенты работали, не замечая вре-

мени. Большой интерес вызывали занятия на пленэре, посещения музея ИЗО, освоение новой техники оформительской работы. На традиционной выставке в рамках фестиваля «Студенческая весна» впервые в 1980 году студенты-оформители выставили свои работы самостоятельно. Почти все картины слушательского отделения вошли в число призеров. Кроме этого, студентами были представлены политические плакаты. Это также стало новацией ИЗО-выставок.

Творчески работали преподаватели отделений «Микротheater» и художественного слова. Отделением «Микротheater» была возобновлена постановка спектакля «Водень», подготовлена композиция по произведению А.С. Пушкина «Моцарт и Сальери», которую просмотрели студенты пяти студенческих групп факультетов МТФ, ПГФ и ФА во время кураторских часов. К фестивалю «Студенческая весна» «Микротheater» поставил пьесу «Адам-творец», а отделение художественного слова – спектакль «Чужой звонок». Обе постановки прошли на достаточно высоком художественном уровне. Были случаи и довольно высокого взлета вузовских членов ФОПа. В 1988 году студентка ОмПИ Елена Ковалева, участвуя в республиканском конкурсе на звание лучшего лектора-студента, объявленном Всесоюзным обществом «Знание» и ЦК ВЛКСМ, заняла первое место.<sup>12</sup>

В Омском политехническом институте впервые в стране проводилась (1976 г.) студенческая олимпиада по общественным наукам, ставшая после этого ежегодной. В первый же год этого начинания студенты А. Вороненко, Н. Добросердова, Ф. Флейк, А. Берлучевский, Г. Шорин стали лауреатами Всесоюзного конкурса и были удостоены дипломов 1 степени и серебряной медали.

В вузе проводилась целенаправленная военно-патриотическая работа. Лишь за 1976-1980 гг. руками политеховцев отремонтировано 102 памятника, оказана помощь 374 семьям ветеранов, собрано и опубликовано множество солдатских писем (только в 1980 г. – 51 письмо), построено 4 стрелковых тира.<sup>13</sup>

Произошедшие в стране социально-экономические изменения объективно усилили роль высших образовательных учреждений в реализации задач воспитания гражданина, формирования интеллектуального и творческого потенциала личности. Именно обучаясь в вузе, активно участвуя в его общественной и научной жизни, студент приобретает твердые жизненные позиции, навыки организатора, личностные качества, необходимые ученому, руководителю, общественному деятелю. Отсюда следует, что наряду с решением задач учебного процесса, вуз обязан создавать условия для саморазвития и самоутверждения личности, совершенствования способностей студента.

Особое место в организации внеучебной работы в Омском государственном техническом университете заняло создание комфортной среды обитания, прежде всего, благоприятной психологической атмосферы в аудиториях, лабораториях, общежитиях, которая позволяет привлекать студентов к участию во внеучебной деятельности – альтернативе асоциальному образу жизни. Примером тому – три студенческих общежития, имеющих статус «Лучшее общежитие г. Омска», спортивно-оздоровительный лагерь «Политехник», спортивно-атлетический комплекс, спортивные залы в общежитиях, плавательный бассейн и актовый зал главного корпуса, культурно-досуговый центр, библиотека, музей. Существует широкая сеть спортивных секций, клубов по интересам, театральных студий, вокальных, музыкальных, танцевальных коллективов.

Организацию и координацию внеучебной работы со студентами осуществляет проректор по внеучебной работе и социальным вопросам. Для координации работы структурных подразделений университета, осуществляющих внеучебную работу, создан воспитательный совет.

Внеучебная работа в ОмГТУ строится по следующим основным направлениям:

- создание условий для укрепления здоровья студентов;
- создание условий для духовного и нравственного развития молодежи;
- эстетическое воспитание студентов и обеспечение их культурного досуга;
- привлечение студентов к научно-исследовательской работе;
- создание оптимальных условий для творческого развития и самореализации студентов-первокурсников;
- гражданско-патриотическое воспитание молодежи;
- поддержка деятельности студенческих общественных объединений и органов студенческого самоуправления;
- организация воспитательной работы в студенческих общежитиях;
- обеспечение занятости студентов в свободное от учебы время;
- пропаганда здорового образа жизни, профилактика и предотвращение наркомании, других социально-вредных явлений среди студентов;
- информирование студентов о различных сторонах жизни университета.

Структура внеучебной работы в ОмГТУ представляет собой ряд взаимосвязанных звеньев, первым из которых является внеучебная работа кафедр по своим профилям, развивающая кругозор и профессиональные умения и навыки студентов (проведение конкурсов, игр, олимпиад), и обязательная работа преподавателей в качестве кураторов студенческих групп по адаптации первокурсников, выявлению их интересов, творческого потенциала и способностей.

Второе звено в этой системе - деятельность деканатов по организации внеучебной воспитательной работы на факультете, в рамках которой те осуществляют следующие функции: оказывают помощь в формировании органов студенческого самоуправления факультета; проводят факультетские мероприятия, праздники, конкурсы, вечера отдыха; координируют работу кафедр по адаптации первокурсников; проводят «Посвящения в студенты» на факультетах, знакомят студентов с историей факультета, университета, их правовым и социальным статусом, элементарными сведениями об организации учебной деятельности, культуре умственного труда; изучают бюджет времени студентов, устраняют перегрузки в учебном расписании.

Руководство реализацией внеучебной работы на факультетах осуществляют декан и заместитель декана по

воспитательной работе в соответствии со своими должностными обязанностями.

Третье звено данной структуры - служба проректора по внеучебной работе и социальным вопросам, которая осуществляет:

- обеспечение комплексного, текущего планирования внеучебной работы;
- контроль за реализацией планов;
- проведение мониторинга интересов, ценностных ориентаций студентов;
- методическое и практическое обеспечение работы по организации культурно-досуговой деятельности;
- координацию воспитательной работы в университете с отделами по делам молодежи при администрациях города и области;
- методическое обеспечение работы кураторов первых курсов, заместителей деканов по воспитательной работе.

Четвертым важным звеном в структуре воспитательной работы является организация студенческого быта и досуга в общежитиях университета, организация работы студенческих советов общежитий и их взаимодействия. Руководство данной работой возлагается на заведующих студенческими общежитиями, методистов по внеучебной работе, председателя жилищно-бытовой комиссии профкома студентов, председателя студенческого совета общежития, председателя отряда студенческого правопорядка, работающих в тесном сотрудничестве.

Пятое звено составляют такие подразделения университета, как библиотека, музей, спортивный и студенческий клубы, газета «Политехник», военная кафедра, факультет общественных профессий, которые также осуществляют внеучебную работу со студентами.

Важным условием работоспособности и жизнеспособности предлагаемой структуры внеучебной работы является эффективное функционирование развитой комплексной системы студенческого воспитания.

Она включает в себя ряд подсистем, одна из которых - система студенческого самоуправления с многообразными организационными формами: профсоюзная организация студентов, студенческие советы в общежитиях, старостаты факультетов, ССО «Политехстрой», спортивный клуб, комиссия студенческого правопорядка, студенческая общественная организация «Визит», студенческая общественная организация «Центр поддер-



В День молодежи в Советском административном округе. Июль 2001 г.

жки инициатив молодежи», пресс-центр «Пари», студенческий клуб, творческие коллективы, центр социально-экономических исследований «Фроктал». Мы по праву можем гордиться созданной в университете системой гражданско-патриотического воспитания студенчества, важнейшим инструментом которой было и остается воспитание историей.

Так, в 1998 году в ОмГТУ прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Молодежь на пороге XXI века», по результатам работы которой был выпущен сборник тезисов докладов конференции. Несколько раньше, в 1996 году, авторским коллективом кафедры отечественной истории выпущена книга «История в лицах: ученые ОмГТУ». В 1997 году М.И. Машкариным была издана рукопись «Очерки истории ОмГТУ. 1942-1997». В тот же год на базе кафедры отечественной истории была проведена научно-практическая конференция: «Революции 1917 года в России: история, современность, поиски путей примирения и согласия». В честь 55-й годовщины Великой Победы на базе этой же кафедры была проведена Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Великий подвиг. К 55-ю Победы», выпущен сборник тезисов конференции. В этот же период вышла книга «Великая Отечественная война глазами двух поколений».

Другим центром патриотической работы в ОмГТУ является музей. В нем собраны экспонаты, наглядно повествующие о годах становления университета, героическом периоде Великой Отечественной войны и современные материалы. Работниками музея разработана экскур-

с по вопросам патриотического воспитания, военного строительства; а также встречи с выпускниками кафедры, проходящими военную службу; посещения музея боевой славы, просмотр социально-значимых видеофильмов, проведение торжественных собраний, посвященных памятным датам. Ежегодно проводятся соревнования на лучший взвод по физической подготовке и стрельбе из стрелкового оружия.

Большой вклад в дело патриотического воспитания вносит библиотека. Здесь проводятся тематические выставки научно-популярной литературы, «круглые столы», тематические просмотры, конкурсы и игры, посвященные памятным датам отечественной истории и истории университета; формируется депозитарный фонд изданий сотрудников ОмГТУ, имеющий историческую и научную ценность; пополняется портретная галерея ученых ОмГТУ. Значительную помощь в поиске новых форм и методов воспитательной работы библиотеки оказали директор библиотеки Литвина Л.Г., сотрудники отдела художественной литературы Н.И. Дворцова, Т.Г. Пестрякова, И.А. Вахнина., ст. преподаватель кафедры основ экономической теории и правообразования Н.А. Потапова.

Закономерным итогом становления патриотической работы в ОмГТУ в последние годы стала разработка комплексной программы «Героико-патриотическая работа со студенчеством ОмГТУ на 2002-2005 гг.», реализация которой позволит еще более тесно связать действия структурных подразделений университета, создать целостную систему героико-патриотической работы со студентами. Программа, основанная на прошлом положительном опы-

те и разработанная в соответствии с государственной программой патриотического воспитания граждан РФ на 2002-2005 гг., является началом нового этапа героико-патриотической работы в ОмГТУ.

В ОмГТУ успешно развиваются традиции трудового воспитания студентов. С 1997 года началась реализация программы развития студенческих строительных отрядов. Тогда в ССО отработало 96 студентов вуза. 27 октября 1998 года при муниципальном учреждении «Молодежный центр занятости» был создан омский штаб студенческих отрядов с целью со-

действия трудовой занятости студентов, в состав которого вошел студенческий строительный отряд ОмГТУ. Первым конкретным делом в развитии этого направления было открытие в январе 1999 года информационного пункта трудоустройства студентов «Визит». Здесь студенты университета получают необходимую информацию о вакантных местах на предприятиях города, записываются в студенческие отряды для работы в летний период. В конце 1999 года СО «Политехстрой» в составе Штаба студенческих строительных отрядов участвовал в проведении информационной ярмарки рабочих мест для студентов и молодых специалистов с участием ряда крупных предприятий г. Омска.

ОмГТУ бережно хранит и развивает традиции художественной самодеятельности. В последние годы в рамках студенческого клуба работали шесть коллективов художественной самодеятельности, каждый из которых при-



В музее ОмГТУ теплая атмосфера.

сионная программа, позволяющая студентам и гостям ОмГТУ наиболее полно ознакомиться с его историей. В 1998 году при музее созданы два музыкальных студенческих коллектива: духовной и классической музыки и «Ретро» - музыки 60-80-х годов, ставшие дипломантами конкурсов разного уровня.

За большую поисково-исследовательскую работу, создание экспозиций, отражающих славу и доблесть России, успехи в патриотическом воспитании музее ОмГТУ вручено в 2000 году Свидетельство №2 о присвоении звания - «Музей истории». Заслуга в этом - инициативных, творческих людей - директора С.Н. Иванушкиной, художника-конструктора музейных экспонатов Т.М. Соболевой, организатора выставок Г.В. Павлова.

Немало усилий в деле патриотического воспитания студентов прилагает военная кафедра. В рамках разработанной программы организуется изучение решений правительства



нимал участие во внутривузовских и городских мероприятиях, гастрольных поездках, ежегодно представлял на суд зрителей новые программы и спектакли.

Хочется отметить, что созданная в нашем университете система внеучебной работы соответствует запросам современного студенчества и требованиям Министерства образования РФ. На Всероссийском конкурсе «Организация воспитательной деятельности в вузах» опыт ОмГТУ был признан лучшим среди 200 вузов России. А за доклад «Проблемы организации воспитательной работы в современном вузе» на Всероссийской научно-практической конференции «Активизация творческого научного потенциала первокурсника как одна из форм гражданско-патриотического воспитания» в апреле 2002 г. проректор по внеучебной работе и социальным вопросам О.П. Кузнецова получила благодарственное письмо Министерства образования РФ.

Даже при отсутствии достаточного количества денежных средств, неразвитости в полной мере материально-технической базы, мы не намерены останавливаться на достигнутом. Необходимо развивать традиционные формы организации внеучебной работы, а также активно внедрять инновационные формы, соответствующие современным условиям. Но это потребует решения следующих первоочередных задач.

Во-первых, необходимо создать отдел по внеучебной работе, ввести в штатное расписание вуза должности психологов, социальных педагогов, режиссеров, художественных руководителей.

Во-вторых, укрепить кадровый потенциал отдела по внеучебной работе, создать условия для повышения квалификации и профессионального роста сотрудников, занятых реализацией внеучебных мероприятий.

В-третьих, укрепить научно-методическое, социологическое обеспечение деятельности по организации внеучебной работы путем создания центра социально-кадровых исследований.

В-четвертых, создать условия для материального стимулирования сотрудников, осуществляющих внеучебную воспитательную работу (заместители деканов по внеучебной работе, кураторы студенческих групп, методисты по внеучебной работе).

В-пятых, укрепить материально-техническую базу, служащую основой для реализации внеучебных мероприятий. Это потребует выделения дополнительных помещений, которые могут быть использованы для проведения мероприятий. Также необходимы современная техника и оборудование, спортивный инвентарь и многое другое.

Кроме того, существует еще одна принципиальная проблема - воспитание самих воспитателей. Не следует забывать, что вузовский преподаватель - педагог, а не просто лектор по распространению знаний. Чтобы донести содержание предмета до ума и сердца молодых людей, помочь им усвоить знания, творчески развить их профессиональные и личностные качества, он должен иметь специальную педагогическую подготовку (образование). Таких преподавателей традиционно готовили университеты, выпускники которых распределялись в свое время на основе госзаказов, теперь такая практика в силу многочисленных проблем практически перестала существовать.

Поэтому комплектование кафедр преподавателями вуза обычно производится за счет своих же выпускников, обладающих специальными знаниями, но не имеющих педагогического образования. Для устранения данного недостатка необходимо организовать целый комплекс профессионально направленных мероприятий. Это и научно-практические конференции, и методологические семинары, и



Актовый зал главного корпуса ОмГТУ. Встреча студентов с П.К. Полежаевым 22.05.98 г.

научные исследования по вопросам воспитания, и контакты с учеными педагогического университета и т.д. Вопросы воспитания необходимо систематически обсуждать на заседаниях ученых советов и кафедр, включать в индивидуальные планы преподавателей, при приеме на работу преподавателей необходимо предусмотреть в трудовом контракте обязательства по ведению воспитательной работы.

Однако из положительного опыта следует выделить все возрастающую активность студенчества во внеучебной воспитательной работе, а этот фактор необходимо поощрять и использовать.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Центр документации новейшей истории Омской области (далее ЦДНПО) Ф 2858 Оп 1. Д 1. Л 2.
2. Там же Д 2. Л 23.
3. Государственный архив Омской области (далее ГАОО) Ф 1979. Оп 1. Д 2. Л 23.
4. ЦДНПО Ф Оп.1 Д 1. Л 6.
5. Там же Д 1. Л 6. Д 2. Л 4.
6. ГАОО Ф 1979. Оп 1. Д 2. Л 4.
7. ЦДНПО Ф 2858. Оп 1. Д 6. Л 6. Д 18. Л 34. Д 20. Л 52.
8. Текущий архив музея ОмГТУ. История комсомольской организации ОмПИ.
9. Там же Л 27. Л 28.
10. Там же Л 10.
11. Архив ОмГТУ. Решение совета ОмПИ от 27 июня 1980 г. «О дальнейшем совершенствовании общественно-политической практики студентов».
12. С.Ю. Нейман. Отчет о работе ФОП за 1981-82 уч. г. и пути совершенствования ФОП // Заседание совета ОмПИ от 27.11.81.
13. ГАОО Ф 1979 Оп 1. Д 13. Л 16.

**КУЗНЕЦОВА Ольга Павловна**, к.э.н., доцент, проректор по внеучебной воспитательной работе.

**ПОЛКАНОВ Владимир Данилович**, д.и.н., профессор, заведующий кафедрой отечественной истории.

# БИБЛИОТЕКА И ВУЗ: ХРОНИКА СОБЫТИЙ И ФАКТОВ



Л. Г. Литвина

**ЛИТВИНА Лариса Григорьевна**, директор научной библиотеки. Стаж библиотечной работы 31 год. Имеет 5 публикаций по вопросам культурно-досуговой деятельности, подготовки и повышения квалификации кадров.

**ГОРБУНОВА Наталья Константиновна**, ведущий методист библиотеки Омского государственного технического университета.



Н. К. Горбунова

В ноябре 2002 года исполняется 60 лет со дня основания научной библиотеки Омского государственного технического университета. Организованная одновременно с открытием Омского машиностроительного института, библиотека располагалась в двух небольших комнатах, в одной из которых находился книжный фонд, в другой – читальный зал на 12 посадочных мест. Книжный фонд в 1943 году насчитывал 13 195 экземпляров. Штат библиотеки состоял из одного сотрудника - заведующей библиотекой.

Рос и развивался Омский машиностроительный институт, а вместе с ним и библиотека, чутко реагируя на происходящие в вузе изменения. История университета бережно хранит имена неутомимых тружеников, организаторов библиотечного дела: Брюхановой Марии Сергеевны (1942-1948 гг.), Лобастовой Тамары Александровны (1948-1955 гг.), Шингирей Татьяны Максимовны (1955-1969 гг.), Воробьевой Валентины Дмитриевны (1969-1985 гг.), Андрушиной Ольги Ильиничны (1985-1996 гг.).

В суровые военные и трудные послевоенные годы руководители библиотеки М.С. Брюханова и Т.А. Лобастова создавали для преподавателей и студентов все необходимые условия, позволяющие успешно обеспечивать научную и учебную работу Омского машиностроительного института. На плечи этих женщин легли все трудности становления библиотеки.

Интенсивное развитие библиотеки началось при Т.М. Шингирей – первой заведующей библиотекой, имеющей высшее профессиональное образование. В 1963 году Омский машиностроительный становится Омским политехническим, увеличивается количество специальностей, растет число студентов. Библиотека в эти годы под руководством Т. М. Шингирей, выступившей инициатором систематического проведения занятий по основам библиотечно-библиографических знаний в студенческих группах всех курсов, активно ведет поиск новых форм работы. Был создан фонд литературы для студентов-заочников по всем учебным дисциплинам, из расчета по учебнику на каждого студента (сотрудниками библиотеки рассылалось по студенческим адресам 15-20 посылок в день). В 1966 году произошло одно из самых важных событий в жизни коллектива – библиотека вместе с факультетами института переехала в новое здание. Начался новый этап в истории НБ ОмГТУ.

В 1969 году заведующей библиотекой стала Воробьева Валентина Дмитриевна – яркий, неординарный человек, профессионал и реформатор. В эти годы начался активный рост книжных фондов, увеличилось количество читателей, значительно улучшилась материально-техническая база библиотеки, изменилась ее функциональная структура. В 1973 году институт выделил дополнительные площади (300 кв.м) для размещения отделов справочно-библиографического и научной литературы, было введено в

строй двухъярусное книжное хранилище. Новациями этих лет стали: внедрение единого читательского билета, факультативное обслуживание студентов I курса, безынвентарный учет изданий. В 1983 году впервые проводился конкурс на лучшую читающую группу. Основная проблема библиотеки этого периода – острый недостаток квалифицированных кадров. Третья часть коллектива не имела специального библиотечного образования и опыта работы в вузовской библиотеке. Отсюда и неординарные предложения заведующих отделами к администрации: «...принимать на работу людей со специальным библиотечным образованием или хотя бы заинтересованных работой в библиотеке» (отчет 1980 г.) В связи с этим администрацией библиотеки было разработано пособие «Библиотечный минимум для вновь поступающих в библиотеку ОмПИ». Его изучение становилось обязательным для всех вновь поступающих сотрудников и сопровождалось практическими занятиями. В этот период значительно вырос авторитет библиотеки в профессиональной среде города: работа коллектива отмечена областными, городскими, вузовскими наградами.

Очередной этап развития библиотеки связан с назначением на должность заведующей библиотекой Ольги Ильиничны Андрушиной. Впервые в практике работы методического объединения города на базе нашей библиотеки открылась двухгодичная школа передового опыта по идейно-воспитательной работе, слушателями которой стали представители библиотек вузов города. В практику работы библиотеки в этот период внедряются стандарты СИБИД, идет поиск новых форм работы со студенческой молодежью: создается «Лаборатория культуры студенческого труда», совершенствуется конкурс на лучшую читающую группу, проводится большое количество литературно-музыкальных вечеров, вернисажей, встреч с творческой интеллигенцией города. Особый акцент делается на патриотическое воспитание молодежи. Впервые в библиотечной практике вводятся дополнительные платные услуги: сложившиеся экономические условия 90-х привели к тому, что библиотека вынуждена была самостоятельно зарабатывать средства для поддержания и укрепления своей материально-технической базы.

Ольга Ильинична много внимания уделяла социальному развитию коллектива. С 1990 года библиотека перешла на работу в условиях коллективного подряда, основная цель которого – повышение эффективности работы с наименьшими трудовыми затратами на основе усиления материальной заинтересованности работников в результатах своего труда. Появляется как орган самоуправления совет трудового коллектива, в состав которого вошли наиболее заслуженные и авторитетные сотрудники библиотеки.

Преобразование Омского политехнического института в 1993 году в государственный технический университет,



дальнейшее расширение номенклатуры специальностей, рост числа студентов – все это естественным образом отражалось и на развитии библиотеки. Бережно сохраняя профессиональные традиции прошлого, научная библиотека в этот период активно ведет поиск новых форм работы, которые позволили бы соответствовать статусу университетской библиотеки.

Одним из главных богатств университета всегда являлись фонды библиотеки, хранение и приумножение которых на протяжении всех этих лет являлось основной сферой деятельности коллектива. На сегодняшний момент по численности фонда – более миллиона единиц хранения – НБ ОмГТУ занимает первое место среди вузовских библиотек города Омска. В фонде библиотеки учебная, научная, художественная, иностранная литература, нормативно-техническая документация, диссертации и авторефераты диссертаций, отечественные и зарубежные периодические издания, реферативные журналы. В депозитарном фонде, представляющем историческую ценность, хранятся внутривузовские издания сотрудников университета за весь период его существования. Фонды формируются в соответствии с профилем вуза сотрудниками научной библиотеки и кафедрами университета.

Многое в атмосфере университета и его библиотеки подчинено воспитанию у будущих инженеров профессиональной культуры, увлеченности своей профессией. Целенаправленно действует библиотека, пропагандируя в студенческой среде бережное отношение к истории и традициям университета, организуя мероприятия, посвященные людям, чья жизнь, деятельность, творчество так или иначе связаны с ОмГТУ. В этом перечне постоянно действующие в отделах библиотеки выставки работ известных омских художников: Г.В. Павлова, В.С. Калистратова, Ю.А. Бурьяна, которые связали свою жизнь с творчеством, оставаясь преподавателями университета; «Апрельские сезоны в Политехническом», в программу которых входят концерты творческих коллективов вуза, заключительный тур конкурса на лучшую читающую группу, просмотры новой литературы, предметные олимпиады, студенческие научные чтения и др.

На сегодняшний день в практике научной библиотеки есть ряд организационных форм, проверенных временем, имеющих гибкую структуру, что позволяет наполнять их по мере необходимости новым содержанием. Продолжается конкурс на лучшую читающую группу среди студентов 1-3 курсов, функционируют клубы по интересам «Колибри», «Бестселлер», «Поэтическая мастерская», итогом творческой работы которой становятся постоянные публикации ее участников во многих городских и региональных СМИ, выпуск поэтического сборника студентов и преподавателей университета «Свободное дыхание». Психологическая среда, созданная вузом и библиотекой, оказывает положительное влияние на формирование активной жизненной позиции будущих специалистов.

Возможности, закономерно возникшие с появлением и развитием новых информационных технологий, позволили библиотеке выполнять новые функции, расширять виды информационных услуг на основе внедрения компьютерных технологий. Библиотека, получившая в 1995 году свой первый 286-й компьютер, достигла на сегодняшний момент в области компьютеризации определенных успехов:

- активизировался рост фондов на нетрадиционных носителях (электронные учебники, энциклопедии на CD,

электронные приложения к книгам и журналам, более 20 баз данных);

- формируется электронная библиотека ОмГТУ, состоящая из электронного каталога и полнотекстовой базы данных внутривузовских изданий;

- функционирует читальный зал периодических и электронных изданий (на 10 АРМ читателя);

- завершён монтаж локальной сети библиотеки, в рамках которой 3 сервера и 38 машин, доступных для работы.

Внедрение новых технологий потребовало от сотрудников библиотеки определенного уровня квалификации. Обучение на курсах компьютерной грамотности, английского языка, библиотечном отделении филологического факультета Омского государственного университета (ОмГУ) – это реалии сегодняшнего дня. В последние годы сотрудники библиотеки активно участвуют в семинарах, конференциях, тренингах регионального и российского уровней. Результат таких поездок неоспорим: приобретается полезный опыт библиотечной работы, появляется возможность распространения собственного опыта, налаживаются новые профессиональные контакты. Среди партнеров научной библиотеки ОмГТУ – Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). В 2001-2002 гг. на базе нашей библиотеки совместно с ГПНТБ были проведены межрегиональный и региональные обучающие семинары по автоматизации библиотечных процессов, основным итогом которых явилось приобретение и внедрение в практику работы вузовских библиотек Омского региона АБИС ИРБИС. В настоящее время научная библиотека ОмГТУ является дилером ГПНТБ России по продаже АБИС ИРБИС в Западно-Сибирском регионе.

В библиотеке также сложилась система использования интеллектуального потенциала технических и гуманитарных кафедр ОмГТУ и ОмГУ, необходимая для решения практических задач, стоящих перед библиотекой. Просветительская деятельность, маркетинг платных и бесплатных услуг, организация внедрения инновационных технологий,



Читальный зал 8-го учебно-лабораторного корпуса.

изучение читательских мнений, разработка программных продуктов, ретроспективный ввод изданий в электронный каталог – таковы направления взаимодействия библиотеки с подразделениями технического и классического университетов. Включение в тематику студенческих курсовых и дипломных работ вопросов библиотечной практики позволяет расширить рамки учебного и научного процессов вуза, решать многие проблемы библиотеки без дополнительных финансовых и кадровых затрат. В то же время



кафедры университетов используют не только материальные ресурсы библиотеки, но и привлекают ее сотрудников для чтения лекций, разработки спецкурсов, руководства практикой, курсовыми и дипломными проектами, что способствует повышению профессиональной квалификации всего коллектива.

В рамках научно-прикладной деятельности библиотека большое внимание уделяет работе над грантовыми проектами, разработку которых активно ведет с 1999 года. За

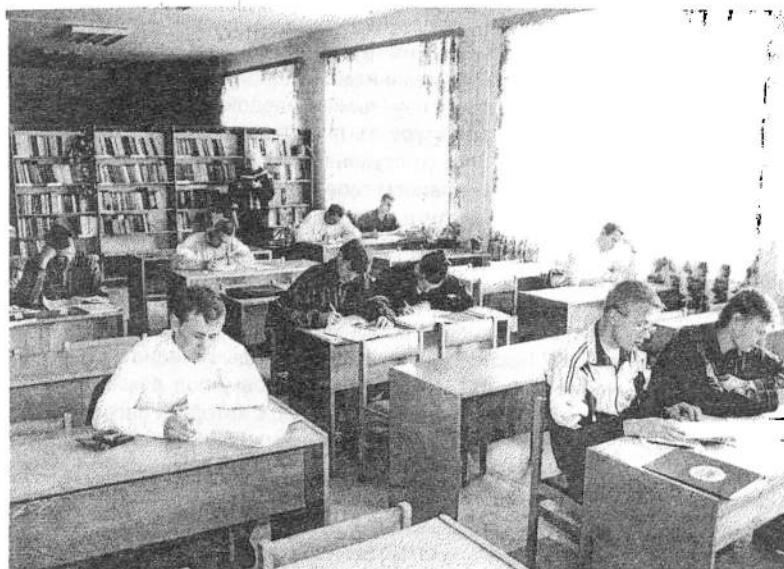
ществляет университет. Результат достаточно красноречив – грантовая деятельность принесла в фонд внебюджетных средств университета и библиотеки дополнительно свыше 500 тысяч рублей.

На сегодняшний день миссия научной библиотеки в университете определена «Программой развития библиотечно-информационного обслуживания в Омском государственном техническом университете (2001-2003 годы)», разработанной коллективом библиотеки в 2000 году. В документе дан анализ состояния и основных проблем (внутренних и внешних) библиотечно-информационного обслуживания в университете, представлена краткая характеристика библиотеки. Программа определяет цели, задачи и направления совершенствования библиотечно-информационного обслуживания в ОмГТУ пятнадцатитысячного потока читателей.

Оглядываясь на пройденный путь, коллектив библиотеки осознает, что достичь современного уровня развития, соответствующего статусу университетской библиотеки, смог только благодаря совместным усилиям университета и библиотеки, многолетней доброжелательной поддержке ректората.

История становления и развития научной библиотеки ОмГТУ – это история развития многих вузовских библиотек России. Мы встречаем свой юбилей на подъеме творческих сил, укрепляя свои позиции в регионе и России в области информационно-библиотечного обслуживания

и на сегодняшний день имеем свое неповторимое лицо, традиции, круг верных читателей, партнеров и друзей.



Читальный зал 6-го учебно-лабораторного корпуса.

этот период подготовлено 6 заявок, из которых 4 получили финансовую поддержку. Софинансирование по грантам осу-

**В. И. ЛЕВЧЕНКО**

Омский научно-исследовательский институт приборостроения

## **«НАШЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ИМЕЕТ БОГАТЫЙ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ С ХОРОШЕЙ ПЕРСПЕКТИВОЙ»**

История сотрудничества Омского НИИ приборостроения с Омским государственным техническим университетом ведет свой отсчет с конца 50-х годов, когда молодые выпускники тогда еще Омского машиностроительного института В.М. Якуб, В.И. Боярников, Г.И. Боярников, Н.А. Литунев, В.С. Орленкова и др. (будущие руководители и ведущие специалисты конструкторского отдела) пришли работать в наш коллектив, который только зарождался в недрах СКБ завода им. Козицкого. После образования ОНИИПа, а это было 44 года назад, и преобразования машиностроительного института в политехнический (ОмПИ) наши институты приступили к поиску взаимных интересов в совместной научной работе. Так, в 70-е годы наш НИИ совместно с кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры ОмПИ под руководством профессора Плонского А.Ф. создали лаборатории фильтровой и кварцевой техники и проводили первые научные исследования.

В совместных научных работах сотрудников этой кафедры В.Е. Костарева, В.В. Хаустова, В.А. Аржанова и ОНИИПа Е.Н. Попова, В.Г. Осипова, Я.М. Перцеля, И.М. Валеева были заложены основы разработок электромехани-

ческих и LC-фильтров, которые были широко использованы в приемопередающей аппаратуре III и IV поколений и продолжают применяться сегодня.

Другим важным направлением сотрудничества 70-х годов была пьезокварцевая техника. Здесь следует упомянуть такие имена сотрудников ОНИИПа и ОмПИ, как И.А. Народицкий, А.Н. Дикиджи, С.Н. Кибирев, В.С. Теренько, В.А. Шапиро, Э.Т. Штерн, В.П. Багаев и др. Сейчас выпускник ОмПИ А.И. Куталев является достойным продолжателем традиций в этой области техники. Коллектив, возглавляемый им, и сегодня поддерживает мировой уровень разработок кварцевых генераторов опорной частоты.

В 80-90-е годы в рамках решения задач по прикладным вопросам проблемы «Вибрационное просвечивание земли» под общим руководством ректора института Жилина Н.С. и научным – Бурьяна Ю.А. были разработаны и изготовлены два макета высокоэффективных резонансных источников вибростатических сигналов. Исполнителями этой большой работы являлись специалисты кафедр электронных вычислительных машин (В.И. Потапов – зав. кафедрой, М.Ф. Шакиров – ныне начальник ГИЗ Омской об-

ласти; А.И. Фадеев, В.А. Теницкий), теоретической механики (Ю.А. Бурьян – зав. кафедрой; А.В. Кудрявцев, В.И. Турсманович, М.В. Силков) общей электротехники (Ю.З. Ковалев – зав. кафедрой, Шукин О.С.) и других (Пискунов Д.К., Овощников С.Л.) и ОНИИПа (Л.Д. Бабенко – начальник отдела, В.С. Будак, В.Н. Сорокин). В рамках долгосрочного многостороннего договора «О научно-техническом сотрудничестве» от 01.03.01 г. по данному направлению исследований мы имеем хорошие перспективы на партнерские отношения в будущем.

В ходе совместной работы по моделированию антенно-фидерного тракта и коротковолнового канала связи сотрудниками кафедры «Средства связи» (В.А. Майстренко – зав. кафедрой, В.Л. Хазан, А.Б. Горошня и др.) и нашими специалистами (И.В. Дулькейт – ныне зам. директора ОНИИПа по науке – главный конструктор; Г.С. Кудрявцев, Г.К. Хазан) были получены ценные практические результаты, которые были использованы для построения радиоприемных и радиопередающих трактов магистральных КВ-УКВ средств связи.

Учеными наших институтов были подготовлены и опубликованы многие научные работы. Так, в 2000-2001 гг. профессором ОмГТУ В.А. Аржановым и начальником сектора ОНИИПа к.т.н. И.М. Ясинским была подготовлена и издана книга «Электрические фильтры и линии задержки». Авторы были удостоены звания лауреатов премии ОНИИПа в области науки и техники по номинации «За лучший научный труд года».

Наше сотрудничество не ограничивается совместной научной работой. Примечательно взаимопроникновение кадров, которое носит органичный, взаимообогащающий характер и направлено на усиление как образовательного процесса, так и повышение уровня научно-технической разработки НИОКР через подготовку специалистов преподавателями, прошедшими хорошую практическую школу в нашем НИИ. Здесь следует назвать ведущих руководителей, ученых и специалистов, которые непосредственно включились в образовательный процесс. Это В.П. Кисмерешкин – бывший директор ОНИИПа, В.М. Едвабный – бывший начальник отдела, В.Л. Хазан – бывший начальник сектора, а также В.Е. Костарев, Е.Т. Штерн, В.А. Шапиро, Е.С. Побережский, И.В. Никонов, Ю.М. Вешкурцев, М.Ф. Кабаков, В.Н. Кулагин, А.И. Тихонов и др. Сегодня в образовательном процессе также участвуют В.И. Левченко – директор ОНИИПа, В.В. Поляков – главный инженер, а также

ведущие специалисты И.И. Семенов, Е.С. Попов, Р.А. Ягофаров, М.Я. Полтораки, Я.М. Перцель, Ю.С. Лузан.

Наш НИИ справедливо гордится своими кадрами и их высокой профессиональной подготовкой. Поэтому мы совместно с ОмГТУ сами активно включились в образовательный процесс. Так, в 1999 г. на территории нашего НИИ был основан филиал кафедры «Средства связи». Студенты, обучающиеся по специальности «Средства связи с подвижными объектами», начиная с третьего курса имеют возможность посещать дополнительные занятия, которые проводятся сотрудниками института. В этом случае студенты, дополнительно занимающиеся в НИИ, имеют хорошие шансы на трудоустройство в ОНИИПе. Кроме дополнительных занятий, специалисты НИИ занимаются со студентами и научными исследованиями. Именно под их руководством студенты пишут свои курсовые и дипломные работы, уже со студенческой скамьи начиная знакомиться с направлением своей будущей деятельности.

На базе института студенты проходят и производственную практику, знакомясь с жизнью предприятия, с которым, возможно, свяжут свою судьбу. Еще во время обучения некоторые студенты ОмГТУ участвуют в производственном процессе, выполняя отдельные работы текущих НИОКР. После окончания вуза молодые специалисты в течение трех лет проходят стажировку под руководством того же сотрудника нашего НИИ, с которым писали свою дипломную работу. Это значительно облегчает процесс адаптации вчерашнего студента на производстве. Уже через год работы более половины молодых специалистов получает повышение в должности и, соответственно, в зарплате. Результаты такого сотрудничества дали заметные результаты. Приток молодых специалистов к нам из нашей кузницы кадров ОмГТУ характеризуется следующими показателями: 1999 г. – 27 чел., 2000 г. – 30 чел., 2001 г. – 61 чел., 2002 г. – 35 чел.

В заключение хотелось бы пожелать ученым и специалистам ОмГТУ и ОНИИПа наращивания интенсивности взаимного творческого сотрудничества, обогащения друг друга знаниями, практическим опытом и полученными положительными результатами на благо наших коллективов.

**ЛЕВЧЕНКО Валерий Иванович**, к.т.н., заслуженный связист Российской Федерации, директор ФГУП «Омский НИИ приборостроения», заведующий филиалом кафедры «Средства связи» ОмГТУ.

## СПЕЦИАЛЬНОСТИ АСПИРАНТУРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО ПРИБОРОСТРОЕНИЮ, РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ И СВЯЗИ

- 05.11.01- приборы и методы измерения электрических и неэлектрических величин;
- 05.11.08 – радиоизмерительные приборы;
- 05.11.13 – приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- 05.11.17 – приборы, системы и изделия медицинского назначения;
- 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства радионавигации, радиолокации и телевидения;
- 05.12.07 – антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Наш адрес: 644050, г. Омск, просп. Мира, 11, технический университет, отдел аспирантуры. Тел. 65-35-09; тел/факс 65-34-07. E-mail: ipo@omgtu.omsktelecom.ru

# ВЫРАСТИТЬ СПЕЦИАЛИСТА КАЧЕСТВЕННО НОВОГО УРОВНЯ: ЗАВОД «ЭТАЛОН» ПРИНИМАЕТ ЭСТАФЕТУ ОТ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Не будь юбилей университета, мы бы не обратили внимания на то, что 60 процентов инженерно-технических работников федерального унитарного государственного предприятия «Омский опытный завод «Эталон» являются выпускниками Омского государственного технического университета.

Завод «Эталон» специализируется на разработке, изготовлении температурных датчиков общепромышленного применения, метрологического оборудования для поверки датчиков температуры (термостаты, трубчатые печи, калибраторы, установки поверки датчиков, образцовые термопары, излучатели в виде моделей абсолютно черных тел), приборов КИПиА (измерители и регуляторы температуры, блоки управления насосами и др.), эталонных мер длины микронного диапазона и ПАВ-фильтров на базе тонкопленочной технологии, бесконтактных приборов измерения температуры (пирометры, тепловизоры).

Выжить, перестроиться, пройдя сложный путь интенсивного научно-технического и организационного развития, стать одним из ведущих предприятий России по выпуску продукции в области термометрии было не просто, а в сложных экономических условиях внедрить систему качества в соответствии с требованиями МС ИСО серии 9000, стать лауреатом Всероссийской программы-конкурса «100 лучших товаров России!», принять участие в конкурсе «Премии правительства Российской Федерации в области качества в 1999 и 2001 годах» - такое под силу не каждому! Тем приятнее техническому университету узнать, что его выпускники составили большую часть той среды ИТР завода, в которой оказалось возможным осуществить все это.

Самостоятельность, умение ориентироваться в информационном поле, быстрая смена направления и его освоение, внедрение новых достижений (отечественных и мировых), самосовершенствование, ответственность - качества, которыми наделены выпускники и которые стали основой для выхода на новый уровень работы и обучения основным принципам международной системы качества.

В 1997 г. начальник отдела управления качеством В.И. Перевертун прошел обучение в системе «Оборонсертифика» (г. Москва) по сертификации системы качества. Им была разработана программа выполнения работ «Внедрение международных стандартов ИСО серии 9000 и подготовка к сертификации системы качества Омского опытного завода «Эталон». Выход на новый уровень сопровождался профессиональным и служебным ростом.

Многие политеховцы заняли высокие и ответственные посты: главным инженером стала заслуженный метролог Российской Федерации Л.В. Шевелева, начальником СКБ - А.А. Демидович, главным метрологом - В.В. Щелканов, начальником механического участка - В.А. Клиперт, начальником сборочного участка - Г.А. Маслова, начальником лаборатории микроэлектроники - И.С. Столетов.

Статьи и материалы ведущих специалистов опубликованы в журналах: «Датчики и системы», «Измерительная техника», «Законодательная и прикладная метрология», «АСУ. Промышленные контроллеры», «Контрольно-измерительные приборы и системы». Так, статья А.В. Непочатова «Новые портативные микропроцессорные измерители температуры» была опубликована в журналах «Датчики и системы», № 11, 2000 г. и «Контрольно-измеритель-

ные приборы и системы», № 6, 2000 г.; статья А.А. Гришина «Исследование метрологических характеристик термоэлектрического преобразователя палладий-иридий/палладий до 1300°C» - в сборнике материалов научно-технической конференции «Молодые метрологи - народному хозяйству России», проходившей в Москве в октябре 1999 г. По наиболее важным вопросам в области измерения температуры нашими специалистами вышел ряд публикаций в периодических изданиях. Статья В.В. Щелканова «Проблемы и перспективы развития метрологического обеспечения в области измерения температуры» была опубликована в журнале «Приборы и системы» № 4, 2000 г. Статья целой группы ведущих специалистов завода «Метрологическое оборудование для поверки датчиков температуры и термометров различного назначения» была опубликована в журналах «Промышленные контроллеры АСУ», № 11, 1999 г., «Законодательная и прикладная метрология», № 6, 1999 г., «Датчики и системы», № 6, 1999 г., «Измерительная техника», № 11, 2000 г. Вчерашние выпускники получают консультации у ведущих специалистов страны; принимают участие в выставках, изучают требования мирового уровня по каталогам зарубежных фирм, ведут поиск через систему Internet параметров аналогичной продукции и методов поверки средств измерений из опыта мировой практики, участвуют в совместных научно-исследовательских работах с вузами и научно-исследовательскими институтами.

В настоящее время ведутся совместные работы с Омским государственным техническим университетом в области пирометрии (к.т.н., доцент Захаренко В.А.), выпускники технического университета А.И. Лоптёв, Ю.О. Малышев выполняли дипломные работы именно в этом направлении. Постоянно происходит повышение уровня знаний, грамотности специалистов за счет получения информации по различным каналам: из библиотечных фондов, реферативных журналов, переводов иностранных статей силами сотрудников, что способствует развитию дальнейших способностей специалистов, например, в знании иностранного языка. Последнее позволяет быстро читать и отбирать информацию в системе Internet, быстро готовить эксплуатационную документацию на английском языке (изготовление паспортов на изделия, отправляемые за границу).

Молодые специалисты используют прогрессивные методы проектирования на компьютерах. При приеме на работу они выдерживают конкурсный отбор, оказавшись на заводе, продолжают учиться. В настоящее время 8 человек являются аспирантами. В достижениях завода, без сомнения, есть большая доля выпускников ОмГТУ. Надо отдать должное системе обучения и высококвалифицированным преподавателям университета, в юбилей которого нам приятно сообщить об успехах выпускников и подтвердить их востребованность благодаря умелому обучению в вузе. У вас учились наши сотрудники, учились и учатся наши дети.

Поздравляем коллектив технического университета с юбилеем! Желаем творческих успехов, новых изысканий в методах обучения с применением современных достижений отечественной и мировой практики.

С уважением, коллектив специального конструкторского бюро ФГУП «Омский опытный завод «Эталон».



# "НАШЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИНЕСЕТ ПОЛЬЗУ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКЕ И ПРАКТИКЕ"

Вряд ли найдется в Омске предприятие, которое так или иначе не было бы связано с Омским государственным техническим университетом, его предшественником - политехническим - машиностроительным институтом. Вот и наше предприятие - Омское акционерное общество открытого типа "Сибкриотехника" многие годы сотрудничает с ОмГТУ как в области подготовки инженерных кадров и специа-листов высшей квалификации, так и в области научных исследований и практических разработок.

А началось все это с того, что в конце 40-х - начале 50-х годов резко возросла потребность различных отраслей народного хозяйства в использовании сверхнизких температур (ниже 120 К) и базирующихся на их основе криогенных технологий для решения многих актуальных промышленных, военно-прикладных и научно-технических задач. В 1959 году был создан Омский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института кислородного машиностроения (ОФ ВНИИКИМАШ), явившийся первым предприятием из комплекса предприятий ОАО "Сибкриотехника". Первым директором ОФ ВНИИКИМАШ 28 сентября 1959 года был назначен кандидат технических наук Игорь Матвеевич Грицык, работавший ранее заведующим кафедрой в Омском машиностроительном институте. Филиал все время испытывал острую потребность в кадрах, и, в частности, в молодых специалистах. Молодые специалисты, прибывшие из вузов, расположенных в Европейской части Союза, подолгу не задерживались в Омске. Так, из 13 человек, прибывших в 1960 году из Ленинграда, в Омске осталось только трое. Необходимо было срочно решать проблему подготовки специалистов-криогеников в одном из институтов г. Омска. В 1964 году И.М.Грицык совместно с ректором ОмЦИ А.К.Машковым на уровне Министерства химического и нефтяного машиностроения и Министерства высшего и среднего специального образования решили эту проблему - в 1965 году Омский политехнический институт произвел первый набор студентов по криогенной специальности.

Первым заведующим кафедрой был молодой ученый Герман Алексеевич Гороховский, который в 1967 году защитил кандидатскую диссертацию в специализированном совете Московского института химического машиностроения. Под руководством Гороховского Г.А. в ОмПИ организована кафедра криогенной техники, созданы лабораторная и научно-методическая базы специальности. Г.А. Гороховский много и плодотворно сотрудничал со специалистами НИИМКТ. В результате этого сотрудничества он опубликовал более шестидесяти научных работ и получил двадцати пяти авторских свидетельств на изобретения. Под руководством Гороховского Г.А. сотрудниками кафедры защищено пять кандидатских диссертаций.

В 1970 г. на наше предприятие - Научно-исследовательский институт микрокриогенной техники (НИИМКТ) пришли на первую преддипломную практику студенты кафедры криогенной техники Омского политехнического института. В качестве тем дипломных проектов были предложены реальные разработки: Биенко В.С. - "Микрокриогенная система на базе газовой криогенной машины Стирлинга на температурный уровень 78 К"; Ермаков В.М. - "Микро-рефрижератор на 78 К"; Иванов В.П. - "Двухгазовая замкнутая дроссельная система охлаждения на температур- ный уровень 27-30 К"; Ланда Ю.И. - Малогабаритная газо-

вая система охлаждения"; Ляпин В.И. - "Малогабаритная система охлаждения на температурный уровень 4,2 К на базе газовой холодильной машины"; Марков А.В. - "Унифицированная газовая холодильная машина"; Матяш Ю.И. - "Разработка стенда для экспериментального определения констант фазового равновесия низкотемпературных газовых смесей"; Оливер В.И. - "Система охлаждения на водородном температурном уровне на базе двухступенчатой ГХМ"; Петров А.А. - "Экспериментальный стенд для определения холодопроизводительности дроссельных систем на газовых смесях"; Сазонов А.А. - "Дроссельная микрокриогенная система"; Хоменко В.П. - "Замкнутая микрокриогенная система на базе турбомашин"; Черепанов А.П. - "Дроссельная микрокриогенная система охлаждения"; Шмидт К.А. - "Лабораторный термостат для испытания узлов радиоэлектронной аппаратуры". Государственная экзаменационная комиссия по результатам защиты дипломных проектов отметила высокий уровень инженерных разработок, выполненных дипломантами, и рекомендовала выполненные дипломные проекты к внедрению на предприятии. Все эти выпускники пришли на работу в НИИМКТ, следуя рекомендациям ГЭК.

Впоследствии ряды разработчиков и исследователей предприятия ежегодно пополнялись молодыми специалистами-криогениками из Омского политехнического института. К 1990 году основной состав научных и конструкторских кадров, руководителей подразделений различного уровня состоял из выпускников Омского политехнического института. Более двадцати молодых специалистов ОмПИ без отрыва от производства окончили аспирантуру, пятнадцать аспирантов стали кандидатами технических наук, а трое - Матяш Ю.И., Ланда Ю.И. и Карагузов В.И. - защитили докторские диссертации.

В 1971 г. после окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации на кафедре криогенной техники начал работать Бумагин Геннадий Иванович. Он сразу же тесно связал свою научную деятельность с нашим предприятием. Область его научных интересов связана с разработкой и исследованием электрогазодинамических (ЭГД) преобразователей энергии - машин нового поколения, не имеющих движущихся механических элементов: ЭГД-генератора; ЭГД-детандера; ЭГД-компрессора; ЭГД-насоса. Под руководством Бумагина Г.И. был разработан первый в мировой практике работоспособный ЭГД-насос для систем теплового регулирования летательных аппаратов. По результатам исследования ЭГД-преобразователей энергии Г.И. Бумагиным была защищена докторская диссертация в 1993 году в Московском энергетическом институте. Многие его ученики, как инженеры, так и ученые, сейчас успешно трудятся на нашем предприятии.

Нам хорошо известны научные труды ученых ОмГТУ Ковалева Ю.З., Юдина В.А., Гриценко В.И., Кузнецова В.И., Гладенко А.А., Кабакова А.Н., Швецова В.Т., Машкова Ю.К., Бабенко Е.А., Макарова В.В., Яковлева А.Б., Кузнецовой О.П., Яковлевой Е.В. Труды этих ученых известны нам не только по научным публикациям в открытой печати, но и во многом по их практической реализации. Так, научные работы Юрия Захаровича Ковалева стали основой при разработке многих схем электропривода микрокриогенных систем (МКС). Труды Владимира Александровича Юдина положили начало исследованиям устойчивости и разра-

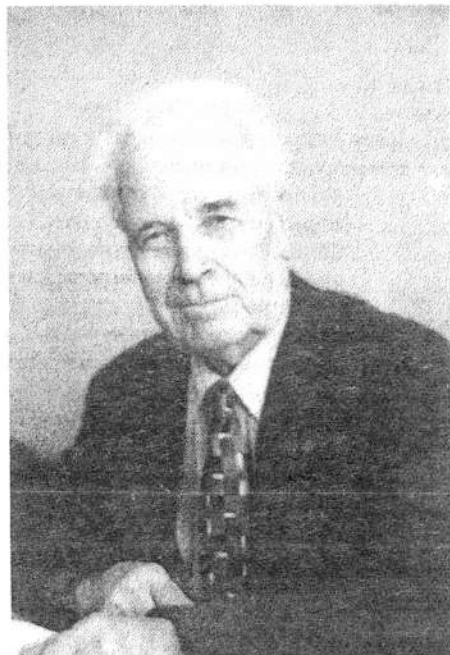
ботке уникальных систем автоматического регулирования температуры МКС. Благодаря непосредственному участию Владимира Тимофеевича Швецова в проведении теоретических и экспериментальных исследований по защите газовых криогенных машин (ГХМ) создан ряд ГХМ, способных работать в самых жестких экстремальных условиях. Внедрены труды ученых и во многих других разработках предприятия.

Криогенные технологии, из-за их особой перспективности и значительного влияния на научно-технический прогресс в самых современных отраслях промышленности, обороны и экономики, относятся к числу приоритетных и стратегически значимых направлений научной, промышленной и экономической политики наиболее развитых стран. Сегодня трудно назвать такую область науки и тех-

ники, промышленности и народного хозяйства, перспективы и прогресс которой в значительной мере не определялся бы достижениями криогенной науки и криогенными технологиями. Таким образом, дальнейшее сотрудничество нашего предприятия с ОмГТУ предопределено на долгую перспективу. Мы надеемся, что это сотрудничество принесет большую пользу отечественной науке и практике. Совместными трудами будут найдены новые пути, новые решения в области криогенной науки и криогенных технологий.

От имени специалистов и ученых ОАО "Сибкриотехника" разрешите поздравить вас, дорогие коллеги с замечательным юбилеем, пожелать вам счастливого пути и удачи!

**Ученый секретарь ОАО "Сибкриотехника"**  
**П.К.Карелин.**



**Об авторе статьи.** Карелин Петр Ксенофонтович, выпускник вечернего отделения ОмСИ 1958 года. В 1972 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности "Техническая кибернетика и теория информации" на объединенном совете СО АН СССР. В ОАО "Сибкриотехника" работает с 1960 года. До 1987 г. - начальник одного из научно-исследовательских отделов, с 1987-го по настоящее время - ученый секретарь.

"Я очень горжусь тем, - говорит П.К., - что окончил этот замечательный вуз. О судьбе многих своих преподавателей и наставников я, к сожалению, не знаю, но я хотел бы выразить искреннюю благодарность и восхищение талантом Николая Михайловича Безбородова, Сикорской, Желинского (имя и отчество не помню) и, конечно же, Юрия Аркадьевича Гоппа, по-моему, первого в ОмСИ доктора технических наук, профессора. А также пожелать ученым, преподавателям, всему коллективу ОмГТУ дальнейших успехов в их благородном труде!"

**Г.В. ГАЛИЖНОВА**

Омское машиностроительное  
конструкторское бюро

## ТВОРЧЕСКОГО ПОДЪЕМА, «ПОЛИТЕХ»!

Итак, нашему «политеху», как называют его в народе, – 60! И звучит солидно – «технический университет». А когда-то он любовно назывался «машинкой», ОмСИ – т.е. Омский машиностроительный институт, который и окончили мы, выпускники 60-х. Разъехались по городам и весям, по всему бывшему Союзу, даже в столице достойно представляли свой родной вуз. Многие вернулись в родной город продолжить свой трудовой путь на предприятиях Омска, пройдя все перипетии перестроечного периода, выстояли и продолжают трудиться до сих пор. Наглядный пример – сотрудники Омского машиностроительного конструкторского бюро.

Здесь собрались представители всех поколений «политеха», которым есть что вспомнить о своей студенческой поре, о своих преподавателях, память о которых не стерта временем: В.В. Кондашевский,



Сотрудники центрального технологического бюро.



ОМСИ, апрель 1961 г. На улице Долгирева.

Т.Н. Сикорская, А.М. Чертовских, Э.Г. Кучеренко, Л.М. Берман, С.А. Введенский, Кустарев, Е.К. Орленков, Ю.В. Попов и др. Била ключом спортивная жизнь, всегда собирали болельщиков финальные матчи по волейболу, баскетболу

звать опытных конструкторов и технологов выпуска 60-х, которые трудятся и сегодня.

Ветеранов сменило молодое поколение выпускников



Лагерь «Политехник».

«политеха», достойно принявшее эстафету и традиции, сложившиеся на ОМКБ. На протяжении нескольких лет на нашем предприятии проходят преддипломную практику студенты, многие из которых остаются работать после окончания вуза. Так, техбюро СЧПУ возглавляет Олег Шапоров (выпускник 1997 г.), в техбюро корпусных деталей успешно трудится Ольга Канина (выпускница 1999 г.), пройдя за два года путь ведущего технолога. Оксана Батенькина успешно поступила в аспирантуру, работая технологом-программистом. Так что «политех» - основная кузница кадров для родного города. И мы от души поздравляем коллектив университета с юбилейной датой, желаем здоровья и творческого подъема!



1 мая 1962 г. - 4 курс ОМСИ.

ОМСИ и СибАДИ. Наш знаменитый спортлагерь был любимым местом отдыха студентов, кузницей здоровья. Много сил отдавали развитию спорта М. Мельниченко, В. Пронин и др. Традиции студенческих лет мы принесли с собой в трудовые коллективы, что помогало преодолевать любые трудности.

На ОМКБ трудятся выпускники разных поколений. Возглавляет предприятие Андрей Александрович Кульков, в должности главного технолога работает Геннадий Ильич Кравченко, недавно окончивший заочную аспирантуру ОмГТУ и защитивший диссертацию. Главный металлург - Андрей Борисович Нейланд (его отец тоже учился в ОМСИ), заместитель главного технолога - Юрий Абрамович Вассерман.

Немало уникальных специалистов подготовил вечерний факультет. Всю жизнь проработал на ОМКБ участник ВОВ, выпускник вечернего факультета Леонид Петрович Писарев - конструктор по проектированию зубообрабатывающего инструмента, равному которому трудно назвать. Начав трудовой путь токарем, совмещая работу с учебой, Анатолий Максимович Кузьменко вырос в заместителя главного технолога, после ухода на пенсию трудится начальником центрального технического бюро, передавая свой опыт молодым. Валентина Федоровна Казарцева, начав свой путь копировщицей, возглавляет конструкторское бюро в отделе главного технолога. Много можно на-

По поручению выпускников ОмГТУ Галина Васильевна Галижнорова (Вертиполох), технолог 1-й категории ЦТБ, выпускница механико-технологического факультета 1963 г.



3 курс ОМСИ.





Фото А. Рогозина.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: БОРЬБА ТЕНДЕНЦИЙ И НЕКОТОРЫЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

**СМОЛИН Олег Николаевич**, доктор философских наук, заместитель Председателя Комитета по образованию и науке Государственной Думы РФ.

На протяжении последних лет ключевой проблемой дискуссий по вопросам образования в России является выбор между двумя стратегиями его реформирования: элитарной (радикально-либеральной) и демократической (социальной), причем парадокс состоит в том, что элитарную стратегию, как правило, отстаивают те, кого в России именуют демократами, а демократическую – те, кого от демократии «отлучили».

Сторонники первой из названных стратегий считают необходимым дать всем участникам образовательного процесса как можно больше свободы выбора, а затем предоставить их самим себе, полагаясь на рыночные механизмы. Напротив, вторая модель призвана обеспечить не только равные права, но и равные возможности получения образования для всех граждан. В свою очередь, для этого необходимо создать систему государственной поддержки в период получения образования для лиц из семей с низкими доходами, детей-сирот, инвалидов и т.п.

Особую остроту дискуссии по данным вопросам приобрели в ходе подготовки и проведения в конце августа 2001 года заседания Госсовета «Образовательная политика России на современном этапе», а также при дальнейшей доработке предложенной Госсоветом «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года».

### 1. Первоочередные задачи модернизации образования глазами региональной элиты

Обратившись к ситуации в системе образования и признав большое значение и реформаторский потенциал Закона РФ «Об образовании», члены Госсовета констатировали, что комплексного обновления системы образования в стране не произошло, а среди причин такого положения назвали общесистемный социально-экономический кризис 90-х годов и уход государства от ответственности за образование, т.е. те факторы, о которых неоднократно говорила общественность, в т.ч. педагогическая. Одновременно признано, что произошли «серьезные разрывы в системе «государство – образование – общество», которые необходимо восполнить новым содержанием, поскольку образование «более не может оставаться в состоянии внутренней замкнутости и самодостаточности». Последнее может рассматриваться как не вполне ясно сформулированный призыв к властным структурам выйти из узких рамок политики в области образования в более широкую сферу образовательной политики в целом.

Согласно материалам Госсовета, «в настоящее время комплексная и глубокая модернизация системы образования – это императив образовательной политики России, ее главное стратегическое направление». Условием же осу-

ществления стратегии модернизации признано решение следующих первоочередных задач:

- обеспечение государственных гарантий доступности и равных возможностей получения полноценного образования;
- достижение нового современного качества дошкольного, общего и профессионального образования;
- формирование в системе образования эффективных нормативно-правовых и организационно-экономических механизмов привлечения и использования ресурсов;
- повышение социального статуса и профессионализма работников образования, усиление их государственной и общественной поддержки;
- развитие образования как открытой государственно-общественной системы на основе распределения ответственности между субъектами образовательной политики и повышения роли всех участников образовательного процесса – обучающегося, педагога, родителя, образовательного учреждения.

Признав, что конституционные гарантии права граждан на образование не всегда реализуются, Госсовет нацелил власти различных уровней на то, чтобы в полной мере обеспечить их выполнение, в т.ч.:

- среднее (полное) общее образование в пределах государственного образовательного стандарта сделать реально бесплатным;
- исполнять в полном объеме нормы Закона РФ «Об образовании» и других законодательных актов относительно бесплатности образования других уровней;
- посредством государственных образовательных стандартов гарантировать приемлемое для общества качество образовательных программ;
- обеспечить равное право всех граждан России на образование различных уровней, в различных образовательных учреждениях и по различным образовательным программам вне зависимости от места жительства и уровня доходов семьи и др.

В различных разделах документа перечисленные задачи были подкреплены определенными финансовыми обязательствами.

Очевидно, что в данном случае возобладала социальная (демократическая) тенденция в образовательной политике. Об этом свидетельствует, например, неоднократное повторение и варьирование идеи равных образовательных возможностей граждан. С другой стороны, в документе акцентировалось и другое направление: «формирование профессиональной элиты, выявление и целевая поддержка наиболее одаренных, талантливых детей и молодежи». Таким образом, авторы документа стремились соединить политический принцип социального равенства в удовлетворении образовательных потребностей и антро-

\* Здесь и далее доклад цитируется по тексту: Материалы к заседанию Государственного Совета. Доклад «Образовательная политика России на современном этапе», который был роздан участникам названного выше заседания.

пологический принцип права личности на реализацию индивидуальных образовательных способностей.

## 2. «Модернизация» Правительством программы Госсовета

Государственный Совет при Президенте РФ – орган influentialный, но не обладающий конституционным статусом. Разрабатываемые им документы имеют идеологический, рекомендательный характер и могут получить легитимацию лишь через соответствующие нормативные правовые акты конституционных органов власти. Сформулировав цели и задачи, стратегию и методы модернизации российского образования, Госсовет по существу, лишь предложил обществу и государству общую идеологию обновления образовательной политики. В свою очередь, конституционные структуры власти должны были ответить на это предложение, тем более что Правительству РФ было поручено на основании представленного на Госсовете 29 августа 2001 г. доклада сформировать «Концепцию модернизации российского образования на период до 2010 года».

Такая концепция была рассмотрена на заседании правительства 25 октября и утверждена в «доработанном» виде Распоряжением Правительства РФ № 1756-р от 29 декабря того же 2001 г.

Симптоматичен уже сам нормативно-правовой статус этого документа: не закон, не указ Президента, не даже постановление правительства, но лишь его распоряжение, т.е. наиболее низкий из возможных. Однако еще важнее другое: документ, утвержденный Распоряжением Правительства РФ, качественно отличался от предложенного Госсовету, причем по большинству позиций в худшую сторону.

Сравним две версии «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года», разделив изменения, внесенные правительством в документ, с точки зрения интересов образования на две группы: позитивные и негативные.

К первым изменениям могут быть отнесены, главным образом, «исключительные» меры, т.е. исключение из текста документа целого ряда спорных положений. В их числе:

- зависимость финансирования средних образовательных учреждений от уровня подготовки абитуриентов, выявленного в процессе итоговой аттестации; - С большой вероятностью это привело бы к росту неравенства прав в области образования, поскольку уровень подготовки выпускников ниже на селе и в рабочих поселках, где и без того хуже финансовые условия;

- создание профессиональной пенсионной системы в сфере образования. - Это следствие принятия в декабре 2001 г. нового ФЗ «О трудовых пенсиях в Российской Федерации», сохранившего прежний порядок выплаты досрочных пенсий педагогическим работникам образовательных учреждений для детей;

- свободу образовательных учреждений определять цены на платные образовательные услуги. - В предыдущих правительственных документах, в т.ч. в так называемой «Программе Грефа» такая свобода была одним из краеугольных камней концепции государственного именного финансового обязательства (образовательного вouchera);

- тезис об отказе от применения единой тарифной сетки в сфере образования и замена его тезисом: осуществить «на основе модернизации ЕТС переход на систему оплаты труда педагогическим работникам с учетом специфики образовательной отрасли». - Такая запись позволяет, наконец, реализовать положения Указа Президента Б.Н. Ельцина № 1 и Закона РФ «Об образовании».

Вторая группа изменений, качественно ухудшившая документ с точки зрения защиты интересов образования, может быть подразделена на два основных блока по вопросам:

1) финансирования образования;

2) оплаты труда и социальных гарантий для педагогических работников.

1. Правительство исключило из документа практически все инициативы Госсовета, связанные с финансированием образования:

- об увеличении доли бюджетных расходов на образование в структуре ВВП с 3,5 % до 4,5 % и, соответственно, внебюджетных средств - с 1,5 до 2-2,2 %;

- о ежегодном увеличении финансирования образования из федерального бюджета не менее чем на 25 % в год в реальном исчислении и не менее чем на 10 % - из бюджетов территорий. - Интересно, что даже руководство Министерства образования согласилось с исключением этого положения из текста документа, аргументируя это тем, что в действительности федеральные расходы на образование растут значительно быстрее (в 2001 г. на 43 %, в 2002 г. на 47 %). Однако уже представленный правительством проект федерального бюджета на 2003 год показал ошибочность такой позиции. В нем предполагаемое повышение расходов на образование составило 21,8 %. С другой стороны, хотя региональные бюджеты находятся в ведении соответствующих органов власти субъектов Российской Федерации, запись «добрых намерений» могла стать сигналом для направления бюджетных процессов в нужное для образования русло;

- о переводе трансфертов в целевые субвенции. - Стремясь сохранить «свободу маневра» и бесконтрольность финансовой деятельности, правительство тем самым дает возможность региональным и местным властям расходовать федеральные средства по их усмотрению, сплошь и рядом перекладывая на правительство ответственность за их недостаток;

- о погашении задолженности образовательным учреждениям в связи с их бюджетным недофинансированием. - Такая позиция труднообъяснима, особенно на фоне роста цен на электроэнергию и коммунальные услуги;

- о свободе образовательных учреждений распоряжаться собственными средствами. - Реализация экономической автономии учебных заведений посредством казначейской системы учета внебюджетных средств представляется, по меньшей мере, спорной: фискальные мотивы в данном случае преобладают над благими намерениями обеспечения прозрачности финансовой деятельности образовательных учреждений;

- о широком использовании налоговых льгот. Вместо этого предполагается их «систематизировать». - Фактически это означает продолжение курса на ликвидацию налоговых преференций для образования и его инвесторов;

- о разработке и принятии комплекса мер по обновлению материально-технической базы системы образования. - Эта база в значительной степени подорвана многолетним недофинансированием;

- о бюджетном финансировании повышения квалификации педагогических и управленческих кадров системы образования, инновационных мероприятий и т.п. На эти цели Госсовет предлагал выделять 15 % бюджета профессионального образования и 7,5 % бюджета общего образования.

2. Соответственно финансированию, «секвестру» были подвергнуты и предполагавшиеся в первоначальном тексте документа социальные гарантии. В их числе положения:

- о повышении минимальной заработной платы работников образования до уровня прожиточного минимума. - Характерно, что и президент, и правительство, и соответствующие фракции в Госдуме неоднократно блокировали принятие законов, содержавших программы поэтапного повышения минимальной заработной платы до прожиточного минимума, а на заседаниях рабочих групп представители правительства информировали о расчетах, согласно которым данная норма может быть реализована не ранее 2010-2012 г.;

- о предоставлении педагогам субсидий для приобретения персонального компьютера и пользования Интернетом;
- о финансировании льготного посещения музейных и клубных государственных и муниципальных учреждений культуры и бесплатного их посещения с группой детей;
- о праве на получение льготных путевок в санаторно-курортные оздоровительные учреждения с полной или частичной оплатой проезда (для работников образования, имеющих тяжелые хронические заболевания).

Едва ли не единственное принципиально важное положение, сохранившееся в тексте документа, а именно: повышение средней заработной платы в образовании до аналогичных показателей в промышленности, по сроку реализации было перенесено с 2004 на 2006 г. В связи с этим напомним, что в первом квартале 2002 г. средняя зарплата в образовании (с учетом зарплаты высококвалифицированных специалистов высшей школы и внебюджетных доходов работников сферы) составляла, по данным профсоюзов, лишь 60 % от уровня зарплаты в промышленности (2795 рублей в месяц против 4614 рублей), тогда как в 1940 г. — 97 %, а в начале 1970-х гг. — около 75 %.

3. В части сюжетов, относящихся к праву на образование и социальным гарантиям для обучающихся, «секвестр» первоначального содержания документа не выглядит столь внушительным, в т.ч. и по причине относительной бедности самого этого содержания. В данном случае были исключены положения:

- о праве обучающихся на бесплатное пользование клубами государственных и муниципальных учреждений культуры. - Идет вразрез с многочисленными заявлениями президента и правительства о борьбе с безнадзорностью, необходимости формирования здорового образа жизни, и при этом в случае принятия не требовало бы серьезных финансовых затрат;

- о праве выбора обучающимися и (или) их родителями образовательного учреждения и образовательной программы. - То и другое предусмотрено Законом РФ «Об образовании».

Однако наиболее показательно в ракурсе данного направления образовательной политики элиминирование такой позиции, как обеспечение всем гражданам равных возможностей для получения качественного образования. Влияние сторонников элитарной, антидемократической модели образования проявилось здесь наиболее отчетливо.

**Подведем некоторые итоги.**

1. В настоящее время нормативно-правовое регулирование процессов модернизации образования в России осуществляется целой группой документов, весьма различных по своему содержанию и статусу, а иногда противоречащих друг другу. Наиболее важными среди них являются:

- действующие федеральные законы в области образования, в особенности базовый закон, реформаторский потенциал которого не только не исчерпан, но используется явно не достаточно, а по ряду вопросов просто блокирован последующими законодательными актами (например, Бюджетным кодексом);

- Федеральная программа развития образования, утвержденная Федеральным законом от 10 апреля 2000 г. № 51-ФЗ;

- Национальная доктрина образования в РФ, утвержденная Постановлением Правительства № 751 от 4 октября 2000 г.;

- Распоряжение Правительства РФ от 26 июля 2000 г. № 1072-р «Об утверждении плана действий Правительства Российской Федерации в области социальной политики и модернизации экономики на 2000-2001 годы»;

- Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2001 г. № 1756-р.

2. В случаях, когда названные выше нормативные правовые акты противоречат друг другу, с юридической точки зрения приоритет должен отдаваться действующим законам, включая Федеральную программу развития образования, также принятую на законодательном уровне; а с логической точки зрения - Национальной доктрине образования, по ее смыслу и значению призванной определять стратегию образовательной политики на долгосрочную перспективу. Однако на практике правительство реализует тот набор предлагаемых мероприятий, какой считает целесообразным в данный момент времени, используя существующие противоречия в нормативно-правовых актах для расширения оперативной свободы политических и управленческих решений.

3. Систематизация нормативно-правовой базы модернизации образования и легитимация действий правительства (включая широкомасштабные эксперименты) должна осуществляться путем внесения соответствующих изменений в Национальную доктрину образования в РФ и Федеральную программу развития образования, а в случае необходимости - и в другие федеральные законы.



# ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А. П. МОРГУНОВ

Омский государственный  
технический университет

## КОНЦЕПЦИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Вновь созданный при Президенте Российской Федерации Совет по науке и высоким технологиям, Президиум Госсовета, Совет безопасности и сам Президент пришли к единому мнению о том, что развитие науки и технологий относится к числу высших приоритетов Российской Федерации. Наука должна стать головной производительной силой общества, превратиться в высокотехнологический бизнес, обеспечивающий основную долю прироста ВВП, а социальный статус разработчика, ученого необходимо поднять на достойный уровень. В одном из документов «Об основах политики РФ в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» признано, что одной из главных задач государства будет формирование национальной инновационной системы (НИС), для чего необходимо установить правильный баланс распределения ресурсов государства между различными этапами инновационного цикла: идея – технология – производство продукции, имеющей платежеспособный спрос.

По мнению Президента В. Путина, России необходима инновационная – с рыночным уклоном – организующая модель науки. Российская НИС, как, впрочем, и всякая другая, предполагает создание целостной инфраструктуры, включающей в себя как государственные, так и частные организации (в том числе и технопарки, инновационно-технологические центры, стартовые и венчурные фонды).

Министр И. Клебанов, характеризуя состояние науки, в одном из выступлений сказал: «Господдержка фундамен-



Моргунов Анатолий Павлович.

тальных и прикладных исследований при отсутствии развитой промышленности и системы реализации высокотехнологической продукции приводит к субсидированию за наш счет экономик других стран. Сегодня российская промышленность испытывает жесткий прессинг иностранных корпораций, имеющий целью вытеснить нашу научно-техническую продукцию не только с международного, но и с российского рынка при поддержке собственных инновационных систем».

Важнейшими инновационными проектами государственного значения являются проекты в отраслях энергетики (в том числе альтернативной) и энергопотребления, био-

технологии и медицины, экологии, производственных технологий, новых материалов и технических технологий, информационных технологий, транспорта и др. В соответствии с основными направлениями научной и технической политики государства цель и задачи научной деятельности в ОмГТУ предусматривают развитие исследований по актуальной тематике, и в дальнейшем будут строиться на основе вышеозначенных подходов.

Однако целью научной деятельности образовательного учреждения в первую очередь является подготовка научных и научно-педагогических кадров на уровне мировых квалификационных требований. Поэтому вывод о целесообразности развития тех или иных научных направлений в вузе должен формулироваться, помимо учета объективной результативности и перспективности исследований, еще и на основе потребностей региона в тех или иных специалистах. Эффективное использование образовательного и научно-технического потенциала для развития экономики и решения социальных задач – вот то определяющее условие в организации научно-исследовательской работы вуза. При этом квалифицированные кадры необходимо начинать обучать заранее, с учетом перспективного прогноза по приоритетным направлениям науки и техники.

В условиях ограниченности бюджетных ассигнований на науку вузов одним из неотъемлемых условий оптимального распределения денежных средств является построение системы научно-исследовательской деятельности, которая наилучшим образом отвечала бы потребностям региона, не снижая при этом достигнутого в университете уровня научных исследований. Подготовка специалистов по соответствующим тематическим направлениям для обеспечения экономических потребностей региона и развития науки – главная задача всей системы образования в университете.

Одним из реальных, действенных инструментов в решении проблемы кадрового обеспечения реального сектора экономики: укрепления в сферах науки, высшего образования и инноваций талантливой молодежи, сохранения и развития ведущих научных школ и научно-педагогических коллективов является интеграция науки и высшего образования. Университет включится в выполнение федеральной целевой программы «Интеграция науки и высшего образования России на 2002-2006 годы», цель которой – развитие научно-технического и кадрового потенциала страны и адаптация его к рыночной экономике, формирование нового мышления в постиндустриальном обществе.

Государственными заказчиками программы определены Министерство образования России (координатор), Минпробнауки России и Российская академия наук. С целью привлечения к реализации программы средств из бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников проводится работа по оформлению соглашений между Минобразованием и регионами о совместном участии в реализации ЦП «Интеграция».

В рамках темплана НИР университет проводит инициативные исследования по определенному спектру научных направлений, опираясь на опыт сложившихся научных школ, кадровый потенциал, соотносясь с научными интересами и ресурсными возможностями, с вектором на фундаментальные исследования. К сожалению, тематика исследований охватывает не все основные области знаний, характерные для нашего университета. Доля фундаментальных работ составляет 21, прикладных – 50, экспериментальных – 30 %. В то же время эти показатели по министерству существенно отличаются: доля фундаментальных работ – 86,19, прикладных – 13,58, экспериментальных – 0,23 %.

Министерство образования России считает темплан, программы и гранты тесно увязанными между собой формами проведения научных исследований, поэтому при умелом сочетании этих форм можно создать целостную и сбалансированную систему поддержки научного комплек-

са вуза. На наш взгляд, требуют внимания принципы распределения средств по темплану. Существующую практику поддержки работ необходимо дополнить таким видом деятельности, как хозяйственные исследования. Существенным стимулом является поддержка ученых, имеющих признанные научные школы, оснащенные их современным оборудованием, организация центров коллективного пользования. В рамках интеграции науки и образования назрела необходимость на первом этапе реструктуризации часть внебюджетных средств университета направить на инновационную деятельность и на поддержку наиболее активных, особенно молодых ученых.

Можно с уверенностью сказать, что в целом научная деятельность университета может выйти на достаточно высокий уровень. Достижения по выполнению рейтинговых показателей на уровне средних, соответствующих статусу университета по объемам хозяйственного финансирования обеспечены благодаря активной работе трех факультетов: аэрокосмического, механико-технологического и радиотехнического. Следует заметить, что наиболее стабильным является радиотехнический факультет, несмотря на то что его показатели уступают двум другим, названным нами.

Задачей научного управления университета является привлечение сотрудников к активной научной деятельности. При наличии соответствующей инфраструктуры – инновационно-маркетинговой службы, осуществляющей как внешние связи с предприятиями региона, так и внутренние – с факультетами, кафедрами и даже с отдельными учеными университета – научное управление в состоянии изменить в лучшую сторону продвижение разработок ОмГТУ на рынок.

В целях активизации участия сотрудников университета в реализации инновационных проектов необходимо:

- создать систему непрерывного инновационного цикла от фундаментальных, поисковых и прикладных исследований до реализации наукоемкой продукции и технологии в промышленности;
- широко применять результаты инновационной деятельности в научно-технической сфере для подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов к работе в условиях инновационной экономики;
- создавать и совершенствовать инновационную инфраструктуру в университете для реализации инновационных научно-методических образовательных и научно-технических проектов по приоритетным направлениям науки и техники;
- создать фонд содействия развитию инновационной деятельности университета, который, аккумулируя средства, полученные из внебюджетных источников, а также от реализации наукоемкой продукции, направит их на дальнейшее развитие научных исследований, включая развитие материальной базы. Фонд должен функционировать на возвратной основе.

Одной из важнейших задач, поставленных концепцией научной, научно-технической и инновационной политики в системе образования Российской Федерации на 2001-2005 годы, является интеграция образования, науки и производства, расширение сферы деятельности современных вузов путем создания и развития на их основе учебно-инновационных комплексов.

Под учебно-научно-инновационным комплексом (УНИК) подразумевается объединение образовательных, научных, конструкторских и иных подразделений в составе университета с развитой инновационной инфраструктурой с целью повышения эффективности и качества образования, интеграции интеллектуальных, материальных, производственных ресурсов и осуществления полных циклов инновационных процессов (от научных исследований до коммерческой реализации их результатов).

УНИК – один из видов университетских комплексов, отличающийся наличием развитого инновационного блока

– инновационной инфраструктуры, включая технопарк и/или инновационно-технологический центр, центры сертификации, лицензирования, маркетинга, защиты интеллектуальной собственности, которые обеспечивают коммерциализацию результатов научных исследований, разработок, образовательных услуг и технологический трансферт.

Формирование УНИК позволит создать условия для координации интеграции ОмГТУ и других вузов с промышленностью и социальной сферой региона, города и таким образом усилить их влияние на социально-экономическое развитие нашего региона, где вузы составляют основу научно-технического потенциала.

При создании УНИК, прежде всего, ставятся такие задачи: повышение качества профессионального образования всех уровней на базе вуза в соответствии с современными требованиями рынка труда; координация образовательного процесса на уровне региона; обеспечение более быстрой и гибкой адаптации образовательного комплекса вуза к изменениям рынка труда, запросам общества; реализация полного цикла инновационного процесса (от фундаментальных научных исследований до коммерческой реализации их результатов и передачи готовой про-

дукции, технологий, созданных на базе этих результатов, в промышленность и социальную сферу); создание в вузе условий и возможностей для реализации крупных программ и проектов экономического, социального и технологического характера, имеющих федеральный, региональный, межрегиональный, отраслевой и межотраслевой масштаб; повышение эффективности использования материальных, кадровых, финансовых, информационных и иных ресурсов вуза.

В результате создания УНИК будет закреплено сотрудничество системы образования с регионами, отраслями и промышленными предприятиями, что будет способствовать созданию новых технологий, решению крупных научно-технических проблем, развитию рынка научно-технической продукции, расширению экспортных возможностей региона. По нашему мнению, такой комплекс в Омске может быть создан на базе самого крупного вуза – ОмГТУ. В настоящее время уже сегодня необходимо создать в Омске учебно-научно-инновационный комплекс.

**МОРГУНОВ Анатолий Павлович**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе.

**Э. Ф. ЗОРИНА  
В. В. ПЛАСТИНИН  
Г. М. ЗЕЛЕВА**

Омский государственный  
институт сервиса

## **ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ КАФЕДРЫ ЕСТЕСТВЕННО- НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

В 1977 году в Омском государственном институте бытового обслуживания была организована кафедра физики и химии (ныне кафедра ЕНД), возглавил которую кандидат технических наук доцент М.С. Левашов.

Первые исследования посвящены очистке сточных вод после крашения на предприятиях бытового обслуживания населения. Этими проблемами занимались преподаватели-химики во главе с М.С. Левашовым. Наряду с этой проблемой решался вопрос химической чистки одежды (руководитель кандидат технических наук, доцент А.А. Солоницына). Ею с сотрудниками были разработаны усилители химической чистки, рекомендованные для внедрения на предприятиях химчистки. Преподаватели кафедры во главе с доцентом кандидатом физико-математических наук Б.З. Тамбовцевым занимались проблемами тонирования черно-белых фотографий и разработкой методов выделения серебра из растворов после проявления.

В дальнейшем научная тематика кафедры менялась, но всегда носила прикладной характер.

Так, уже в 1984 г. кафедрой физики и химии (заведующая кафедрой кандидат химических наук, доцент Зорина Э.Ф.) совместно с кафедрой материаловедения (заведующая кафедрой кандидат технических наук, доцент Смирнова Н.А.) разрабатывались химические отделки, используемые при изготовлении одежды. Этим творческим коллективом создан состав для формоустойчивой отделки хлопчатобумажных тканей на основе крахмала, предложены составы для устойчивого закрепления складчатых форм на шерстяных и полшерстяных тканях на основе желатина и на ацетатном шелке на основе поливинилового спирта. Данные разработки опробованы на предприятиях «Красноярсккрайшвейбыта» и в некоторых ателье г. Омска.

С 1987 г. и по настоящее время на кафедре ведется работа под руководством доктора физико-математических наук В.В. Пластинина по изучению физических свойств низкотемпературной плазмы с целью оптимизации приемов спектрального анализа сложных минералов. По данной теме было опубликовано 4 монографии и получено 7 авторских свидетельств.

В связи с открытием новой специализации «Технология изделий из кожи и меха» научное направление кафедры тоже изменилось, творческий потенциал кафедры направил свои исследования на изучение вопросов технологии выделки, крашения и укрепления меха. Данные исследования велись совместно с кафедрой технологии швейных изделий под руководством кандидата технических наук, доцента З.Е. Нагорной и кандидата химических наук, доцента Э.Ф. Зориной. В работе также принимала участие секция «Материаловедение» (кандидаты технических наук, доценты Т.М. Иванцова, Е.Ю. Долгова, И.Г. Леонтьева).

Первые исследования по этой тематике были проведены по разработке технологических процессов выделки нерпы (хозяйственная тема с ПО «Красноярсккрайшвейбыт»). Изучался процесс выделки овчины на предприятиях Красноярского края (гг. Абакан, Минусинск, Красноярск).

При кафедре химии и охраны окружающей среды (кафедра ЕНД) была создана лаборатория «Химия кожи и меха», где проводились научные исследования совместно со студентами по изучению технологии выделки различного меха (песца, лисицы, соболя, куницы, норки, нутрии, ондатры, козлика, кролика). Кроме того, изучалась технология изготовления кожи из теленка и кролика. В результате были изучены и освоены намазной и окуночный методы выделки меха. Причем, на кафедре впервые использо-



валясь ультразвуковая обработка в жидкостных операциях выделки, что позволило в 6–8 раз сократить время выделки. Было проведено более 300 опытов с использованием ультразвука и оказалось, что во всех операциях, кроме дубления, ультразвуковая обработка повышает качество меха, а в процессе дубления под действием ультразвука идет разрушение, образовавшихся межмолекулярных сшивок. По этой тематике опубликовано более 20 статей, в том числе и со студентами, сделано около 50 докладов на международных, межвузовских и внутривузовских конференциях.

В дальнейшем изучались процессы старения меха и методы его укрепления путем ультрафиолетового облучения, дублирования и нанесения пленочных покрытий, а также процессы отбеливания меха и их влияния на прочностные характеристики кожаной ткани и волоса, исследовалась гидрофобность меха и способы ее повышения.

Данные исследования проводились совместно с кафедрой технологии швейных изделий и являются частью диссертационной работы Л.В. Антониной. Изучение электризуемости меха и способов ее устранения позволило разработать составы, снижающие электризуемость почти в 3 раза.

Процесс крашения меха интенсивно исследуется и сейчас. Для покраски меха используются кислотные, окислительные и дисперсные красители. При этом применяют окуночный и намазной метод крашения дисперсными красителями. Нами было выявлено, что крашение урзолами упрочняет кожаную ткань меха и волосаной покров. Кроме того, установлено, что добавление глицерина, этиленгликоля в суспензии дисперсных красителей позволяет получить окраску более глубоких тонов.

Параллельно в течение ряда лет на кафедре велись исследования по разработке составов мягчения и потяжки меха, изучалось влияние воды различной природы на проникающую способность составов для потяжки. Результаты данных исследований были внедрены в ателье Омска и Красноярска.

Результаты исследований по выделке, правке, укреплению и крашению кожи и меха, анализ большого количе-

ства литературных источников позволили разработать курс лекций «Физика и химия полимеров кожи и меха», издать учебное пособие «Химия кожи и меха» (авторы Э.Ф. Зорина, Г.М. Зелева), на которое получен гриф УМО в области сервиса, издать курс лекций и лабораторный практикум по «Физике и химии полимеров».

В 1999 году в институте открыта межкафедральная испытательная лаборатория по сертификации продукции текстильной и легкой промышленности, которая обслуживает население Омской области. В ней проводятся испытания изделий из кожи и меха. Лаборатория аккредитована в 2001 году.

Все эти годы преподаватели кафедры наряду с научной работой активно занимались и научно-методической работой. Так, с целью повышения качества подготовки специалистов в учебный процесс вводились автоматизированные методы обучения, проводились (научные семинары, конференции, НИРС и УИРС), разработаны и внедрены контролирующие программы в системе Lotus Notes по ряду дисциплин, методы многоуровневого тестирования в сочетании с программированным контролем знаний, комплексная экологическая игра, методы моделирования ситуации и т.д.

На кафедре много лет работает научный студенческий кружок «Химия кожи и меха», в котором занимаются творческие студенты 1–5 курсов (руководитель кандидат химических наук, доцент Э.Ф. Зорина).

В будущем кафедра ЕНД будет продолжать исследования по разработке новых, перспективных технологий выделки, укрепления и крашения меха.

**ЗОРИНА Элла Федоровна**, кандидат химических наук, доцент, зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин.

**ЗЕЛЕВА Галия Михайловна**, кандидат химических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин.

**ПАСТИНИН Василий Васильевич**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин

## Книжная полка

Марцева Л. М. Труд в контексте российской цивилизации. Социально-философский аспект: Монография / Омский гос. ун-т путей сообщения. - Омск, 2002. - 311 с.

На основе синтеза формационного и цивилизационного подходов в монографии рассматривается специфика труда в российской цивилизации. Социально-философская сущность труда раскрывается как целесообразная, целенаправленная трудовая деятельность людей, актуализирующая выявление целей и ценностей труда. В монографии обосновывается понятие «российская цивилизация», которое выражает исторический процесс хозяйственно-производственного освоения территориального пространства России, приспособления его к адекватным человеку условиям и цивилизованным формам социальной жизни.

Цели и ценности труда анализируются в двух планах: через диалектику ценностных и социально-экономических трансформаций, а также в контексте консервативно-традиционной латентности. Христианские цели и ценности труда рассматриваются в монографии как культурно-историческая «специфика российской цивилизации» и представлены христианской догматикой, грядками православных богословов, христианской философской антропологией. Культурно-историческую особенность российской цивилизации определяют природно-климатические условия хозяйственно-трудовой деятельности. Труд в российской цивилизации представляется как синтез ландшафтных условий хозяйствования и менталитета. Специфика труда в российской цивилизации актуализирует вариантность социальных альтернатив в условиях глобальных интеграционных процессов современного мира.

Книга предназначена для специалистов в области философии и социологии труда, а также для тех, кто интересуется культурно-историческим развитием России.

Библиогр.: 380 назв.

# ЮБИЛЕИ И ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ

## ЖУРНАЛУ «ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК» - 5 ЛЕТ

Цифра 5 всегда вызывает положительные ассоциации, прежде всего потому, что в системе балльной оценки России это отличная отметка. Конечно, нам, создателям, объективно оценивать журнал невозможно, но хотелось бы рассказать о том, что стоит за этими пятью годами напряженной работы.

Число опубликованных научных статей уже давно перевалило за тысячу, об объеме каждого выпуска вы можете судить по все толстеющему и тяжелеющему блоку и растущему количеству страниц. Мы радуемся постоянству подписчиков и расширяющемуся их отряду, оживленным звонкам в редакцию авторов, благодарным отзывам тех, кто успешно защитил диссертации, стал доцентом или профессором или, живя в другом городе, нашел интересный для себя материал и заказал у нас журнал. Огорчаемся, когда не все идет как по маслу: то задержки в поступлении средств, то барахлит техника, то запаздывают до зарезу нужные материалы, то срочно надо бросаться в дорогу, чтобы развезти журнал (на общественном транспорте). В многогранном издательском процессе, когда нужно состыковать авторов, издателей, полиграфистов, читателей, всегда так.

Думали ли мы об этом, когда затевали такое предприятие? Нет, конечно. Нами двигали интерес да желание помочь преодолеть оцепенение, наступившее в резуль-

тате смены экономических условий. Хотя, конечно, нельзя погрешить и против дотошности, добросовестности в своей работе ученого секретаря диссертационного совета ОмГТУ д.т.н., профессора Юрия Михайловича Вешкурцева. Его забота об усилении значимости диссертационных советов привела к мысли о том, чтобы подключить членов советов – солидный профессорский потенциал – к экспертизе научных трудов, которые предшествуют подготовке диссертации, тогда это поможет соискателям быстрее и успешнее завершать диссертации. Не от хорошей жизни искали мы применение энергии, знаниям и умениям ученых в первой половине 90-х годов, когда из вузов и НИИ молодежь пошла в коммерческие структуры, упало до черты риска число защищающихся, а зарплата профессорско-преподавательского состава стала унижительной. Стремление доказать, что без продолжения научных исследований никуда не уйти, стремление выжить, подтолкнуть общественность, увести от пессимизма – вот что двигало инициаторами издания в 1996 году.

1 ноября 1996 г. ученый совет технического университета принял решение одобрить предложение об издании журнала; поручить проректору по научной работе рассмотреть на заседании научно-технического совета вопросы, связанные с изданием и выделением средств.

Непросто было объединить общественность вокруг новой идеи в условиях кризиса. Поначалу она отвергалась ректоратом ОмГТУ категорически, поскольку была явно нереальной в силу предстоящих затрат. Однако мы решили «пустить шапку по кругу», направили около 25 писем в разные организации и вузы Омска с просьбой о поддержке и соучредительстве. Откликнулись и поддержали нас в первую очередь Администрация города, АО «Сибкриотехника», медицинская академия, Институт мировой экономики «СибЭКО», Омское машиностроительное конструкторское бюро, за что мы до сих пор им бесконечно благодарны. И хотя из-за экономических невзгод не все остались нашими соучредителями, это не мешает нам вспоминать о тех, кто в трудную минуту подставил свое плечо.

После довольно длительного организационного этапа, заключения договоров, составления регламентирующих деятельность редакции документов, выбора редакционного совета, главного редактора и его заместителей, сбора материалов работа закипела. Первый выпуск журнала был издан осенью, к 55-летию ОмГТУ. Выходит, что теперь все замечательные годовщины журнала мы будем праздновать одновременно с датами технического университета. Возможно, это глубоко символично и закономерно: инициатор именинник и плод его труда – тоже.

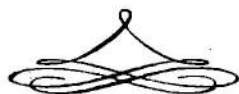
Концепция журнала строилась вокруг центральной идеи: способствовать установлению связей образования, науки и производства, для чего освещать взаимодействие всех этих звеньев, их проблемы. В соответствии предполагалось регулярное освещение новейших достижений омской науки и проблем развития высшей школы, производства, содействие формированию единой

политики в развитии Омского региона. Возможно, не все, что мы делаем, пришлось по вкусу читателям. Есть разные точки зрения на «ОНВ»: одни хотят, чтобы журнал выступал популяризатором науки и публиковал материалы, интересные широкому читателю, другие просят, чтобы журнал не отходил от высокой степени научности.

Мы рады служить на благо подготовки кадров высшей квалификации и развития науки и с этой целью установили порядок научного рецензирования и научного редактирования поступающих материалов, поэтому в редакционный совет входят ученые разных научных направлений, которые организуют при необходимости дополнительную экспертизу статей. С другой стороны, заботясь о том, чтобы журнал приносил практическую пользу и был насыщенный, содержательным, мы осторожно вводим небольшие информационные разделы и рубрики, в которых содержится образовательная, научная и техническая информация. Не забываем и о воспитательных функциях любого средства информации. На наш взгляд, воспитание активной жизненной и гражданской позиции – неотъемлемая сторона нашего издания, поэтому также осторожно и ненавязчиво публикуем разделы «Творчество наших читателей», «России имена», «Люди русской науки», «Школа молодого исследователя». Плохо это или хорошо – судить вам. Будем рады советам, замечаниям и предложениям.

Пять лет – это всего лишь период младенчества, период, когда зарождаются свои традиции и правила, формируются привычки. При вашей активной поддержке, внимании мы продолжаем вносить свой скромный вклад и, достигнув некоторой стабильности в работе, думаем о планах и перспективах.

## Нас поздравляют



От имени Президиума Омского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук и коллективов академических научных учреждений г. Омска сердечно поздравляю вас с первым юбилеем - 5-летием со дня основания журнала!

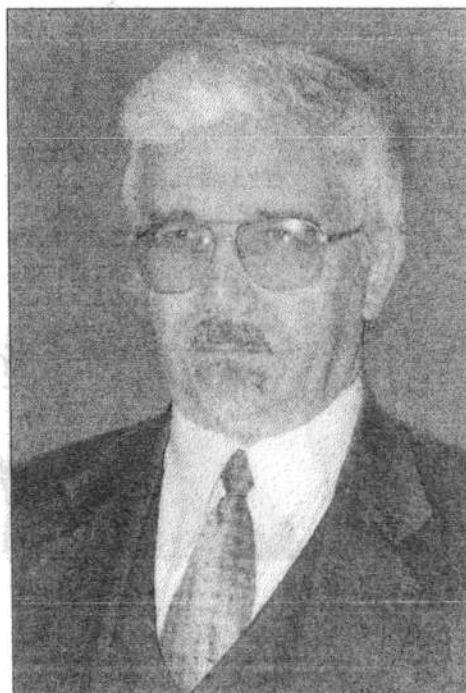
5 лет – это юный возраст, но у вас уже приобрели опыт – редакционной работы, финансовый, организационный. С таким опытом уже ничего не страшно, и вы можете уверенно смотреть в будущее.

Возможность взаимодействовать с вами, быть вашими единомышленниками, тесно и плодотворно взаимодействовать с вами на благо нашего региона и Отечества является одним из важнейших приоритетов Омского научного центра СО РАН.

В этот знаменательный день желаю вам здорового и душевного микроклимата в коллективе, материальной стабильности, читающих авторов и пишущих читателей, большого счастья всему коллективу и лично каждому сотруднику!

Председатель Президиума  
Омского научного центра  
СО РАН, член-корр. РАН

В.А.Лихолобов







На протяжении пяти лет «Омский научный вестник» рассказывает людям о достижениях науки и техники, имеющихся проблемах и путях их решения в различных отраслях знания. Сегодня вы, уважаемые читатели, держите в руках уже двадцатый выпуск этого интересного журнала. Такой возраст журнала можно отнести к юбилейному. Как отмечают юбилеи? Торжественностью возвышенных речей и солидностью подарков, звоном наград и радугой почетных грамот и дипломов, радостным гомоном друзей и цветистыми тостами. Однако юбиляр не дает расслабиться научной мысли. В юбилейном номере интересные, достойные самого серьезного изучения статьи. Без преувеличения можно сказать, что в работе над журналом участвует элита как научно-технической, так и гуманитарной интеллигенции. Именно такой подход делает журнал интересным и полезным широким слоям состоявшихся специалистов науки, техники, медицины, экономики и других направлений, а также студентов, общественных деятелей и всех, не равнодушных к проблемам современного мира.

Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал» посчитало себя обязанным вложить свою лепту в создание такого нужного издания. Хотя научные проблемы в технологиях очистки природных и сточных вод, в технологиях подачи и распределения воды потребителям, сбора и транспортировки сточных вод, экономики всех процессов стоят перед обществом уже сотни и тысячи лет, нерешенных задач остается великое множество. Надеемся, что специалисты науки и техники, экономики и социологии, бухучета и юриспруденции включатся в решение непростых задач, возникающих ежедневно в сфере водоснабжения и водоотведения города и области. Сам же «Научный вестник» послужит хорошей трибуной, с которой прозвучат новые мысли, будут описаны интересные изобретения. На страницах журнала еще развернутся полезные дискуссии, и в их ходе будут решены некоторые вопросы водоснабжения и водоотведения, а также привлечено внимание общества к существующим проблемам в этой важнейшей части жизни современного общества.



Директор МУП «Водоканал» Г. В. Леонов.



Невозможно представить г. Омск без «Омского научного вестника». За пять лет с Омском журнал пережил все его трудности и успехи, оставаясь популярным и любимым. Журнал органично вошел в жизнь нашей академии как символ интеграции вузовской науки региона. Именно на страницах «Омского научного вестника» находят отражение современные тенденции развития научных направлений различных отраслей науки. Журнал освещает не только решение отдельных научно-технических задач, но и проблемные вопросы медицины, экономики, организации и управления, методики обучения в высшей школе, большой популярностью в нашей академии пользуется рубрика «Школа молодого исследователя». Среди авторов – ученые, руководители и специалисты предприятий, организаций и вузов, обладающие личным опытом проведения исследований, разработки, производства, ведущие указанную рубрику журнала.

У меня нет возможности прочитывать много журналов и газет, но «Омский научный вестник» я читаю регулярно. И с полным основанием могу сказать: меняясь внешне, разрабатывая новые темы, он не изменяет себе в главном – всегда держит высокую планку уровня научных публикаций, является носителем культуры, нравственности, изданием интеллигентным, одухотворенным. Коллектив Омской государственной медицинской академии присоединяется к множеству поздравлений, поступивших в адрес редакции «Омского научного вестника», и желает дальнейших творческих успехов.

Ректор Омской государственной медицинской академии д.м.н. профессор, заслуженный врач РФ А. И. Новиков.



Президиум Сибирского отделения Академии военных наук и Омский танковый инженерный институт поздравляют редакционный совет «Омского научного вестника» с юбилеем – выходом в свет 20-го номера журнала!

Пусть каждый очередной выпуск станет для всех авторов и читателей маленьким радостным подарком!

Спасибо ответственному секретарю журнала Галине Ивановне Евсеевой, что частичка ее сердца согревает все 20 номеров журнала и пусть ее не страшат заботы и переживания за издание последующих 100 номеров.

Спасибо и учредителям, и авторам, и совету за издание столь нужного для всего научного сообщества Омска журнала.

**Главный ученый секретарь СО АВН, заведующий кафедрой Омского танкового инженерного института профессор А. Соловьев.**



## **Дорожим вниманием авторов и читателей**



«ОНВ» отмечает 5-летие со дня своего учреждения: первый этап становления пройден. В том, что возможное богаче реального, никто не сомневается. Действительно, ни машина, ни человек, ни общество в целом никогда, нигде и ни в чем не реализуют всех возможностей своего существования. Это объективный принцип, принцип невыразимости сущего, является одновременно и истоком всякого движения, эволюции мысли, оценок и критики содеянного.

Говоря о творческом вопрошании людей, в «Работах разных лет» М. Хайдеггер призывает «стремиться к крайней простоте во взглядах на все то, что мы не можем обходить» и выделяет пять триад единения «всех сил исторического существования человека, какие есть в мире», а они таковы: природа, история, язык; народ, обычай, государство; поэзия, мышление, вера; болезнь, безумие, смерть; право, хозяйство, техника.

Нельзя не признать факта: за минувшее пятилетие журналу многое удалось реализовать из того, о чем говорят приведенные мысли Хайдеггера-философа. Как читатель, я пришел к однозначному выводу: ОНВ нужен! И нужен он не только вузам города Омска или Омской области, но и всему Сибирскому региону; а если учесть современный глобальный уровень коммуникаций, безусловно, журнал полезен и «Центрам», еще ошибочно и нередко взвизгивающим на Сибирский регион как на «колониальную» территорию, как только на неиссякаемый источник материальных средств, но отнюдь не как на источник всех жизненных ресурсов страны с учетом проблем и интересов людей, переживающих экологические катастрофы и катаклизмы, переход к демократии и подлинной свободе, стремящихся к духовному раскрепощению, к развитию собственной культуры и приобщению к мировой цивилизации.

В таких условиях значимость «Омского научного вестника» трудно переоценить, хотя его статус оставляет желать лучшего; и здесь, по-видимому, предстоит большая работа по привлечению ведущих ученых города, Сибирского региона и России, способных повысить научный уровень публикаций, раскрыть новые грани современных научно-технических и гуманитарных изысканий, ясно отвечающих на вопрос: далеко ли современное человечество ушло от

состояния дикости и варварства и насколько оно продвинулось в осуществлении прекрасных идей гуманизма, отражающих идеал абсолютного Духа и Разума.

Желая учредителям, издателю и редакции дальнейших творческих успехов, неиссякаемого энтузиазма и вдохновения, хочется вспомнить мудрые слова У.Шекспира: «Советы от дающих принимай, но собственное мнение береги».

**Заведующий кафедрой «Технология электронной аппаратуры» ОмГТУ д.ф.-м.н., профессор П.Д. Алексеев.**





Журнал «Омский научный вестник», первый номер которого увидел свет пять лет назад, объединил ученых разных школ и профессиональных направлений, позволив научной общественности быть в курсе научных проблем, решаемых не только в Омске, но и в Сибири в целом. Сейчас трудно представить наш город без «ОНВ». Он востребован, его популярность растет, увеличивается тираж. Поздравляю учредителей журнала, его авторитетную редакцию, авторов публикаций с юбилейной датой. Журналу – долгой творческой жизни в пропаганде достижений отечественной науки.

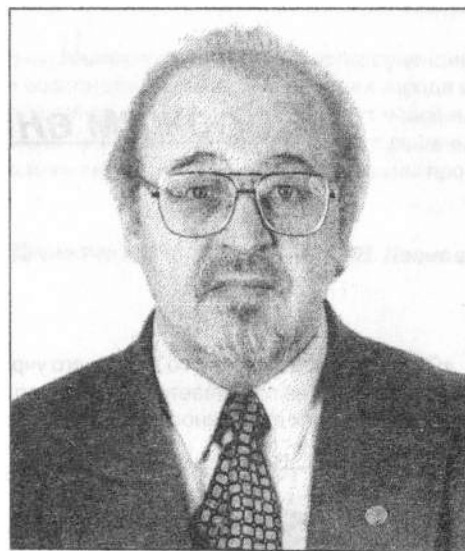
**Заведующий кафедрой политической истории Омского государственного педагогического университета, д.и.н., профессор Г.А. Порхун.**



Сегодня естественные и технические науки разрослись в деревья с отпочковавшимся множеством ветвей новых научных направлений. Объять эту систему знаний и сконцентрироваться по какой-нибудь социально важной теме ученым города Омска помогает журнал «Омский научный вестник». Благодаря этому журналу устанавливаются исключительно жизненно важные связи науки с производством и формируются стратегические планы развития города и области во взаимодействии научно-промышленного комплекса и администрации.

Славный юбилей нашего журнала радует нас своей молодостью, научной зрелостью и притягивающей обаятельностью в оформлении и изложении различных информационно впечатляющих материалов.

**Президент РОО «Институт ноосферных технологий», д.х.н., профессор Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии, академик РАЕН Ф.П. Туренко.**



В основе любой научной деятельности лежит публикация результатов исследований. Этой цели служат различные сборники, журналы. Кроме того, научные издания призваны расширять кругозор ученых, освещать различные мероприятия в сфере науки, образования, технических достижений, а также информировать читателей об их проведении.

Журнал «Омский научный вестник» отвечает этим требованиям. Широкая направленность издания делает его интересным для специалистов в различных областях знаний. В «ОНВ» можно больше узнать об известных и выдающихся ученых, познакомиться с авторами многочисленных и наиболее значимых изобретений.

Очень полезной для молодого поколения ученых, на мой взгляд, является рубрика, посвященная вопросам методологии диссертационного исследования. Ведь от того, насколько правильно организована работа аспиранта, зависят не только сроки написания диссертации, но и получение желаемого результата – научного исследования, удовлетворяющего всем требованиям к диссертации.

Безусловно, журнал является познавательным и нужным. Хочется пожелать нашему изданию дальнейшего процветания и увеличения количества читателей.

**Аспирантка кафедры «Автоматические установки» ОмГТУ В. В. Гавриленко.**



# ОБЩЕСТВО. ИСТОРИЯ. СОВРЕМЕННОСТЬ

В. О. БЕРНАЦКИЙ

Омский государственный  
технический университет

УДК 334.012.33

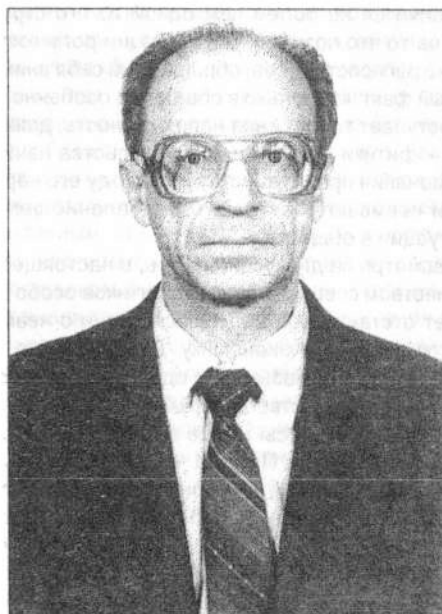
## О ГОСУДАРСТВЕ И ЕГО СОБСТВЕННОСТИ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ДИСКУССИОННОЙ ТЕМЕ О ПРИРОДЕ ГОСУДАРСТВА И ЕГО МЕСТЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. АВТОР РЕЗКО ВЫСТУПАЕТ ПРОТИВ ПОЗИЦИИ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ (ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИ И ПРАКТИЧЕСКИ) ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА И ОБОСНОВЫВАЕТ НЕОПОЛИТИЧЕСКУЮ ПРИРОДУ ГОСУДАРСТВА, ПОКАЗЫВАЕТ УПРАВЛЕНЧЕСКУЮ, В ТОМ ЧИСЛЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНУЮ, ФУНКЦИЮ КАК ВСКРЫВАЮЩУЮ СУЩНОСТЬ ГОСУДАРСТВА КАК ОДНОЙ ИЗ МНОГИХ СТРУКТУР ОБЩЕСТВА КАК ЦЕЛОСТНОСТИ.

В условиях навязываемой мировой глобализации и возрастания напряженности межгосударственных экономических отношений вновь привлекает к себе внимание тема собственности, функций государства и его места в экономике. Если условно упростить разговор о природе и функции государства, то можно сказать, что в XX веке наиболее распространенным представлением об основной функции государства стала политическая. В советские годы политическая функция отождествлялась с классовой. На Западе в целом мирились с толкованием политической функции и принципиально отрицали классовую природу государства и потому в теории и на практике отстаивали принцип невмешательства государства во многие сферы, но явно и последовательно – в частную жизнь и экономику.

Фактически дискуссия по вопросу места и функций государства в жизни общества не исчезла, хотя в нашей стране многим представляется, что ныне, с развалом СССР и «появлением» России, положение прояснилось, проблема снята. Что положение не прояснилось, свидетельствует уже один только факт: отсутствует сколько-нибудь убедительная аргументация по поводу величины и формы собственности в руках государства. Разброс не только мнений в мире, но реального состояния дела, от 10 до 55 % в разных, даже рыночных странах, слишком велик, чтобы заключить: история всех рассудила. Рассуждения на эту тему, к каким бы сторонам идеологического и политического спектра ее авторы ни принадлежали, настолько лишены убедительности, что правомерность той или иной трактовки чаще всего поддерживается лишь социальным статусом автора и силой влияния на общественное мнение СМИ, либо авторитетом самой власти.

Актуальность темы государства, его места в обществе для России объясняется хотя бы наличием до сих пор неурегулированности отношений так называемого Центра с регионами. Почти девять десятков «субъектов федерации», среди которых значительное количество носит госу-



Бернацкий В.О.

дарственный статус, постоянно иницируют, а нередко и провоцируют не только рассуждения о самостоятельности, суверенитете, но и не пресекают демонстрацию сепаратизма и намекают на возможность выхода из состава России. О том же свидетельствует и зарубежная международная действительность, к примеру, бывшая Югославская федерация, а теперь Сербия с Косово и Черногорией, Грузия с Абхазией. Да и распад СССР все еще слабо объясним даже с позиции современных представлений о государстве.

В период относительно спокойного политического климата в России, наметившейся тенденции экономического роста, но не уменьшающегося разрыва между доходами

богатых и бедных, большое значение для нашего общества приобретает проблема государства и как задача практического его строительства, и как собственника, и как тема идеологических разногласий партий и теоретических исканий специалистов. Острых тем действительно много, потому данная статья ограничена двумя из них, однако, теснейшим образом взаимосвязанными и принципиальными как для теории, так и для социальной практики: должно или нет вмешиваться государство в экономику и есть ли различие между общественной и государственной собственностью.

Разобраться со всеми этими проблемами и ответить на возникающие вопросы сегодня непросто потому, что чаще всего используются представления о государстве, во многом устаревшие, но ставшие привычными, стереотипами. Одни привычно абсолютизируют политическую природу и функцию государства, другие воскрешают идею о том, что государство – это продукт общественного договора, что задача государства ограничивается созданием «правил игры» для внутригосударственных отношений. Как ни странно, все еще не исчезают утверждения о государстве как ночном стороже, о том, что его основная функция – внешняя, защита, главным образом, от агрессии.

По поводу выявления заблуждений и абсолютизации некоторых сложившихся представлений, в частности о сущности и о месте государства в обществе и о его функциях, автор высказался еще пять лет тому назад.<sup>1</sup> Однако проблема вмешательства – невмешательства государства в экономику была лишь обозначена. И среди сделанных тогда замечаний и выводов были положения, которые являются основанием для продолжения разговора о спорных проблемах, без которых трудно обосновывать другие последующие выводы, потому, естественно, автор будет здесь их использовать.

Было показано, что общество полиструктурно, и государство является не более чем одной из его структур. Несмотря на то что позиция минимизации роли государства широко распространена, обращает на себя внимание характерный факт: как только в обществе, особенно в экономике наступает та или иная напряженность, даже специалисты – критики принципа вмешательства начинают делать замечания правительству по поводу его нерасторопности и невмешательства в оздоровление экономической ситуации в обществе.

Итак, несмотря на дискуссионность, в настоящее время большинством специалистов и политиков особо рьяно продолжает отстаиваться два тезиса. Один о невмешательстве государства в экономику. Другой можно представить, используя высказывание одного из самых высокопоставленных государственных руководителей, «для нас государственные интересы менее важны, чем интересы частной собственности». Прежде чем высказываться по этому конкретному поводу, для понимания государства и собственности как социальных феноменов необходимо знать их природу и сущность, во-первых, и, во-вторых, установить их взаимосвязь.

Автор неоднократно показывал опасность и для теории, и для практики сближения понятий, тем более собственно отождествления государства и общества. Приходится еще раз отметить, что до сих пор многие специалисты не разводят общество и государство как принципиально различные объекты. Концентрированно это сформулировано, например, Радаевым в утверждении: «государство – это сообщество». (Экономическая социология. М. 1998. С. 282) Потому в научной литературе чаще всего не рассматривается общественная и государственная собственность как различные не то что по объектам, но даже и по формам собственности.

В качестве исходного тезиса сформулируем то, что государство – цивилизационный продукт, результат развивающегося общества, иначе – это своеобразное общественное формирование, рожденное не чьими-нибудь, а именно общественными потребностями. Сами такие по-

требности обусловлены спецификой социальной жизни: уже род как первичное общество не мог существовать без основ организации и пусть еще не осознанных, но определенных принципов управления и распределения. Род, племя – не стадо и не стая, какой бы ни казалась сложной «организация» последних. Их вообще нельзя сравнивать, они иные по принципам организации и механизму взаимодействия. Как сами род, племя, так и обычаи, табуирование, власть, государство, законы, нравственность, право – не просто социальные феномены, а специфические продукты социальной деятельности как предметы для удовлетворения потребностей общества в организации, управлении и распределении. Отсюда, не вдаваясь в детали, логично заключение, которое автор уже неоднократно высказывал: государство – это не общество, а всего лишь одно из его (общества) общественных формирований. И тогда очевидны соответствующие выводы. Во-первых, государство – поздний продукт человеческой деятельности. Во-вторых, оно появилось как предмет потребности общества в своей системной организации и управлении, в том числе и распределении, как специализированная структура общества. И уже этот единственный факт предполагает, хотя не в равной мере, присутствие государства во всех структурах общества. В-третьих, государство по природе не политический феномен. Но одновременно важно заметить, что, выходит, и не столько производство породило государство. Последнее обстоятельство, на первый взгляд, вроде бы усиливает позицию сторонников невмешательства государства в дела экономики.

Но это – на первый взгляд и это поверхностная оценка. Дело в том, что все структуры современного общества имеют дело с экономикой как особой сферой специфических отношений. Потому-то, к месту сказать, и создаются государственные бюджеты!

Общество – это система особых структур, функционирующих на основе субординационного механизма реализации интересов всех ее элементов, и потому в обществе нет и не может быть «главных» и «не главных» элементов и структур. В самом деле, разве есть сомнение, что вопросы «может ли общество обходиться без структуры образования?», «без структуры организации досуга и культуры?» и тому подобные – риторические – и ответы на них достаточно ясны. И производство как одна из многих сфер общества, естественно, не равно обществу.

Производство не самоцель, а бизнес далеко не цель общества. Можно и нужно говорить о степени и о способах государственного вмешательства, но вряд ли верно ставить принцип деятельности государства, власти, его органов невмешательства в экономику. Невмешательство неприемлемо для любого общества, тем более, если общество претендует на статус демократического. Естественно, необходимо проводить при этом различие между государственным вмешательством в собственно бизнес (бесспорная прерогатива собственника) и вмешательством в дела производства и экономики общества как особой его сферы. Принцип невмешательства – это даже не экономическая и политическая позиция государства ли или классов, а скорее, лоббистская позиция крупного и монополизированного бизнеса, это корпоративная политика.

Для практического уточнения сказанного выше следует указать, что общественные формирования, то есть социальные формы, рожденные и сформированные самим обществом, одновременно являются субъектами деятельности: от отдельного человека как личности, от семьи, фирмы, до государства как особой структуры, до общества как полиструктурной системы. Как объект общество есть не что иное, как полиструктурная система общественных формирований, создающая среду, предметы и средства своего функционирования и развития.

Чрезвычайно важно при этом неформально относиться к тому, что в любом отдельном общественном формировании люди не просто его обязательные элементы. Чело-

век как индивид, личность – это элементарное общественное формирование, элементарный субъект. И, выполняя свои функции в семье, в фирме, на предприятии, в какой-либо местной администрации, наконец в государственных органах, они (люди), прежде всего, «элементарные» элементы таких общественных формирований и потому закономерно действуют в системе их потребностей и интересов. В данном случае люди действительно уподобляются «винтикам» машины и функционально действуют в алгоритме соответствующего общественного формирования, выступающего для него системой. Но у личности всегда, и при этом в большей или меньшей степени, проявляются ее собственные потребности и интересы. Потому-то люди всегда остаются не винтиками, а субъектами в любых социальных структурах, в любых общественных формированиях, в обществе.

Вот почему, обращаясь к проблеме причин и источников деятельности государства ли, отдельных индивидов независимо от того, преследуют ли они свои, здесь – личные, цели или реализуют задачи, стоящие перед семьей, родом, государством и так далее, с необходимостью следует обратить внимание на феномены потребности и интересов. Все же именно они «руководят» деятельностью любых общественных формирований, включая их личностную форму, и стимулируют их активность. Функции государства мы не сможем постичь вне этих свойств общественных формирований.

В нашем случае это особенно важно потому, что не всеми исследователями принимается во внимание объективная природа потребностей и интересов. (В противном случае тогда никто не сказал бы, что интересы государства менее важны, чем интересы частной собственности.) К месту сказать, фактически общепризнанно наличие потребностей у животных, но никто же не допускает мысли, что у них потребности субъективны. И вообще, что-либо, что бы то ни было только потому, что своим происхождением связано с субъектом, еще не означает, что оно субъективно. Ведь у каждого из нас даже язык и сознание – всеобщее социальное свойство, проявление не столько личности, сколько, можно сказать, общественной сущности. То есть и язык, и сознание по причинам и механизму своего появления объективны. Подтверждает это и то, что даже в такой сугубо духовной области жизни, как искусство, появление потребности связано не с сознанием как осознанием в себе эстетического желания, а с наличием некоего внешнего объекта как именно предмета потребности: театра, поэмы, картины, скульптуры и тому подобное.

Потребность есть не что иное, как внутренняя необходимость биологических и социальных форм (здесь – субъектов) во внешнем предмете для своего функционирования и развития. И потому именно их объективность и предметность не только обуславливают взаимодействие людей, но выступают своеобразными причинами формирования разнообразных видов общественных отношений и лежат в основе любых общественных преобразований.

Однако, как ни парадоксально на первый взгляд, специфические последствия деятельности любых субъектов и в том, что ее результаты – предметы – изначально не принадлежат исключительно им. Именно потому все субъекты на пути удовлетворения своих потребностей вступают в отношения (которые не могут не возникнуть из-за общественно-производительного характера жизни) по поводу овладения предметами своих потребностей. Тогда-то и проявляется определенная направленность и избирательность их (субъектов) действий для достижения конкретного результата: обретение соответствующего предмета для своей потребности (иначе, стать его собственником) или, напротив, в случае его наличия в своем владении, сохранение (удержание) его в этом качестве у себя – появляется и действует интерес.

Интерес – это особенное проявление потребности, когда ее носитель вступает в отношения по овладению соот-

ветствующим ей предметом или его защите. И в этом аспекте уже сама собственность обуславливает интерес. Обратим внимание, что тем самым еще раз становится достаточно очевидной объективность интереса как социального феномена. Вот почему наряду с собственно потребностями интересы сами выступают движущими причинами, источниками социальной активности своих носителей, которыми являются не только люди, но и любые другие общественные формирования: от семьи до общества включительно.

Выше говорилось об обществе как роде. Целостность рода не требовала специальной структуры для ее сохранения, а сама системность при этом была выражена через механизм табу, обычаи, традиции и вождизм. Государство же – естественный продукт дальнейшего этапа исторического формирования усложняющейся системности общества. Особенность этого этапа в том, что зарождалась и складывалась иная, чем первобытная, полиструктурная системность общества со своими элементами и приоритетами и с новыми функциями, не на семейно-родовой основе, а на основе территориально-этнических и социально-функциональных факторов. Потому и возникают иные организационные и управленческие потребности общества, требующие, в свою очередь, создания и оформления соответствующего этой потребности своеобразного предмета, в данном случае – государства.

Итак, государство для познания выступает социальным объектом, а как своеобразное общественное формирование в системе общества оно – субъект. И как любое общественное формирование, будь то отдельная семья или община, партия или церковь, предприятие или больница и так далее, государство обладает своими (собственными) потребностями и интересами. Потому-то все они вступают в самые разнообразные отношения между собой, и у всех один и тот же общий принцип во взаимодействии: необходимость и обязательность удовлетворения собственных потребностей, реализация своих интересов.

Задача статьи ограничена проблемой государства. А это состояние общества с окончательно сформировавшимися проблемами собственности и непосредственно с ними связанными нормами права. Вся история человечества свидетельствует, что частная собственность является активным, более того, агрессивным фактором в обществе, часто затеняя все иные не менее существенные в общественном функционировании и столь же объективные. Неудивительно, что уже древние учения о государстве содержат в себе рассуждения о частной собственности, о социальном неравенстве на ее основе и так или иначе, ищут пути устранения зла, которое она (частная собственность у Платона и Аристотеля) привнесла в человеческую жизнь. Но при этом следует учитывать, что собственность – всего лишь один из многих факторов, которые обуславливают характер и способы организации, управления и распределения в обществе. Разделение труда, становление профессиональных и специализированных форм деятельности выросли не из собственности и государства. Напротив, государство как специфическая структура появилось в результате возникновения потребности в нем у самого общества, у человечества на определенном этапе его развития, связанном с правовой регламентацией передвижения продуктов человеческой деятельности, с усложненной организацией внутриобщественных отношений и контролем за «благом» народа.

Конечно, понять причину отождествления общества с государством в прошлом можно, но нельзя оправдывать это сегодня. Любое общественное формирование в реальных отношениях персонифицируется личностью руководителя, представителя руководящего органа (власти): от «главы семьи» до премьер-министра, от членов совета директоров до правительства. И во многом потому, что современное общество еще не выступает полностью завершенным и сформировавшимся общественным форми-



рованием. Потому-то в рассуждениях постоянно дает о себе знать тенденция абсолютизации одной действительно важной особенности, обусловленной функцией государства: поскольку государство возникло как предмет потребности общества в органе управления и организации, то оно и отождествляется с самим обществом! Государство склонно отождествлять себя с обществом, чего люди, как правило, не замечают или не хотят замечать.

Еще важный фактор в осмыслении государства в его отличии от общества связан с возникновением права. В эпоху своего оформления государство как предмет общественной потребности стало воспроизводиться в формах разнообразных элементов властной структуры, регулирующей непосредственно или опосредованно всю систему общественных отношений. При этом быстро выявлялось, что урегулирование возникающих споров и конфликтов интересов на прежней основе, на механизме табуирования, на традициях и моральных нормах не только не эффективно, но порой все сами эти элементы служат катализатором конфликтов, их большей остроты. Фактически изменившаяся с появлением государства (в самых разных его формах) структурность общества видоизменила его потребность в методах и средствах организации внутренней стабильности и управляемости. Иными словами, вместо табуирования, обычаев и традиций потребовалось создание нового предмета для удовлетворения потребности в нормативном механизме управления. Таким новым предметом нормативной потребности общества стало право, впоследствии пополненное конституцией. Для рассматриваемой здесь проблемы важно подчеркнуть, что Конституция – это предмет потребности общества, а не государства.

Не субъективные желания отдельных личностей, не классы и сословия породили колесо и бронзу, перо и искусство, философию и физику, государство и право. Право рождается как реализация общественной сущности в новых условиях, как проявление прежней потребности в регулятивных принципах и нормах, но как иной, новый ее предмет, как предмет удовлетворения изменившейся общественной потребности в наличии строго фиксированных и однозначных (хотя бы формально) для всех норм регулирования имущественных, территориальных и социальных конфликтов, одновременно уязвывая при этом их (нормы) с существующей в данном обществе нравственностью. Это-то регулирование и управление передается обществом для исполнения государству как специальной своей структуре. И забегая немного вперед, обратим внимание на то, что без хозяйственного права современное государство не функционирует. А это не что иное, как именно один из факторов вмешательства государства в дела экономики.

Как видно, государство не возникает ни на пути просвещения, ни на пути борьбы классов. Оно зарождается и складывается естественно и объективно как новый структурный элемент – специальное общественное формирование – для удовлетворения общественной потребности в создании и укреплении системной целостности. И уже в этом качестве, но и в силу системных функций, – как организация, призванная гарантировать реализацию интересов сторон внутриобщественных отношений и интересов общества (не государства!), в том числе и во внешних отношениях.

Однако для значительной части общественных формирований право и власть одновременно сами выступают предметами их интересов. Среди них особенно активны с целью овладения ими политическая элита, сословные союзы, партии. Ведь уже в эпоху становления государственности зарождавшаяся власть сразу показала возможность преимуществ тех семейств, родов, слоев, классов, которые ее осуществляют. Вот почему личностные, клановые и сословные качества рано обрели самоценность даже в глазах общества. И потому, появившись не как

продукт политической сферы, государство стало обретать политическую функцию довольно быстро. Именно в этом основа политизации государства и власти, отсюда берут свое начало идеи и мифы о государстве как результате общественного договора, как единства просвещенного народа и власти, но и идея о классовой сущности государства.

Социальной стабильности не может быть там, где нет удовлетворения потребностей. Но любой предмет конечен либо по форме, либо по функциям, будь то костюм, самолет, книга, театральные спектакль и так далее. Вот почему удовлетворение потребности неизбежно ведет к ее возвращению, что делает данный процесс перманентным, непрерывным. А если потребность не удовлетворена? Это означает топтание на месте, отсутствие развития, прогресса данного общественного формирования. И чтобы удовлетворить любую свою потребность, каждый из нас вступает в отношения с кем-либо и строит свое взаимодействие с целью реализовать собственные интересы – овладеть предметом (иначе не удовлетворить потребность) – в обязательном порядке. Стало быть, реализация интересов как процесс, как предметно направленная и избирательная деятельность общественного формирования есть способ действительного удовлетворения потребностей, а сама реализация интересов есть объективная необходимость для их носителей в системе общественных взаимодействий. По существу, без реализации интересов нет социального развития, а сама реализация – объективная сторона функционирования любого общественного формирования. С этой целью все и вступают в отношения.

Но для понимания места государства в организации общественной стабильности, для установления принципов управления, сказанного выше недостаточно. Необходимо заметить, что, во-первых, и по «природе», и по содержанию для одного общественного формирования интересы другого чужды – «чужды», не его, а иные для него интересы. Во-вторых, интересы всегда конфликтуют, и потому важное место в понимании функций государства занимает постижение механизма и способов взаимодействия интересов для оптимального использования их в исполнении своих функций.

Реальных типов и видов взаимодействия интересов множество. Их можно сгруппировать и выделить три базовые формы: взаимореализация, игнорирование и подчинение. Суть первой в установлении процесса реализации интересов всех сторон, участвующих в отношениях. Что возможно при одном обязательном условии: когда действует субординационный механизм реализации интересов. Суть его в системном характере взаимореализации интересов, который обеспечивается принципом эффективности самой системы как постоянно действующим фактором. Этот механизм, к примеру, является основой взаимодействия во всех внутрифирменных отношениях. В предельном случае такой системой является общество, а критерием – действительность субординационного механизма, иначе – функционирование системной взаимореализации интересов.

Однако здесь есть одно «но». В практике взаимодействующих реальные люди, учреждения, предприятия и их подразделения и так далее. Вот почему в результате их различий процесс взаимореализации интересов будет постоянно отклоняться, а взаимодействие в целом – содержать в себе массу случайностей. На практике такое отклонение объективно отходит к той или иной односторонней реализации интересов более активного или, скажем, более социально значимого («сильного») общественного формирования. То есть субординационный механизм таит в себе возможность собственного разрушения, и, в конце концов, вместо взаимореализации может произойти либо игнорирование, либо прямое подчинение интересов какой-то стороны, что в итоге дает один и тот же результат: не реализацию этих интересов. К чему это приводит – хорошо известно.

Интересы не реализуются, когда игнорируются либо подчиняются другой стороне отношений. Подчинение в

применении к проблеме интересов - это реализация своих интересов за счет других сторон отношения. Иными словами, в данных условиях взаимодействия этим другим сторонам отношений отказано в реализации ими своих интересов. Игнорирование - это сознательное или неосознанное исключение из системы отношений какого-то общественного формирования. Суть игнорирования в отличие от подчинения состоит в том, что игнорируемая сторона специально не лишается возможности реализации своих интересов и может вести поиск другой системы отношений, других сторон взаимодействия. В качестве частного вывода можно заметить, что в отдельности, в чистом виде эти три способа взаимодействия интересов встречаются редко.

Однако в отсутствии взаимореализации интересов в качестве ведущего способа их взаимодействия в обществе невозможны устойчивое развитие и социальная стабильность. Но проблема здесь в том, что взаимореализация интересов в масштабе общества сама собой, автоматически не устанавливается и потому может быть только управляемым процессом. И понятно, что государство - это единственная организация, обладающая возможностью обуздания социальной стихийности и анархии в обществе и создания условий для расширения сферы действия именно субординационного механизма взаимодействия интересов. К месту сказать, в современном российском обществе уже имеется, правда, на мой взгляд, интуитивное, но уже реальное стремление к созданию субординационного механизма: возникновение и действие обществ потребителей, которые не просто защищают интересы населения, но должны именно обеспечивать реализацию их интересов как наиболее незащищенных от произвола и социальнo «слабых» субъектов.

Вот потому-то для общества демократического недопустим развал именно субординационного механизма реализации интересов и потеря управления им. Кроме того, в понимании управленческой сущности государства важны еще два момента. Во-первых, не только субординация, но даже и подчинение, и игнорирование все равно требуют определенного и специфического по формам и средствам централизованного управления. Без этого начинается социальный кризис, возникает анархия, социальный хаос. Ведь и игнорирование чьих бы то ни было интересов, и их подчинение сами по себе выступают специальными способами управления, при которых волей-неволей осуществляются принуждение и насилие в той или иной форме открытости. И понятно, что, во-вторых, только субординационный механизм реализации интересов для всех сторон взаимодействия обеспечивает демократию, а подчинение и игнорирование - мало - или вовсе не демократические формы управления.

К высказанному ранее суждению об управленческой сущности государства теперь есть все необходимые дополнения методологического и практического характера для того, чтобы конкретизировать место и функцию государства в экономике. Во-первых, государство как общественное формирование и управляющая структура есть порожденный общественной потребностью ее особый предмет, одновременно являющийся своеобразным субъектом, обладающим собственными свойствами, потребностями, интересами и функциями! А эти функции по природе - управленческие. Что касается политических и классовых свойств, то они обрели свою значимость в уже сравнительно развитом государстве. И, строго говоря, не государству непосредственно принадлежат партийно-классовые свойства, а социально-статусная структура общества и власти предрежающие приносят эти свойства в процесс организации и управления в обществе.

Во-вторых. Кроме государства в современном обществе нет структуры, которая может и должна обеспечивать социальную и экономическую стабильность. Ибо только взаимореализация интересов позволяет всем сторонам отношений удовлетворять свои потребности и созда-

вать условия для развития. А сама взаимореализация интересов не может осуществляться ни вообще стихийно, ни чисто рыночным путем, к чему так или иначе приводит принцип «рынок сам все отрегулирует» и, следовательно, субординацию как механизм необходимо внедрять, взаимореализацию интересов, как процесс, можно только установить и поддерживать. К тому же, рынок - это не структура, а всего лишь один из способов функционирования механизма обмена стоимостей. Где нет товара, там нет и рынка, но и общество-то не сводится к совокупности товара и рынка. При этом любое общество, в любые эпохи.

Может ли материально-производственная сфера общества, даже в целом его экономика выполнять сама собой функцию центра управления другими сферами общественной жизни? Ответ достаточно очевиден, что нет. И очевиден не только теоретически, но и потому, что ни одно современное общество не дает нам подобной картины. При этом совершенно безразлично, каково само общество: развитое экономически или не развитое, аграрное или промышленное, в первом десятке стран мира или во второй его сотне. Всюду во взаимоотношениях - людей ли, здравоохранения и промышленности, образовательных учреждений и студентов (учащихся) и так далее - связующим звеном и организующим началом оказывается государство, объективно образующее соответствующими органами.

Сторонники всемерного ослабления участия государства в экономике, убежденные в том, что они-то исходят из сложившихся реалий, превращают вопрос в ответ: рынок, мол, (соответственно рыночная экономика) выполняет функцию управления, ему принадлежит и функция общественного саморегулирования. Эта позиция усиливается тезисом: бизнес должен управлять государством, следовательно, быть в правительстве и в представительных органах. Конечно, в такой постановке ответ неоднозначен. Но эта неоднозначность не из-за возможности ответа и «да», и «нет». Дело в ином, в том, что лукаво исходное суждение о рынке как регуляторе, как механизме управления. В нем подмена понятий: управление и саморегулирование в собственно экономике и управление и регулирование сторон и сфер социальной действительности - далеко не одно и то же. И получилась известная ситуация: если факт не вписывается в теорию - его отбрасывают либо камуфлируют.

Если же непредвзято посмотреть на мировую практику деятельности реальных государств, то видится иное: в США, например, в развитых странах ежегодные бюджеты; поддержка сельхозпроизводства, фермерства, квотирование импорта, таможенные тарифы и проч., и проч. - разве не вмешательство государства (общества!) в экономику? Характерно и другое: среди обществ с безусловной рыночной экономикой не так уж много, скорее, мало, таких, где бесконфликтно, без перманентных забастовок и протестов, успешно решаются социальные проблемы. Так что государство в современном мире стало все больше и больше входить не только в управление, но не менее решительно и в экономику. А это позволяет сделать весьма существенное уточнение в том, что государство никогда и не уходило из экономики, а только, начиная с античности, и делало, что входило в нее все глубже и шире. В России этот процесс обрел ускорение при Петре I, достиг абсолютизации при советской власти.

Конечно, крайности опасны, а абсолютизация ложны, в лучшем случае - ведут к заблуждениям. Но необходимость участия государства во всех сферах социальной жизни, разумеется, с разной степенью присутствия, имеет под собой вполне объективные основания. Они обусловлены как раз тем, что нами здесь рассматривалось: механизмом и закономерностями реализации интересов и удовлетворением потребностей. Человечество, во всяком случае его развитая часть, стремится к состоянию, когда возвышение потребностей становится естественным процессом. А это возможно при выполнении двух условий. Необ-





лем этого вмешательства является официальная, на правовой основе сформированная власть, в настоящее время – государство. При этом в качестве критерия верности пути управления оно призвано рассматривать взаимореализацию интересов населения (повышение уровня жизни) и общества (целостность и возвышение потребностей как условие устранения внутренних конфликтов и улучшения условий для реализации интересов всех его подсистем). Другое дело, что деятельность государства и методы управления не означают командование. Верным при этом будет лишь то в плане «вмешательства» государства в дела экономики, что формы и методы управления должны постоянно корректироваться и по ширине охвата подсистем, и по глубине и жесткости «проникновения» в дела этих подсистем на основе субординационного принципа. На мой взгляд, естественно, например, что, поскольку сырьевые ресурсы принадлежат обществу, то ценооб-

разование не может происходить без решающего участия государства, его органов. Ими же должны создаваться условия появления новых субъектов деятельности и поощрения их эффективности.

Но нам, членам общества пора различать общество и государство как разные субъекты, а себя, предприятие, фирму – от экономики как опосредованную и непосредственную сферы приложения государственного «вмешательства», государственного управления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бернацкий В.О. К вопросу о сущности и функциях государства. //Вестник Омского отделения АГН. 1997. №2. С.32-40

**БЕРНАЦКИЙ Владислав Осипович**, доктор философских наук, профессор, декан факультета гуманитарного образования.

Н. Г. ЗЕНЕЦ

Омский государственный педагогический университет

УДК 11.111

## МЕТАМОРФОЗЫ БЫТИЯ В ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ ПРОБЛЕМА БЫТИЯ, ПОДЧЕРКИВАЕТСЯ ЕЕ АКТУАЛЬНОСТЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА. УТВЕРЖДАЕТСЯ ПОЛОЖЕНИЕ О ТОМ, ЧТО ПОИСК БЫТИЯ ВСЕГДА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ВЫЯВЛЕНИЕ ЕГО МЕТАМОРФОЗ, Т.Е. ТАКИХ «ПРИЗМ ВИДЕНИЯ» СКВОЗЬ КОТОРЫЕ ТОЛЬКО И МОЖНО ОБНАРУЖИТЬ БЫТИЕ. ПОЭТОМУ БЫТИЕ КАК ПРИСУТСТВУЮЩЕ-ОТСУТСТВУЮЩЕЕ ТРЕБУЕТ ПОСТОЯННОГО УСИЛИЯ МЫСЛИ ОТ КАЖДОГО ПОКОЛЕНИЯ ФИЛОСОФОВ.

История мировой философской мысли насчитывает более двух с половиной тысячелетий. И на всем ее протяжении не угасал интерес к вечным вопросам, одним из которых является вопрос о бытии. В чем коренится неизбывность этого вопроса, почему он задается вновь и вновь, хотя аргументов в пользу невозможности разрешения данного вопроса предостаточно. Не только отдельные философы, но и целые философские направления, такие как позитивизм, философия жизни и другие, отказались от поиска бытия. В чем же познавательная притягательность бытия?

На наш взгляд, проблема бытия постоянно актуализируется в философской тематике в связи с поиском основания, опоры, гарантии существования мира и человечества. Научно-технический прогресс, развитие новых технологий, идеологических клише не дает уверенности и надежности в завтрашнем дне, напротив, делает жизнь непредсказуемой и опасной. Поэтому поиск бытия, которое всегда оставаясь самим собой, себя равным, вечным и от того надежным, не прекращается.

Осознание бытия как некоей проблемы было впервые осуществлено в философии элейцев (VI – V в.в. до н.э.). Считается, что открытие бытия принадлежит Пармениду (VI – V в.в. до н.э.). Скептически относясь к определению *архе* как вечному становлению, не знающему ничего устойчивого, он ищет основание, которое мир, несмотря на свой изменчивый характер, все же имеет, как нечто постоянное в себе. Искомое основание должно удостоверить знание о мире в качестве истины.

О бытии невозможно говорить как об отдельной вещи, которая есть только сейчас, а ранее ее не было и в будущем не будет, бытие присутствует всегда во всех вещах, оно не возникает и не исчезает вместе с ними. Бытиеечно и неизменно, и поэтому оно не может пребывать в изменчивых вещах. Все изменяющееся обладает лишь видимостью (по Пармениду), другими словами, оно есть небытие.

Если окружающий нас мир существует только в видимости, то в чем следует искать причину подобной видимости, позволяющей становлению быть действительным для

нас? Ибо если отсутствует мир, в котором мы так уверены, то наше знание о нем может быть тоже только видимостью. А ведь мир, в котором мы живем, в котором и вместе с которым повседневно течет наша жизнь, не может быть обманчивой видимостью только потому, что он противопоставляется бытию как вечному и неизменному.

Изменчивый мир вещей и явлений служит возможностью «прорыва» к неизменному, вечному, подлинному бытию, т.е. к бытию как таковому, он является своеобразной «призмой», «фокусом» обнаружения присутствующе-отсутствующего бытия. Можно ли минувя видимый мир достичь знания бытия? Нельзя не согласиться с точкой зрения, высказанной немецким философом Х. Хофмайстером, что ответ здесь может быть только такой: и да и нет. Ведь преодолеть *доха* (так Парменид называл человеческое мышление – мнение, знание видимости) – это значит сделать очевидной его ограниченность и возвыситься над ним, однако это еще не ведет к открытию бытия как такового.

Оно открывается при условии понимания, что видимый мир это всего лишь необходимое условие открытия бытия. Отсюда можно заключить, что видимый изменчивый мир не только выступает как небытие, он является некоей «призмой» обнаружения присутствующе-отсутствующего бытия [1].

Человеческое мышление – это *доха* (то есть мнение), знание видимости. Можно ли, минувя *доха*, достичь знания о бытии? Соглашаясь с точкой зрения, высказанной Х. Хофмайстером [2], что ответ здесь может быть и да и нет, т.к. преодолеть *доха*, значит сделать очевидной его ограниченность, и возвыситься над ним. Однако это еще не ведет к открытию бытия как такового. Вследствие конечности познания бытие всегда доступно только опосредованно, сквозь призму видимого мира, а следовательно, оно открыто только, можно сказать, в некоей своей метаморфозе, через которую оно заявляет о своем присутствии, но в силу которой и отсутствует. Поэтому человеческое понимание бытия может быть только мышлением о бытии, которое стремится преодолеть все метаморфозы бытия и стать бесконечным, хотя это и недостижимо. Про-

биться сквозь доха, может быть, и возможно, но покинуть ее, как область человеческого мышления, нельзя. Смот- реть сквозь доха, вступить на путь истины – это значит уметь распознать метаморфозы бытия. Не является ли вся история философии таким распознаванием бытия в его метаморфозах?

Одним из самых выдающихся «навигаторов» в поиске бытия был Платон, древнегреческий философ, живший 427–347 г. до н.э.

Подлинное истинное бытие находится не в мире чув- ственных вещей, вещи всего лишь его тени, оно находится в той сфере, которую Платон называл *logoi* (область от- влеченных понятий). Именно в этой области пребывают предвечные образцы мира – эйдосы (идеи). Платон разли- чает сущее в бытии. Идеи у Платона выступают как сущ- ее, как причины всех вещей и явлений, но это и метамор- фозы бытия, т.е. то, через что явлено бытие для высшего познания, т.к. сами идеи – первообразы всех вещей явля- ются таковыми только в свете идеи Блага. Подобно тому как лучи солнца в известной платоновской притче о пеще- ре, во мраке превращаются в свет и своей силой, выры- вают из объятий тьмы сущее, устанавливают его в про- странстве и времени, так и идея блага, подобно солнцу, является высшим основанием всех идей. Благо во всем сущем устанавливает соответствие с идеями бытия, при этом оно не является сущим, оно превосходит его. Позна- ние сущего – идей отсылает нас к поиску единого во мно- жественном и в этом смысле зовет человеческий разум к Истине и Благу. Таким образом, единым подлинным быти- ем Платон считает идею Блага, которая явлена челове- ческому разуму через «эйдосы» – идеи, виды, прообразы всех видимых вещей ибо они несут в себе благо «как свет от солнца». Идеи относятся к миру вещей как оригиналы к копиям, другими словами, мир вещей можно определить как «тень» мира идей, т.е. вещи суть явления чего-то дру- гого, они указывают на другое, именно это другое и консти- туирует их в их явленности.

Таким образом, можно сказать, что у Платона вещи яв- ляются копиями сущего – идей первообразов, а идеи явля- ют собой метаморфозу бытия, которое угадывается в идеи Блага, как единого во множественном.

Совершенно иной ракурс обретает поиск бытия у Де- мокрита (V–IV век до н.э.). Демокрит не отбрасывает об- манчивую видимость мира вещей и явлений. Напротив, не проводя различия между идеей и чувственно сущим, он попытался обосновать сущее как первокирпичики всех вещей. Опираясь на свое учение об атомах, как структур- ных элементах, он объясняет весь космос, включая душу и ум. Если атомы принимать за собственно сущее и рас- сматривать их как то, что конституирует единство в от- личие от множественности, то тогда возникает вопрос: в чем же состоит причина единства, протяженность, к при- меру, не может быть причиной, т.к. сама бесконечность не делима. Если, согласно Демокриту, все состоит из ато- мов, но что тогда есть сами атомы? Ведь они не могут состоять из чего-либо, в этом случае они не могли бы быть предпосылкой единства мира. Вероятно Демокриту тоже открывается бытие, но в иной своей метаморфозе. У него бытие не существует отдельно от видимого чувственного мира, но в тоже время оно им не является. Мир изменчив, бытие неизменно, и таким неизменным бытием у Демок- рита выступают атомы. Демокритовское понимание бы- тия радикально меняет вектор познания, теперь оно устр- емляется в глубь чувственного видимого мира в поиске его подлинного основания. Однако возникает вопрос: как изменчивый, временный мир может содержать в себе вечное неизменное бытие? Демокрит считает атомы веч- ными и неизменными первокирпичики мира, которые дви- жутся в пустоте. В таком случае закономерен вопрос: ка- кая сила заставила атомы двигаться и группироваться в отдельные вещи и явления, как возникает форма вещей? На этот вопрос у Демокрита нет рационального ответа. На

эти вопросы попытался ответить другой древнегреческий философ – Аристотель (384–322 гг. до н.э.).

Аристотель понимал бытие как завершенное становле- ние, другими словами, в отличие от Платона и Демокрита, признавал сущее в реальном, видимом, чувственном мире, сущее у Аристотеля – это те основания (он называет их причинами), составляющие всякую вещь и явление. Но так как все конечно существующее определено движением, то все вещи и явления всегда находятся в становлении, а становление никогда не может стать чистой и полностью осуществленной действительностью, т.к. движение веч- но и не имеет начала и конца. Но в вещах и явлениях это вечное движение не обнаруживается, оно всегда имеет начало и завершение, и если все в мире имеет свою при- чину движения, то должна быть изначальная причина дви- жения, и она должна быть не подвижна: Такой причиной у Аристотеля является неподвижный перводвижитель. Не- подвижный перводвижитель Аристотеля – это некая мета- морфоза присутствующе-отсутствующего бытия. Если бытие неподвижно, то оно не может быть явлено чувствен- но, оно открывается лишь уму (*noûs*).

Человек наделен умом и поэтому он способен познать истину – истинно сущее, *noûs* это не просто человеческий ум, это божественное мышление способное созерцать бытие. Человеческий ум благодаря своему «родству» с божественным может стремиться к нему и при опреде- ленных условиях может открыть как мысль высшее бы- тие – *aghe*. Неподвижный перводвижитель Аристотеля вы- ступает причиной всех вещей и явлений, однако он не тво- рит их, он лишь позволяет стать действительным тому, что было в возможности, сам же он есть «покой и безмя- тежность». Поэтому можно сказать, что неподвижный двигатель у Аристотеля это в некотором смысле тоже, что и бытие у Парменида или благо у Платона, но открытое Аристотелем в иной метаморфозе.

Аристотель, создав такую идеальную конструкцию, как неподвижный перводвижитель, исключил ее из мира суще- го и тем самым сделал шаг к иудео-христианскому богу как истинному, определяющему все бытие.

Таким образом, античные поиски бытия как единого не- изменного вечного, подлинного основания всего заверши- лись открытием за всеми метаморфозами бытия Богом. Не случайно уже у Плотина, одной из крупнейших фигур философии позднейшей античности, «Единое» открывает- ся скорее через веру (откровение) нежели через разум.

Средневековая христианская философия базируется на постулате, на вере, что истинное, подлинное бытие – это бытие Бога. Всецелой полнотой бытия в христианской кар- тине мироздания обладает только Бог. Все остальное бы- тие – «тварно», т.е. сотворено Богом, и поэтому не имеет самостоятельности. Акт творения мира Богом задает при- частность создаваемых вещей подлинному бытию (Богу) и одновременно выстраивает их в определенную иерар- хию. Душа человека, а также его разум, будучи идеальны- ми образованиями могут приближаться к истинному бы- тию через веру в него.

Глобальное переосмысление понятия бытия выпадает на эпоху Нового времени. Наиболее крупные системы были созданы в XVII веке такими философами, как Декарт, Спи- ноза, Лейбниц. Их концепции бытия были ответом «на зап- рос времени». Естественно – научная революция XVII века открыла новые возможности в познании мира, исследова- нии природного бытия.

Бурное развитие наук базировалось на новом понима- нии бытия. Бытие из сверхчувственного превратилось в природно-материальное и человеческое разумное бытие. Эти две формы бытия представляли собой две субстан- ции [3]: одну – обладающую мышлением, другую – протяже- нием. Новой метаморфозой бытия выступает субстанция.

Если Декарт постулирует существование двух субстан- ций – «протяженной» и «мыслящей», то Спиноза объединя- ет эти субстанции в одну, обладающую множественными

атрибутиками, главные из которых: протяжение и мышление. Лейбниц же провозглашает бесконечную множественность субстанций – монад, каждая из которых отражает весь мировой порядок. Эти три модели бытия олицетворяли сразу все формально – возможные метафизические модели бытия: монистическая (Спиноза), дуалистическая (Декарт), плюралистическая (Лейбниц).

Теперь истинное бытие есть, потому что есть атрибутивные свойства, которые никогда не исчезают, например, мышление и протяжение не могут исчезнуть, не быть, без них мир сам перестанет существовать, они являются свидетельством бытия (субстанции) и условием ее познания. Другими словами, познавая атрибуты, мы познаем саму субстанцию. Субстанция как метаморфоза бытия является абстрактным принципом, лишенным внутреннего процесса развития, поэтому с одной стороны субстанция обозначает все, все вещи и явления с другой стороны она всего лишь суть «ничто», т.к. ни логически, ни эмпирически не доказуемо и не подтверждено.

Чтобы превратить субстанцию из абстракции в живой развивающийся процесс, Гегелю потребовалось изменить принцип мышления (от метафизического перейти к диалектическому). Бытие не есть вечное неизменное, устойчивое бытие. Бытие есть процесс становления абсолютного духа – подлинного бытия. Бытие и небытие находятся в диалектическом противоречии. Развитие этого противоречия ведет бытие к своей истинной форме существования, которая является идеальным бытием, хотя и логически обоснованным, но эмпирически не подтверждаемым. Подлинное бытие хотя и не очевидно, но требует обоснованное, доказанное бытие. Подлинное бытие не нуждается в первоначальном, оно имеет внутренний источник – противоречие. Подлинное бытие оказалось противоречивым, этот факт указывал на относительность подлинности бытия.

Подобные идеи фактически разрушили античную традицию трактовки бытия, как некой высшей, запредельной реальности, которую человек искал как опору в понимании мира. Бытие перестало быть Абсолютным и превратилось в бытие природы, бытие общества, бытие человека и т.д.

Исследованием бытия природы полностью занялись естествоиспытатели, обществом – социологи, бытие же человека целиком исчерпывалось его потребностями, деятельностью, сознанием. Смысл человеческой жизни оказался сведенным к простому удовлетворению ее земных практических потребностей. В такой ситуации различение подлинного и мнимого бытия, поиск опоры вне житейской действительности становились ненужными.

Не случайно во второй половине XIX века философы потеряли интерес к проблеме Бытия. Пророческими оказались слова Ф. Ницше «Бог умер». Искомый прежними поколениями философов Абсолют был объявлен фикцией, философским предрассудком.

Каким образом обстоят дела с проблемой бытия в современной философии? Возобновляются ли попытки «поиска бытия»? Какую трансформацию еще претерпело понятие бытия, в каких метаморфозах оно объявляется в современной философской мысли?

Современный философ – экзистенциалист М. Хайдеггер назвал ситуацию, сложившуюся в последнее столетие в философии, «онтологическим нигилизмом». В некотором смысле такое определение оправдано. Материалистически выдержанная философия проблему бытия видит фактически в осмыслении естественно – научных представлений об устройстве мира.

В экзистенциализме подлинное бытие не может быть познано, оно открывается иррационально через переживание. Мир, в котором живет человек – это повседневность, житейская суета, т.е. «безличное» существование. Подлинное бытие лежит вне повседневности жизни, эта таинственная структура бытия позволяет вырваться человеку из оупляющего мира обыденности в мир, где каждый клочок, каждая вещь и каждое явление представ-

ляется непостижимой тайной, сплошным чудом, возбуждающим радость, восхищение, изумление или ужас, когда человека при каждом переживании красоты, в наслаждении искусством или природой объемлет хотя бы на краткий миг священный трепет. То, что мы испытываем перед лицом событий, которые нас потрясают – смерть близкого человека или рождение человеческого существа... Именно в эти мгновения мы смутно чувствуем подлинное существование нашей души, это что-то, что мы привыкли скрывать не только от людей, но и от самих себя (С.Л. Франк, «Непостижимое»). Истинное бытие человека, как считал М. Хайдеггер, это бытие поэтическое, бытие, где мы обнаруживаем себя «живыми», т.е. находящимися в жизни, подобно тому, как мы находимся в любви или в любимом деле, а не заброшенные в чужой мир, покоренный техникой, превращенный вклад полезных ископаемых, где господствует язык рекламы и пропаганды научной популярной информации.

Без поиска своего подлинного бытия человек, его внутренняя жизнь со всеми ее потребностями, упованиями и мечтаниями совершенно случайно заброшенная в этот мир, остается совершенно одинокой, обреченной на крушения и гибель.

Своеобразный подход к бытию осуществило самое новейшее философское направление – постмодернизм (Ж. Бодрийяр, М. Фуко, Ж. Деррида).

Критикуя социальное бытие, констатируя очередной крах устремленных в будущее социальных проектов (коммунизма, общества всеобщего благосостояния и т.п.), они выдвигают на первый план тотальный плюрализм современного общества. Если общественная жизнь представляется свободным состязанием различных социальных групп за место под солнцем, то, естественно, не может быть единой для всех системы приоритетов и ценностей. И уж тем более нет никакого смысла искать опору этому несуществующему единству в бытии мира в целом. Это единство может быть только в словесно-языковой, знаковой форме бытия. Поэтому поиск истинных смыслов, обретение новых ценностей – не более чем игра слов, в которую можно поиграть с целью интеллектуального упражнения, однако, словесная практика в последнее время становится самодовлеющей реальностью, навязывающей нам определенный образ жизни, приоритеты, имиджи, роли, уводящие нас от подлинного бытия. Приведет ли нас к истинному бытию деконструкция словесной реальности, или вслед за разрушением последнего убежища бытия – слова человечество владет в животное состояние, утратив в себе человеческое? Какие последствия влечет для человечества утрата бытия?

Отказ от поисков единственного истинного бытия с одной стороны открыл дорогу к сосуществованию различных моделей мира, взглядов, идеологий, высшим принципом был провозглашен плюрализм и толерантность, появилась возможность утверждения личного субъективного взгляда на мир, как равноценного с любыми другими, с другой – произошло выхолащивание истинного смысла бытия, подмена его ложными метаморфозами, которые уже не являются «призмой видения» истинного бытия. В этой ситуации есть опасность отказаться от усилий поиска истинного бытия, потому что бытие всегда есть в той мере, в которой есть мужество удержаться в бытийном состоянии, а значит, в подлинном мире, в совести и в любви.

## ЛИТЕРАТУРА

1. см. Хаймо Хофмайстер. Что значит мыслить философски. – СПб.: 2000. – с. 37
2. там же с. 37 – 40.
3. Субстанция (substantia) происходит от латинского и означает сущность, первооснову, имеющую всеобщие и неотъемлемые свойства – атрибуты.

**ЗЕНЕЦ** Нина Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент, докторант ОмГПУ.



# НОМИНАЦИИ ОТНОШЕНИЙ В ОТРАЖЕНИИ БЫТА

РАЗЛИЧНЫЕ НОМИНАЦИИ ЯЗЫКА ПРЕДСТАВЛЕНЫ СЕМЕЙСТВОМ СЛОВ. ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ТАВТОЛОГИИ И АНТИНОМИИ СОДЕРЖАТСЯ В ЧАСТЯХ ЭЛЕМЕНТОВ СЕМЕЙСТВА СЛОВ. СЕМЕЙСТВО СЛОВ ФОРМИРУЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЕСТЕСТВЕННО - БИОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАКОНАМИ, И МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОШЛОГО НАСЛЕДИЯ. МЕТОДОЛОГИЯ ПЕРЕВОДА ОСНОВАНА НА СРАВНЕНИИ ЧАСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СЕМЕЙСТВ. ИСТИННЫЙ СМЫСЛ ГАРАНТИРУЕТСЯ ФОРМАЛЬНО ЛОГИЧЕСКИМИ СОВПАДЕНИЯМИ ЧАСТЕЙ СЕМЕЙСТВА СЛОВ В ПРЕДЕЛАХ НОМИНАЦИЙ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОПРЯЖЕНЫ ПЕРЕВОДОМ. ПОДТЕКСТ МОЖЕТ УСТРАНЯТЬ ОШИБКИ ТАВТОЛОГИИ В ПРЕДЕЛАХ ВОЗМОЖНОСТИ СЕМЕЙСТВА СЛОВ. МЕТОДОЛОГИЯ ПРЕДСТАВЛЕНА ОБРАЗЦАМИ ИСТИННЫХ СЕМАНТИЧЕСКИХ ТАВТОЛОГИЙ НОМИНАЦИЙ В ФОРМЕ, КОТОРАЯ ЯВЛЯЕТСЯ ОТРАЖЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ ПРОШЛОЙ ИСТОРИИ НОМИНАЦИИ.

..... – ЗДЕСЬ НЫНЧЕ ТОН ТАКОВ?

НА СЪЕЗДАХ НА БОЛЬШИХ, ПО ПРАЗДНИКАМ ПРИХОДСКИМ,  
ГОСПОДСТВУЕТ ЕЩЁ СМЕШЕНЬЕ ЯЗЫКОВ

ФРАНЦУЗСКОГО С НИЖЕГОРОДСКИМ?

ВОСКРЕСНЕМ ЛИ КОГДА ОТ ЧУЖЕВЛАСТЬЯ МОД?

ЧТОБ УМНЫЙ, БОДРЫЙ НАШ НАРОД

ХОТЯ ПО ЯЗЫКУ НАС НЕ СЧИТАЛ ЗА НЕМЦЕВ.

«КАК ЕВРОПЕЙСКОЕ ПОСТАВИТЬ В ПАРАЛЛЕЛЬ,

С НАЦИОНАЛЬНЫМ, – СТРАННО ЧТО-ТО!

НУ, КАК ПЕРЕВЕСТИ MADAME И MADEMOISELLE?

УЖЛИ СУДАРЫНЯ!! – ЗАБОРМОТАЛ МНЕ КТО-ТО!

ВООБРАЗИТЕ, ТУТ У ВСЕХ

НА МОЙ ЖЕ СЧЕТ ПОДНЯЛСЯ СМЕХ.

«СУДАРЫНЯ! ХА! ХА! ХА! ХА! ПРЕКРАСНО!

СУДАРЫНЯ! ХА! ХА! ХА! ХА! УЖАСНО!» - .....

(ГРИБОЕДОВ А.С. «ГОРЕ ОТ УМА»: 1822 – 24, ПОСТ.

М./, ИЗД. М. 1833 .

Около 3-х веков минуло, как Пётр Великий в среде боярства и дворянства патриархальной России стал принудительно вводить, за неимением своего, западное светское образование. И преуспел так, что ко времени А.С. Грибоедова обыватели уже кичились учёностью и щеголяли иностранными словами. После выхода в свет комедии «Горе от ума», без малого, уже 200 лет щегольской сленг угрожает национальным интересам.

Здесь в логической последовательности примеров приведён фактический материал из энциклопедий и словарей. В избранной психологической взаимосвязи сопряжено два параллельных ряда наименований - номинаций – того, что отражается в познании явлений, существа и быта. Один из них, как бы базовый, - отражение процессов мышления и общественных отношений Homo sapiens. К нему, соответственно, дана следственная надстройка номинаций исторических коллизий. Оба ряда отражают существо естественно-биологических законов симбиоза и сепаратизма, определяющих среду естественных процессов, с тем лишь исключением из общего, что на эти процессы Homo sapiens психопатически налагает волю, как индивидов, так и их сообществ. Комплексно перемежаясь, базовые отражения в номинациях сложились в словарные гнезда, не имеющие семантически чётко выраженных разграничений. Потому традиционно толкуемые словарными гнездами разноязычные тавтологии и антиномии приходится методически отыскивать среди номинаций на фоне самих бытовых отношений, исторических коллизий и относительно естественных процессов.

Следуя стереотипам отношений в русле естественно-биологических законов сепаратизма и симбиоза особи живой (неживой) природы инстинктивно, с рождения, захватывают (лат. *appetio*) жизнь - существование пространство. Особи одной пищевой цепи, метят (механическими метками, секретом жизнедеятельности или звуковой перекличкой и др.) территорию собора пищи, и не допускают на неё других особей своего вида.

Homo sapiens – представитель отряда приматов, не только инстинктивно сохраняет некоторые психопатичес-

кие стереотипы поведения животного мира. Видовое отличие Homo sapiens заключено в особенностях рутинного поведения (франц. *Routine* - следование стереотипам вождизма в стаинности или стадности, шаблонам из-за консерватизма или боязни перемен) и в разумном строительстве социальных отношений. Всё природное приматам и человеку не чуждо, но он разумно преломляет восприятие в интеллектуальную постановку цели и задачи, которым способен следовать в их достижении, что влечёт за собой генерацию интеллектуального развития индивида и сообщества субъектов. Разумом человек свой сепаратизм матриархальных пар, семьи, и симбиоз племен преломил в атрибуты сосуществования и суверенитета их, общин, государств в неприкосновенность собственности присвоенных участков земли. Производительная сила природы - народ (греч. *Laos*), наделила людей внутри видовыми биопсихогенными различиями онтогенеза, но и в своём образе человек продолжает расставлять метки сепаратизма по границам аннексированной территории. Отношения же в своей общности выстраивает под управлением старейшин, а они в свою очередь, нарцисстической манией себя превозносящих в положение властелина участка земли.

Даже в современной среде, например, объединённых в школьные классы отроков при выстраивании между собой собственных отношений инстинктивно вскипают страсти предков. С той лишь разницей, что развитие отношений предопределено не инстинктом, а управлением педагога (от греч. *paidos* - дитя + *ago* - воспитываю, веду - вождь). Это естественно, но разумно ли в среду, где сознание общественных отношений ещё только утверждается (не всегда разумно, но и силой), а суть опыта подростков не ясна, привносить преподаванием исторически сложившиеся истины древне-греческих, римских и бог знает каких ещё, общественных отношений. Возможно ли отроку на опыте понять (не кратковременно зазубрить), что после завоеваний Александра Македонского, на фоне Эллинизма на территории от Персии (Ирана) и Месопотамии (двуречье - среднее и нижнее течение рек Тигр и Евфрат) до Восточно-

го Средиземноморья проистекли три периода развития языков общения. Они дали начало восточной группе индоевропейских языков - арийской (по имени персидской провинции в регионе современного Герата, на границе Афганистана и Ирана).

Языки легли в основу периодов культуры и языков образования. Ну и что! - Для отрока из того что-то следует? - Как бы ни так! Да он просто вызубрит! - И останется вне сознания, что, бывший в образе секрета жизнедеятельности инстинкт сепаратной метки межи со временем обрёл

**Внимание!** Здесь и далее в текст для его сокращения введены знаки формальной логики отношений:

- простое следование;
- ↔ двунаправленное следование, обратимое;
- и ← направленное следование;
- ⇒ и ⇐ логически направленное следование;
- + присвоение, присоединение;
- = равенство, присвоение;
- ≈ возможное равенство;
- ≡ логическое тождество, тавтология;
- ≠ неравенство, отношения ложны.

черты фетишизированного стереотипа - «**paradis**» (франц. ← греч. «**paradeisos**» - сад, парк- немецк. «**Garten**» - древне иранского «**pairi - daeza**» - отовсюду огороженное место ← авестийского «**peyu**» - место вечного блаженства, богатство → славянск. «рай»). Образ «**paradis**» в христианстве, как небеса, как сад, как город «**Edem**» в ветхом завете, места невинного начала судьбы человечества умиротворённого, укрытого, упорядоченного, обжитого херувимами и дружественного человеку. Эдем - рай земной (хтонический от  $\chi\theta\omega\nu$  - земля) низшего уровня против небесного Иерусалима.

Эдем в мифах локализован как через понятие «верха» (солнца и неба) - на Востоке, так и образом огороженного сада, в ближневосточных климатических условиях. Образ в том сильнее ощутишь, что это оазис, орошаемый проточной водой (символ благодати) в отличие от бесплодных песков вокруг за междой, оградой. Эдем локализован и географически на ареале северной Месопотамии. Границы «**paradis**» по 12 000 стадий ориентированы строго на 4-ре стороны света с регулярным планом устройства вселенной либо кругом, либо квадратом, как Рим - земной рай с культом божества, «**Diod**» - страж садов. С представлениями святости ограждения «**paradis**», равно, нерушимости частного владения связан культ, «**Terminus**», - божество границ, разделявших миры (тоже и могильный камень) и межевых знаков на земельных участках. Сдвинувшего межевой камень ожидали проклятия за захват чужой земли (миров). На Капитолийском холме существует знак - культ термина, символизировавшего нерушимость и постоянное расширение (колоний) границ Рима.

**Термин** (от латин. **terminus** - предел, граница; **terminalis** - конец) - прежде всего граница, миров реального и потустороннего, жизни и смерти, света и тени, небесного и земного, и бог его хранитель (всех священных междой, пограничных столбов, знаков, камней). И, пролькото потом, «**термин**» - это слово или группа, лексически ограничивающие понятие некоторого общего существенного имени в научной сфере.

**Примечание.** Двойственность лексемы «термин» может быть ограничена понятием имени - «номинация».

**Номинация** (латин. **nominatio**) - наименование, название, имя: существительного, явления, состояния (быт - социальные отношения), положения, перемещения, действия, вида и т.п. всего чувственно воспринимаемого и воображаемого. - В номинациях при образовании молодежи принято излагать, развитие исторического опыта.

Иерархии в мифологии следуют не только межи небесного от земного, но и межевые превращения среди божества плодородия и земледелия - «**Demeter**» и даже людей (животных), становящихся иногда духами «**Dema**»

(Эллинистическое заимствование из Месопотамии и Египта). В Аттике «**dem**» - земледельческое, поселение, почтающие культ Деметры, и участок, обозначаемый по всем междой столбами с записями, долговых обязательств. Славяне участок околачивали кольями, и они или оплетались лозой, или соединялись поперечными «жердями», в Англии уже в XVIII в. тоже огораживали (см. ниже).

«А как же это по русски - то?!» - Неогархаичное мышление славян обратило «**сад**», «**огород**» из сочетания инстинктов и мифических стереотипов в физический вид препятствий: столбиков, оградок, заборов и т.п. Изгородь по-русски, то же что огород участка земли, околоченный кольями - «**околоток**» ↔ «**тын**» ⇔ «**dem**» ≡ «**околоток**» + «**kraton**» ≡ «**господин**» ⇒ «**demokrat**» ≡ **околоточный господин**, он же старейшина (греч. **hermageron**), владыка, вождь (греч. **gogos** + «**Dema**» = «**Demagog**» - жрец богини «**Demeter**»), а по русски - то, просто - «**кулак**». - Если не вельможный дворянин, пан (от мордовского в значении князь, барон (англ.) → боярин, барин) у славян - помещик. Ибо он, как «**Vassal**» (франц.), княжеским соизволением помещён на поместье, - на землю со крестьянами, а не нарцисстический маньяк - господин, аристократ. В период Эллинизма мигранты из Месопотамии - **Arioi** ⇔ «**Arii**» ⇔ (персидской провинция) «**areia**» ⇒ **ariprepis** - преподобный богам, по восприятию населением Греции. - Эпическая приставка греческого чванства (наилучший, превосходный, отличный, благородный, самый родовитый, знатнейший, храбрый) - «**Arii**» → «**Ari**» ⇒ **aristos** (у римлян **nobilis**) + «**kraton**» = «**Aristokrat**»:

1. выражение нарцисстического подобострастия «**господин**» ≈ «**Вельможа**» - у Юго-Западных славян;

2. представитель особого высшего сословия (латин. «**area**» ≡ площадь, поверхность → «**ar**» ≡ мера земельного участка + греч. «**kraton**» ≡ «**господин**» ⇒ «**Aristokrat**» - земельный господин), олицетворяющий архаичную форму верховной власти Древней Греции, согласно которой правление в государстве осуществляется «власть придерживающим» режимом «**oligarchia**» (от греч. «**oligos**» - немногочисленный + «**arche**» - власть) узкой группы - «**aristo (demo) kratia**» - земельное господство, но вельможевластие ли? (см. ниже)

Землевладельцы древности представители полноправной части населения - это крупные в Риме латинск. «**Patricii**» ← «**pater**» - отец, а в Греции **Эвпатриды** (греч. «**eupatridai**») и геоморы (греч. **geomoroi**) были сословно разделены с соответствующими правовыми привилегиями и земельными отношениями по праву **Dynasteia** (от греч.), - ряд родственников, сменяющих друг друга в единонаследовании чего-либо. **Eupatridai**, - единонаследная родовая земледельческая знать, первая привилегированная категория и высшее сословие граждан. «**Geomoroi**» - средние и мелкие земельные собственники. Это второе, после эвпатридов, но по богатству им равное, экономически влиятельное сословие, со временем составившее, гражданское меньшинство населения, «**demodai**» - демотов. Обе эти части населения «**дема**» (греч. «**dem**» → «**demos**» → «**demotichos**»), - рабовладельцы и аристократы. По аграрному закону, «**Chieruchichs**» и династической эвпатрии «**демы**» - «**околотки**» (в Древнем Риме «**coloni**») наследовались старшим сыном, а младшие отпрыски аристократов оказывались в составе родовых общин геоморов, ведущих натуральное семейное хозяйство.

Иоанн Златоуст (ок. 347 - 407 гг.), константинопольский архиепископ (398 - 404 гг.), отражая интересы провинциальных геоморов и не затрагивая основ существующего строя, выступал с критикой богатства и роскоши правящей верхушки византийской империи, чем снискал себе популярность у низов и бесчисленные гонения, изложение и ссылку. Исходя из общности имущества, разработал теорию о собственнике как уполномоченном от бога, госпителем на его творении Земле.

«**Oligarchia**» – 1. система власти немногих, – 2. системное историческое единение, сложившееся по традициям династической **эвпатрии**; – метаморфоза сословно-родовой знати племен старейшин (греческ. **demogeron** – старейшина), рабовладельческой («**eupatridai**», «**Patricii**») знати – «**Gogos**», «**latifundist**», **Feodalis** (Германия), «**seigneurie**» (Франция, Испания), «**Lordmanor**» и «**Landlord**» (Англия) и т.п. в монархии племен, их союзы и далее **Basileus** – царей. Это сословие положило начало феодализму и его вассалитету. Чванство урочённой знатности отслеживалось по «генеалогическому дереву», а спесивость феодалов культивировалась от производительной силы всевышнего (природы) номинацией «народ», что открывало дорогу «немногих» => «**Oligos**» = высшее сословие → «**Nobilis**» (латин.) → «**aristo (demo) kratos**» с привилегиями, обеспеченными имущественно многими низшими сословиями: «**Plebs**» – простой, подлый, податный люд.

Межсословная коллизия эвпатридов (олигархов, аристократов) и геоморов привела часть демоса, к группировке – к партии диакриев (греческ. **Diakrioi** – различные) и поддержала Писистрата (560 – 527 гг. до н. э.) в захвате, т.е. в тирании (узурпации – в древнем Риме) власти. Его тирания с участием сыновей продержалась 49 лет и создала прецедент объединения сословий по социальному интересу.

**Partis** (латинское от **partio** – делю, разделяю, тоже франц. **Parti**, немецк. **Partei**, англ. **Party** – часть, группа) – политическая организация граждан, выражающая интересы социального слоя или класса.

Далее в 508 г. до н.э., уже под руководством тирана Клизфена – восторжествовала, «**Laikos parties**» – «Народная партия» (от греч. **Laos** – народ). За тем уже в 443 г. на основе разных сословий, оторванных урбанизацией от родоплеменных земельных кланов. Перикл впервые образовал демократическую партию – «Demokratikos parties» и был 444 – 429гг её вождём. С образованием партий определённых родов настал «Век Перикла» (в 444 – 429гг до н.э.), не только для Греции. Началась реструктуризация тотемного превосходства высших сословий – «**Oligarchia**» <==> «партократию», и их чванства: «**господом дарованный властелин**» → «**Господин**» = «**Kratos**» – сила, власть, владычество, господство → «**kraton**» (греч. **kratonsa**) – властелин, повелитель, господин (госпожа). Главной заботой демократической партии сделалась внешняя политика, с целью смещения царей и захвата власти и «процесс пошёл». Под влиянием египетских и ближневосточных и греческих древних стереотипов быта и культуры, сформировались словарные гнезда (семейства слов). Они в тематически однотипных номинациях отразили бытовые отношения исторических периодов эллинизма империй Александра Македонского и Древнего Рима (между 323 и 30 вв. до н.э.).

Чванство олигархического превосходства над соплеменниками состоялось во времена родоплеменных вождей и дало начало вассалитету феодальных отношений. **Вассалитет** – имущественно родовое верховенство феодалов, князей, царей над низшими родоплеменными сословиями. Под знаменем всевышнего возникло идеологическое владычество иерархов религий над мирянами и проявилось психическим (милитаристическим или иным) деспотизмом католической инквизиции, что не есть гуманизм в общественных отношениях. После перерыва на период инквизиции и феодализма реструктуризация высших сословий обратилась, по Западно-Европейским меркам, в эпоху XIXв. – консолидации земельной буржуазии. Капитализация землевладений Англии на основе поставок шерсти в мануфактуры привела к экспроприации пахотных земель обращению их в огороженные пастбища для овец, а крестьян в наёмных рабочих – процесс раскрестьянивания «огораживанием» в XVIII – XIX вв.

Рабовладительство в древней Западной Европе («**Allod**», «**Feod**», «**seigneurie**») не было развито, но имущественно родовое чванство (вассалитет) состоялось:

1. латин. «**latus**» – обширный + «**fundus**» – земля, поместье => «**latifundium**» – крупное земельное владение в Древнем Риме и современной «Латинской Америке». И ещё, первоначально не отчуждаемый от общины участок земли – **Land** – страна, земля, → **Lander** → **Lehn** – исходная для средневековой Германии (тоже **manor** – в Англии; в России вотчина) структура общественных земельных отношений, состоялась на основе общинной собственности, а именно в форме господского аллода. «**Allod**» или «**alodis**», франкское – древне-верхненемецкая – франкская структура землевладений, образованных путём аннексий, и системой укрупнения индивидуально-семейной земельной собственности при ограниченном праве наследования;

2. от древнегерманск. «**Fihu, fehu**» – поместье, имущество, скот, деньги + «**od**» – владение + от древне-верхне-немецкое. «**Al**» – полный, весь => **Feodalis** (синьор) – владлец «**Feod-а**» – земельный собственник.

Держатель короля, **Land + lord = Landlord** – наследный дворянский собирательный титул (герцога, маркиза, графа, виконта, барона – в России боярин), наследного представителя родоплеменной знати, крупного феодала, по вассалитету вносящего господину установленные в средневековье обычаем (не законом) платежи, и землевладельца сдающего в аренду фригильдерам земельные участки, некогда им же отчуждённые от общины. Земельные владения **Land + manor = lordmanor** – поместье дворянина в Англии стали прообразом идеологии собственности земского, провинциального движения российских демократов – помещиков – крепостников. На основе различий идеологии, состоялась коллизия движений сельских и городских дворян России.

В восточном Средиземноморье и Западной Европе жизнеспособность требовалось утверждать далеко не гуманным путём. На территориях Западной Евразии история складывалась на иных геополитических и общественных отношениях, – не было ни дефицита угодий, ни ассимиляции мигрантами **Arioi** => «**Arii**». Россияне, не познавшие ни тягот рабства ни феодализма (феодализм не крепостничество) на своей бытовой основе заложили в словарные гнезда номинации существенно отличные от греко-латинской семантики. – Возник терминологический барьер, между менталитетно агрессивной аннексией «запада» и интеллектуальным гуманизмом «востока». Это существенно повлияло на семантический синтез состава словарных гнезд и обозначающих их номинаций: «**Oligos**» – (греч.) немногий + «**archia**» (греч.) власть = «**Oligarchia**» → «**aristo (demo) kratos**» = «народовластие», что и зафиксировал Греко-русский словарь от 1899г

Достаточно вспомнить /13/ патриархальные великорусские эпитеты превосходной степени, отраженные в гнездах. Это, – «**весьма**» → «**вельми**» → «**вельмоваться**» – величаться, важничать + «**мочь**» – быть в силах, состоянии делать нечто: умом, властью иными средствами, → «**мощь**» – сила, крепость, власть, → «**мога**» – достаток, богатство, → «**моженье**», – модальность, средство исполнительской возможности, => «**вельможа**» – человек, обладающий большими способностями, важный и знатный, особа знатного рода и звания, сана, → «**вельможность**» – состояние имущественное или свойство личности – достоинства, представительности в обществе. Вывод, – «**aristo (demo) kratia**» ≠ «**вельможевластие**». – не являются полными тождествами, и разноязычными синонимами из-за различий в составе номинаций степени превосходства в гнезде:

1. – греческая «**аристократия**» ← «**Ari**» – чванство по эпитету ассимиляции с родом мигрантов теологической принадлежности, а славянское, «**вельмоваться**» – психологическая характеристика личности, важничать, кичить-



ся (от англ. Kils), величаться принадлежностью к знаому - «знатному» по уму, роду;

2. греческая меркантильная конкретность, «*дем*» - участок земли, а славянская же, - «*можење*», - только модальность средств, важнейшее из которых свойство личности: - достоинство, представительность в обществе, согласно интеллектуальным способностям.

Семантические отличия номинаций принципиальны и в основе существования администраций, где «*власть*» = «*archi*» - старший, главный <= «*arche*» (греч.) - дело, начало. - В таком случае, - «*Kratos*» ≠ «*archi*» = «*власть*» или «*дело*». В славянском наречии номинация «*власть*» сочетает два корня. Если «*Власть*» ← «*владеть*», то это свобода и воля действий распоряжений кем-то или чем-то с обеспечением в лице носителя власти её атрибутами, - правом и силой их признания, но не господства (это раздельные номинации). Если «*Власть*» ← «*Влад*» ← «*Лад*» - согласие (договор) в деле, делать в ладу (без помех, в согласии с кем, чем); свобода действия, управления, → ладить - жить согласно, дружно; *делать*, («запросто») - изготавливать, мастерить, строить, налаживать дело; приводить в готовность - в исправное состояние, - делать хорошим, то «*дем*» + «*archi*» = «*demarch*», - представитель администрации в деме, = «*власть*» или «*дело*». Здесь, отражение интеллектуального превосходства знатности по уму - вельможности над господством по прихоти.

Благодаря прозорливой вельможности (да, именно вельможности) Великого князя Владимира, православно окрестившего Русь, россияне миновала напасть греко-римского рабства и западно европейской католической инквизиции иезуитского ордена, которые пришли с «*aristo (demo) kratia* (-ей)». А разве не вельможности Петра Великого обязана Россия в отмене местничества (1682г.) сословно-чиновничьей иерархии и упразднению народословия сословия феодального боярства. При формировании абсолютной монархии феодализму не дано было набрать угнетающую силу вассалитета. Это спасло Русь от европейского родоплеменного чванства. С уничтожением феодализма переоформились личные свободы низших сословий и при установлении едино - приоритетности сословия светских дворян - крепостников (указ от 1701г.) - «*все служилые люди с земель службу служат, а даром землями никто не владеет*». На Руси, с благословения православия, установились фискально-залоговые отношения по византийскому образцу.

Крепостнический уклад отношений высших с низшими сословиями сделал крестьян лично свободными формально. Экономически же они были закрепощены долговой повинностью дворянам - помещикам, платившим за них подушные подати в казну. В счёт возмещения долгов крестьяне не только несли трудовую и воинскую повинность, но их могли насильно переселять (продавать) в имение помещика, возмещающего недоимку. Но, ведь! - и крестьянин же мог, погасив недоимку помещику, «выкупиться на свободу». Несмотря на фискальную суть залога Великим князем крестьян помещику, прозападная учёность исторический период крепостничества на Руси «марает» феодализмом, и тем осуществляет идеологическую экспансию западноевропейского уклада на россияне, что совпадает с сословно-родовым чванством, - уже дворян! Сословно-чиновная иерархия приоритетно подразделяла дворянство: - на столбовое, московское (большие или 1-й статьи - потомки Рюриковичей и Гидеминовичей) на Выборное (2-й статьи - потомки великих князей, бывших феодальных уделов по выбору городов Москвы, Рязани, Твери и др.) и про-

чее простое. Половинчатость антифеодальной реформы сохранила сословно-родовое чванство в народовласти - «*demokratia*»!

- После упраздненного низшие сословия «вооружённого референдума 1917г.» все оказались номинально равного высшего сословия «народ», а придерживающие власть немногие - «*Oligarchia*» <==> «*партократия*». И далее, некие ЗАО стали пользоваться рекламой: «...потрясающе демократические фасоны одежды...» - «Как европейское поставить в параллель с национальным, - странно что-то! - Ну, как перевести - «*Dema*» - культ божества и страж садов - «*Diod*»? Уж ли - пугало!» - забормотал мне кто-то! - Увы! - учить, что «Воспитывать надо, пока поперёк лавки лежат» (пословица).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лапланш Ж., Понталис Ж. Б. «Словарь по психоанализу»: /пер. с франц. Н.С. Автономовой. - М.: Высш.шк. 1996.
2. Психологический словарь: /Под ред. В.П. Зинченко, Б.Г. Мещерякова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Педагогика - Пресс, 1998. - 440с.
3. Энциклопедия Брокгауз и Эфрон.
4. Рамзевич Н.К. «Словарь гуманитария»: /Подг. текста и сост. М.Н. Лепихова/ Отв. ред. и авт. предисл. В.К. Журавлёв. М., «Былина», 1998.
5. Большая Советская Энциклопедия.
6. Бауэр В., Дюмотц И., Головин С. «Энциклопедия символов»: / Пер. с немецкого Г.И. Гаева. - М.: КРОН-ПРЕСС, 1995. - 512 с.
7. Советский энциклопедический словарь: /Гл. ред. А.М. Прохоров. - 4-изд. - М.: Сов. энциклопедия, 1989. - 1632с.
8. Отечественная история: энциклопедия: В 5 т.: т 1: А-Д и т. 2: Д-К/ Редкол.: В.Л. Янин(гл. ред) и др. - М.: Большая российская энциклопедия, 1996.
9. Энциклопедия для детей: Т.1 (всемирная история). - 3-е изд., перераб. и доп. - М., Стр.116.
10. Ишимова А.О. «История России в рассказах для детей»: - М.: Современник, 1997. - 575с.: ил.
11. Словарь иностранных слов: - 19-е изд., стер. - М.: Рус. яз. 1990. - 624с.
12. Словарь русского языка: В 4-х т/АН СССР, Ин-т рус. яз.; Под ред. А. П. Евгеньевой. - 3-е изд., стереотип - М.: Русский язык, 1985-88.
13. Даль В.И. «Толковый словарь живого великорусского языка»: Ок. 200 т. слов. в 4 т. Оформл. «Диамант». - СПб.: ТОО «Диамант», 1996.
14. Ожегов С.И. «Словарь русского языка»: Ок. 57 000 слов/Под. ред. чл.-корр АН СССР Н.Ю. Шведовой. - 20-е изд., стереотип. М.: Рус. Яз., 1989. - 750 с.
15. Греко-русский словарь, составленный А.Д. Вейманом, бывшим ординарным профессором императорского С.-Петербургского Историко-филологического института, Изд. 5-е, Словарь удостоен Большой Петровской премии, С.-Петербург, Изд. автора, 1899, Тип. В. Безобразова и комп. (Вас. Остров, 8-я Линия, д.№ 45).
16. Ноаннидис А.А. «Русско-новогреческий словарь»: Ок. 40000 слов. /Под.ред. Т. Пападопулоса и Д. Спатиса/ - 2-е изд., стереотип. - М.: рус. яз., 1983 - 805с.
17. Древнегреческо-русский словарь: в 2-х томах составитель И.Х. Дворецкий, под ред. чл.-корр. АН СССР проф. С.И. Соболевского; ГИИ и С. М.: - 1958
18. Мендельсон Э. Введение в математическую логику: Пер. с англ./Под ред. С.И. Адяна. - 3-е изд. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. - 320с.

# ФЕНОМЕН ТЕРРОРИЗМА В ОБЩЕСТВЕННО- ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ РОССИИ В ТРАКТОВКЕ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ПЕЧАТИ СИБИРСКИХ ЭСЕРОВ

В СТАТЬЕ АНАЛИЗИРУЕТСЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ, ДАННАЯ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ПЕЧАТЮ СИБИРСКИХ СОЦИАЛИСТОВ-РЕВОЛЮЦИОНЕРОВ, ФЕНОМЕНА ТЕРРОРИЗМА В РОССИИ НАЧАЛА XX В. РАССМАТРИВАЮТСЯ ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ БЕЛОГО (ГОСУДАРСТВЕННОГО), ЧЕРНОГО (ЧЕРНОСОТЕННОГО) И КРАСНОГО (РЕВОЛЮЦИОННОГО) ВИДОВ ТЕРРОРА, ПРОЯВИВШИХ СЕБЯ И В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ.

Под *террором* (от лат. *terror* – страх, ужас) подразумевается физическое насилие, подавление, вплоть до физического уничтожения, нередко по отношению к политическим противникам. Систему террористических взглядов, актов, действий называют *террористической деятельностью, терроризмом* (включая и терроризм политический, государственный)<sup>1</sup>. Согласно терминологии начала XX в., под *белым террором* понимались репрессивные мероприятия, осуществлявшиеся царским правительством с целью подавления освободительного движения в стране. *Красный террор* использовали революционные партии и организации. *Черный террор* применялся сторонниками ультраконсервативных кругов (черносотенцами) против оппозиционных и революционных сил.

Различные аспекты проблемы терроризма, как неотъемлемого фактора общественно-политической жизни России начала XX в., современные исследователи рассматривают, редко обращая внимание на такой важный в информационном отношении исторический источник, как нелегальная печать местных организаций Партии социалистов-революционеров (ПСР). А ведь в массовом сознании того времени красный террор ассоциировался, в первую очередь, с деятельностью членов ПСР. Разнообразные виды нелегальных печатных изданий сибирских эсеров (листовая литература, газеты, журналы и брошюры) содержали оперативные отклики на террористические акции, происходившие как в центральной России, так и в регионе. Изучение эсеровской печати позволяет, как бы изнутри, выяснить систему взглядов на насильственные методы борьбы тех, кто активно их практиковал. Местные эсеры принимали активное участие в боевой деятельности, поэтому их печать не могла игнорировать феномена терроризма<sup>2</sup>. Немаловажное значение имело и то обстоятельство, что сибирский край являлся ареной правительственного террора, местом ссылки и каторги для огромного числа политссыльных, в т. ч. известных эсеров-террористов.

В отечественной историографии пока отсутствуют специальные работы, касающиеся данной темы. Задачами предлагаемой публикации являются: попытка показать на базе нелегальных изданий сибирских эсеров трактовки, данные ими причин и роли в общественно-политической жизни России феномена терроризма, отношения к указанным видам террора отдельных слоев населения. Кроме того, мы попытались осветить их интерпретацию масштабов и эффективности применения различными политическими силами террористического метода воздействия на социум. Исследование выполнено на основе изученных автором многочисленных архивных и опубликованных исторических документов.

Начало систематическому политическому террору эсеров положил теракт, осуществленный членом Боевой организации (БО) ПСР студентом С. В. Балмашевым, совер-

шившим 2 (15) апреля 1902 г. убийство министра внутренних дел Д. С. Сипягина<sup>3</sup>.

К этому времени произошло окончательное оформление взглядов теоретиков ПСР на красный террор. Согласно их воззрениям, разделявшимся большинством членов эсеровской партии, за красный террором признавались, прежде всего, функции самообороны от правительственных репрессий, т. е. от белого террора. Опираясь на разработанную ими теорию экзистенциального террористического акта, социалисты-революционеры отводили террору также важное агитационное значение. По их мнению, террористические акты привлекали к себе внимание, заставляли людей политически мыслить. Обосновывая истоки своей террористической деятельности, лидеры ПСР неоднократно подчеркивали ее преемственность с тактической линией партии "Народная воля". Например, листовка Красноярской группы ПСР "К обществу" (1905, май) заявляла, что эсеры являются продолжателями борьбы предыдущего поколения революционеров, преклоняются перед их героизмом: "Партия "Народная воля" зажгла яркий факел политической борьбы"<sup>4</sup>.

Характерным для понимания позиций сибирских эсеров в вопросах, касающихся терроризма, являлось содержание серии листовок, выпущенных ими по поводу убийства 15 июля 1904 г. членом БО ПСР Е. С. Созоновым министра внутренних дел В. К. фон Плеве. Данное убийство вызвало большой резонанс в Российской империи. Так, Сибирский союз ПСР издал листовку "Министр-удав" (1904, не ранее 15 июля), в которой выразил горячую поддержку тактике индивидуального политического террора<sup>5</sup>.

Сибирский союз ПСР также перепечатал листовки ЦК ПСР "Ко всем рабочим. Товарищи! 15-го июля..." (1904, после 15 июля) и БО ПСР "15-го июля 1904 года Плеве убит..." (1904, после 19 июля)<sup>6</sup>. Они содержали подробные характеристики репрессивной политики Плеве. В листовке "Министр-удав" говорилось: "Вся жизнь его, каждый шаг его государственной деятельности ознаменован всевозможными жестокостями, казнями, предательством и свирепым издевательством над терзаемым народом. В течение 30 лет его жестокость не знала преграды, в течение 30 лет он беспрепятственно сеял смуту в России, разорял страну, душил всякое, даже самое слабое проявление общественной жизни, стремление к свободе и счастью народному. В России не было врага более свирепого, жестокого и упорного, чем только что убитый Плеве".

"Первым палачом в государстве" назывался министр внутренних дел в листовке "Ко всем рабочим". Оправдывая убийство главного инициатора и организатора белого террора в стране, эсеровские авторы заостряли внимание на положительной реакции общества на покушение. Так, в листовке "Министр-удав" отмечалось, что физического устранения Плеве ждала "вся мыслящая и чувствующая"

щая Россия". В ней восхвалялись террористы: «Трепет восторга пронесся по замученной стране, почуствовавшей не только то, что один из ее наиболее ненавистных врагов сражен, но и то, что среди ее сынов есть герои-патриоты в лучшем смысле этого слова, вооруженной рукой готовые защищать честь и достоинство своей родины от ее насильников».

Как известно, началом Первой российской революции стал акт белого террора – расстрел 9 января 1905 г. царскими войсками мирной демонстрации рабочих и членов их семей у резиденции императора – Зимнего дворца. Это безнаказанное преступление буквально всколыхнуло всю Россию. Практически все организации ПСР в сибирском регионе в 1905 г. откликнулись выпуском прокламаций по поводу трагедии. В последующие годы ими также издавались листовки, посвященные годовщине Кровавого воскресенья.

Эсеровские теоретики попытались осмыслить значение данного акта белого террора для развития русского освободительного движения. Например, в листовке Иркутского комитета ПСР «Ко всем гражданам» (1905, 17 окт.) говорилось о том, что в ответ на петицию рабочих, пришедших к царю, он, «называющий себя "отцом народа", пролил кровь "своих детей", пролил ее целыми потоками, пролил безжалостно и беспощадно. Это был ясный и определенный ответ царя и его правительства на нужды народа». Листовка красноярских социалистов-революционеров «К солдатам» (1905, февр.) писала следующее об итогах Кровавого воскресенья: «Что же сделал царь? Он приказал солдатам стрелять в мирных и безоружных тружеников. Вся площадь перед дворцом была залита невинной братской кровью. В разных местах столицы было убито более трех тысяч человек и ранено около 20-ти»<sup>9</sup>.

Событиям 9 января Иркутская группа ПСР посвятила листовку «По поводу петербургской бойни (Краткое извлечение из издания "Кровавые дни")» (1905, февр.). По мнению ее составителей, этот акт белого террора нанес сокрушительный удар по наивным монархическим иллюзиям, присущим русскому народу. Согласно их рассуждениям, произведенный демонстративный расстрел означал лишь одно – стремление царизма не мирным путем, реформами разрешить наболевшие проблемы, а вооруженной силой подавлять малейшие проявления недовольства<sup>10</sup>.

За первым крупным актом белого террора последовали другие проявления государственного насилия. События, аналогичные петербургским, но в гораздо меньших масштабах, произошли в ряде городов края. В Томске 18 января 1905 г. в знак протеста против расправы с петербургскими рабочими состоялась демонстрация учащейся молодежи и рабочих. Ее участники подверглись избиениям и арестам, несколько человек было убито полицией и казаками. Листовка Сибирского союза ПСР «По поводу 18-го января» так расценила произошедшие события: «Правительство, содержащее на народные средства полчища организованных палачей и разбойников, повинно за каждый вырванный ими из измученной народной груди стон и вопль. Пролитая на улицах Томска народная кровь 18-го января требует мщения»<sup>11</sup>.

Нарастание масштабов белого террора на первом этапе революции констатировала листовка Сибирского союза ПСР «Годовщина казни Плеве» (1905, 15 июля): «Они (царь и чиновники. – Н. К.) продолжают беспощадно лить кровь народа, продолжают бросать в тюрьмы борцов за свободу и счастье народа и ссылают их в такие места, где жизнь – каторга»<sup>12</sup>.

Первые жертвы белого террора появились и в других городах сибирского края. Например, листовка Красноярской группы ПСР «Еще жертва» (1905, авг.) рассказывала о гибели рабочего М. Чальникова, «сраженного пулей царского опричника» во время разгона полицией митинга. Похороны Чальникова вылились в демонстрацию протеста про-

тив белого террора, осуществляемого властями. В листовке звучало следующее заявление: «Пусть каждый здесь, на могиле убитого товарища, проникнется святой ненавистью к свирепому народному врагу – самодержавию. Пусть каждый убедится, что гибель самодержавия избавит от гибели рабочих! Смерть самодержавию!»<sup>13</sup>.

Призыв к мщению за гибель М. Чальникова содержался и в прокламации Марининской группы ПСР «К смерти товарища-рабочего, убитого в Красноярске» (1905, 10 авг. – 7 окт.)<sup>14</sup>.

Для современников, коими являлись сибирские эсеры, была очевидной роль правящих кругов в форсировании в стране и черного террора, его тесная связь с белым террором. Например, в листовке Сибирского союза ПСР «К рабочим, крестьянам и солдатам» (1905, конец июня) раскрывалась роль властей в разжигании национальной вражды, покровительстве и организации черносотенных выступлений. По словам составителей воззвания, правящие круги «натравливают одну народность на другую – татар на армян, русских на евреев, клеветая на армян и евреев, будто все беды от них; подкупают воров, мошенников и разный темный люд для расправы с друзьями народа – учителями, учащимися, студентами, врачами и другими интеллигентами, опять же клеветая на них, будто они подкуплены чужеземцами»<sup>15</sup>.

После издания 17 октября 1905 г. царского Манифеста, обещавшего буржуазные права и свободы, по России прокатилась мощная волна патриотических манифестаций, сопровождавшаяся черносотенными погромами. Как и во многих местах, в ряде городов Сибири в «дни свобод» произошли ожесточенные столкновения черносотенцев с мирными жителями. Нелегальные издания местных формирований ПСР попытались разобраться в причинах черного террора, проанализировать его последствия. Так, всей стране стал известен черносотенный погром, произошедший в Томске 20 - 22 октября 1905 г., жертвами которого стали более 300 чел. Об этих кровавых событиях рассказывалось в листовке Красноярской группы ПСР «К событиям в Томске (Письмо очевидца)»<sup>16</sup>.

Выясняя причины черносотенного погрома, участники Томской группы учащейся молодежи социалистов-революционеров в своей листовке «К учащейся молодежи города Томска» (1905, после 23 окт.) пришли к выводу, что самодержавие в целях ограждения себя от окончательного падения «организовало повсеместно банды хулиганов, черной сотни, которые открыто избивают интеллигенцию, учащихся и рабочих. Ярким примером такого зверства являются еврейские погромы у нас в Томске, Твери, Ростове, Киеве и других городах». В воззвании утверждалось, что в результате активной пропагандистской и организационной работы членов революционных партий в некоторых городах удалось предотвратить подобные погромы<sup>17</sup>.

Нелегальные издания сибирских эсеров сообщали о погибших в ходе столкновений с черносотенцами. В частности, о жертве черносотенного погрома рабочем Я. Винере рассказывалось в листовках Иркутского комитета ПСР «Граждане! В пятницу, 21 октября...» (1905, не ранее 21 окт.) и «Граждане! В воскресенье, 23 октября...» (1905, 26 окт.). Другая прокламация этой же организации «Граждане! 17 октября на улицах Иркутска...» посвящалась памяти погибшего от рук черносотенцев эсера П. Н. Лагутина<sup>18</sup>.

С критикой шовинистической политики самодержавия и осуждением участников черносотенного погрома в Марининске, случившегося 25 ноября 1905 г., выступила местная группа ПСР своей листовкой «Ко всем гражданам» (1905, 29 нояб.)<sup>19</sup>. Указанные издания гневно обличали идейных вдохновителей и организаторов погромного движения.

Следствием белого и черного террора явилось нарастание в период наивысшего подъема революции красного террора. В его авангарде, по мнению местных социалистов-революционеров, шла БО ПСР. Сибирскими эсерами были стпечатаны издания, одобрявшие тактику индивиду-

ального политического террора и восхвалявшие БО ПСР. Например, иркутские эсеры следующим образом обосновывали наличие террористического метода в арсенале ПСР: "В соответствии с широтой и жизненностью программы находится и тактика нашей партии, признающей все средства борьбы, начиная от самых мирных, вплоть до самых грозных. В ее рядах могут найти себе работу люди всех темпераментов и степеней самоотвержения" (листовка № 24 "К народным учителям и учительницам" (1905, нояб.))<sup>19</sup>.

Самым громким террористическим актом 1905 года стало убийство 4 февраля членом БО ПСР И. П. Каляевым московского генерал-губернатора великого князя Сергея Александровича. Откликом на данное покушение явились выпущенные в феврале 1905 г. Сибирским союзом ПСР и Иркутской группой ПСР листовки. Так, прокламация Иркутской группы ПСР "4 февраля в Москве..." (1905, 8 февр.) раскрыла мотивы покушения на великого князя: "Он казнен по приговору Боевой организации партии социалистов-революционеров, казнен за то, что по его вине 6 декабря улицы Москвы облились кровью демонстрантов". В пользу закономерности совершения теракта приводился такой сильный аргумент, как месть: "Кровь всех жертв царского произвола и насилия призывает нас к мщению, и на насилие мы должны отвечать насилием"<sup>20</sup>.

В других изданиях объяснялось, что Сергей Александрович казнен "за преступления против народа", "разорванный бомбой пал главный виновник московской бойни, убийца тысяч петербургских рабочих, герой Ходынки, душитель России, гаситель свободы и света"<sup>21</sup>.

Ряд листовок посвящался памяти И. П. Каляева, ставшего после казни своеобразным символом эсеровского терроризма<sup>22</sup>.

Характерной чертой эсеровских публикаций была романтизация образов героев – террористов. Так, авторы листовки Сибирского союза ПСР "Годовщина казни Плеве" (1905, 15 июля) идеализировали теракт Созонова, приписывая ему роль катализатора массового освободительного движения: "Кто освободил нас от страшного кошмара самодержавца Плеве? Кто разорвал эту давящую сеть над свободой? Егор Созонов, ты первый своей сильной рукой рванул ее, и она пошла трещать по всей ширине". Следовательно, теракт расценивался в качестве орудия расстроя правительства и средства устрашения представителей верховной власти. Однако, комментируя результативность теракта, авторы листовки вынуждены были признать, что он не достиг своей цели, поэтому "зло продолжает царить". Тем не менее, прокламация всемерно пропагандировала террористическую тактику: "Товарищи, друзья народа, в ком есть отвага и вера, в ком есть горячая любовь к народу и жгучая ненависть к его тиранам, кто чувствует надвигающуюся грозу и знает, что час открытой борьбы с самодержавием близок, тот пусть с оружием встает под честные знамена революции, смело пусть идет стать в передние ряды пробудившегося народа. Да здравствует Боевая организация!"

Серия листовок, выпущенных сибирскими эсерами в течение 1905 г., повествовала об акциях красного террора, осуществленных в регионе. Например, листовка Красноярской группы ПСР "На смерть фон Дитмара" (1905, не ранее 29 сент.) подробно информировала о казни красноярского полицмейстера, произведенной местной боевой дружиной ПСР. В листовке перечислялись "мерзкие деяния" полицмейстера, среди которых значились провокации, избияния и аресты безоружных рабочих на сходках и т. п. По словам составителей прокламации, Дитмар был "слишком ярким, слишком бесцеремонным защитником самодержавного плутократического режима и за это он наказан смертью. Так казнят палачей народа!" В развернутом виде здесь давалось обоснование террора: "Террор – это единственное в наших руках, действительное средство удалить всякого зазнавшегося мерзавца. Пусть луч-

ше будет казнен один верноподданный палач, чем по его милости будут избиваться сотни невинных людей"<sup>23</sup>.

Иркутский комитет ПСР выпустил две листовки по поводу покушения боевиков 23 ноября 1905 г. на жизнь и. о. иркутского губернатора Мишина. В листовке "23 декабря, утром, во исполнение..." (1905, 23 дек.), сообщавшей о теракте, звучала следующая угроза: "Пусть же прислужники самодержавия помнят, что их насилия не будут проходить им безвозмездно, – кровь невинных вызывает к отмщению"<sup>24</sup>.

О другом террористическом акте БО ПСР против и. д. иркутского полицмейстера Драгомирова информировала листовка "26 декабря, утром, во исполнение приговора..."<sup>25</sup>.

Неизбежность применения террористической тактики в ответ на правительственные репрессивные мероприятия доказывали иркутские эсеры: "Мы, социалисты-революционеры, не хотим крови; мы стремимся к тому, чтобы иметь возможность нести идеи социализма в темные массы народа. Но, живя в полицейском государстве, поддерживающем свое господство исключительно насилием, мы по необходимости должны защищать себя силой и пользоваться в этом направлении всеми имеющимися в наших руках средствами, не исключая и террора" (листовка "Ко всем. 23 декабря по приговору..." (1905, 26 дек.))<sup>26</sup>. Следовательно, сторонники ПСР считали, что малой кровью они смогут остановить еще большее кровопролитие.

Судя по текстам нелегальных публикаций сибирских эсеров, их революционная нетерпимость проявлялась в эпитетах, которыми награждались объекты красного террора: "царские сатрапы", "высшие мерзавцы", "враги народа", "холопская деятельность", "бесстыдный приспешник самодержавия", "подлая деятельность", "вражья порода" и т. п.

Нелегальная печать местных организаций ПСР периода отступления Первой российской революции всесторонне освещала обстановку разгула правительственного террора. Ситуацию натиска белого террора эмоционально-выразительно обрисовала листовка Бюро первого делегатского съезда Сибирской железной дороги "В единении – сила" (1906, окт.): "Возьмите любой номер газеты, везде вы увидите обвинительный акт царю – клятвопреступнику, который со своими сподвижниками расстреливает пулеметами возмущившихся, уже полубогорелых, матросов с "Очакова", сжигает целые деревни, насилует женщин, не щадит и детей". Здесь речь шла о введенной в действие в чрезвычайном порядке 87-й статье "Основных законов Российской империи". По свидетельству эсеров, исключительно военные положения, временные правила, а также разные обязательные постановления генерал-губернаторов создавали "самые неожиданные условия, при которых всякая мысль опереться на закон разбивается в прах"<sup>27</sup>.

В своей борьбе с освободительным движением самодержавие начало активно применять новые методы. Данное явление зафиксировали красноярские эсеры: "Конституционное правительство подарило России новый акт, должностующий спасти ее, нашло новое, волшебное средство для исцеления ее от недуга революции. Это новое средство – военно-полевой суд. Все население отдано в жертву целому сонму больших и маленьких царьков из лиц офицерского звания, которых монарх снабдил напрокат всей полнотой своей монаршей власти". Указанный шаг оценивался эсерами как "небывало дикий и безумно жестокий". По их мнению, цель "скорострельной юстиции" была очевидной – "запугать революционеров, эту бациллу разложения в глазах наших правителей. ... А пока – пусть гуляет казацкая нагайка, пусть отличается наш славный штык, сохраненный в армии исключительно ради надобностей внутренней войны, пусть свистят пули, горят и рушатся под ударами дома, пусть воздвигаются виселицы и льется кровь, святая кровь, вопиющая об отмщении"<sup>28</sup>. Согласно подсчетам думцев, военно-полевые суды в те-



чение нескольких месяцев вынесли смертные приговоры 8 тыс. человек.

Ряд эсеровских изданий приводил конкретные примеры, когда по малейшему подозрению в причастности к красному террору "скорострельной юстицией" отправлялись на виселицу невинные люди<sup>29</sup>. Томские социалисты-революционеры также акцентировали внимание на невинных жертвах белого террора: "Царское правительство покрыло всю Россию виселицами и расстреляло много сотен, а может быть, и тысяч людей. В Седлеце оно начало истреблять даже грудных младенцев..." (листовка "Товарищи учителя!" (1907, ранее 20 янв.))<sup>30</sup>.

Члены Омского комитета ПСР утверждали, что царизм не выполнил обещаний буржуазных свобод, вырванных у него напором революционной энергии, наоборот, в стране происходила эскалация белого террора (листовка "Ко всем" (1906, окт.))<sup>31</sup>.

Чудовищную картину масштабных репрессий, производимых царскими властями, рисовала листовка Тюменской организации ПСР № 1 "К гражданам!" (1906, ранее 28 дек.): "Правительство объявило войну и в этой варварской расправе пускает в ход самые незаконные, даже с точки зрения незаконных российских законов, средства. Присуждаются к смертной казни несовершеннолетние, почти дети... Тюрьмы набиты битком, но их не хватает, и администрация озабочена постройкой новых, этапы за этапами следуют в отдаленные места Севера, оправданные судебными властями не освобождаются тюремным начальством или вновь подвергаются одиночному заключению по распоряжению охранных отделений. Диктаторы Прибалтийского края и Ферганской области требуют крупных ассигновок для совершения смертных казней. Все мысли правительства и все выкопанные с голодного народа средства направлены на борьбу с народом"<sup>32</sup>.

Переход сил контрреволюции в наступление констатировала листовка Томского комитета ПСР "К октябрьским дням" (1906, окт.): "Самодержавие победило и дикими кровавыми оргиями отпраздновало победу. Расстреляв восставших рабочих и крестьян, обесчестив их жен и дочерей, оно вновь покорило Кавказ, Севастополь, Кронштадт; предав сожжению крамольные села, оно разослало во все концы карательные отряды. Зловещая тишина водворилась после леса виселиц и груды жертв царского безумия"<sup>33</sup>.

В Сибирь, объявленную на военном положении, для подавления освободительного движения царизм направил карательные экспедиции Меллер-Закомельского и Ренненкампа. Репрессивные мероприятия, предпринятые карателями в сибирском регионе в конце 1905 – начале 1906 гг., нашли освещение в листовке Читинского комитета ПСР "Выдержка из доклада генерал-лейтенанта Меллер-Закомельского императору Николаю Второму" (1907, март)<sup>34</sup>.

Наряду с осуществлением белого террора, властями всемерно поощрялся террор черный. Участники Тюменской организации ПСР подчеркивали, что в своей борьбе с народом правительство "встретило поддержку только со стороны "Союза истинно русских людей", и вот, протянув друг другу руки, эта грязная стая хищников справляет свой кровавый пир на костях и трупах нашего народа, нашей дорогой родины" (листовка № 1 "К гражданам!" (1906, ранее 28 дек.))<sup>35</sup>.

Во время избирательной кампании во II Государственную думу самодержавие, усилив репрессивную политику, пыталось сформировать у населения настроения непротивления и покорности режиму. Повествуя об этом, иркутские эсеры писали, что "правительство, гордо растоптавшее молодые свободы, ... думает использовать ее (т.е. Думу. – Н. К.) в своих интересах, искусственно создав черносотенный подбор депутатов. Для этого, с одной стороны, яростно преследует оно все партии, которые хоть сколько-нибудь идут против него; ... с другой стороны, усиленно поощряет оно все черносотенные партии и организации" (листовка "К гражданам" (1906, дек.))<sup>36</sup>.

Невыносимая обстановка преследований и беззаконий, в которой происходили выборы во второй российский парламент, описывалась в воззвании омских эсеров "К товарищам рабочим" (1907, февр.). В нем сообщалось о том, что самодержавное правительство объединилось с темными реакционными силами: "Сырые, холодные тюрьмы, страшные, одиночные заключения, усиленные и чрезвычайные охраны, военное положение, ужасные по своей жестокости и кровопролитию погромы и карательные экспедиции, ссылки в отдаленные места и на каторжные работы, военно-полевые суды, расстрелы, виселицы и средневековые пытки – все, все пустило в ход наше озверевшее и опьяневшее от крови правительство и присные с ним. ... Оно увеличивает свои ряды подонками общества – черносотенными бандами, оно не останавливается ни перед чем, чтобы создать угодную ему Думу, оно всюду распространяет черносотенную литературу"<sup>37</sup>.

В ответ на государственные репрессивные меры активизировался красный террор как в центре, так и на местах. В нелегальной газете "Революционное слово" Иркутского комитета ПСР (№ 2. 1906, июль) в передовой статье "Террор и социалисты-революционеры" говорилось: "Для Партии социалистов-революционеров террор является тяжелой необходимостью, вызванной, помимо воли партии, жестокостью, варварской политикой правительства". В статье перечислялись цели, которые ставили перед собой члены ПСР, используя данный метод борьбы: "Отомстить за тысячи невинных жертв правительственного произвола, сдержать карающей рукой Боевой организации расхаживших не в меру царских палачей, расстроить организованную шайку правительственного режима и ослабить ее путем уничтожения наиболее ярких, способных и жестоких из них, наконец, поднять дух и уверенность в своих силах в борцах с деспотизмом".

В брошюре Иркутского комитета ПСР "Прошлое и настоящее" (1906, май. Перепечатка из № 1 "Бюллетеня ПСР") констатировалось, что правительство после обнародования 17 октября 1905 г. Манифеста продолжает политику репрессий. Упомянув о террористических актах, совершенных эсерами в ходе революции, авторы брошюры написали следующее о целесообразности форсирования красного террора: "Террористический метод был, есть и будет незаменимым оружием для нанесения ударов врагу и увеличения интенсивности движения, своего рода кесаревым сечением, ускоряющим и облегчающим муки родов революции"<sup>38</sup>.

На период деятельности I Думы эсеровский террор приостанавливался, однако после ее разгона был возобновлен с новой силой.

Листовка Томского комитета ПСР "К октябрьским дням" (1906, окт.) оправдывала усиление революционного насилия как ответной реакции на белый террор: "Только террористические акты, совершаемые Партией социалистов-революционеров, нарушали время от времени эту зловещую тишину, давая знать, что "на Шипке не все спокойно". Бросая гордое презрение смерти, народные герои вносили страх и ужас в ряды насильников, заставляя их трепетать перед близостью мщения. Так убит генерал-лейтенант Сахаров – усмиритель саратовских крестьян. Так убиты Луженовский и Богданович – усмирители тамбовских крестьян. Разорван в клочья тверской губернатор Слепцов. И многие, многие другие... Революция осудила их на смерть за виселицы и расстрелы борцов за народную волю, и приговоры были приведены в исполнение самоотверженными героями-товарищами социалистами-революционерами". Авторы издания охарактеризовали присущие боевикам революционный фанатизм, типичные признаки их мировоззрения и особенности психологического облика. В качестве примера цитировались слова знаменитой террористки М. А. Спиридоновой, сказанные ею на суде: "Вы можете убить меня, но не убьете во мне горячей веры в грядущее светлое будущее народа".

Печать сибирских социалистов-революционеров стремилась закрепить в массовом сознании определенные стереотипы мировоззренческого и психологического облика эсеров-террористов. При этом ею на первый план выдвигался героический аспект деятельности боевиков. Рассказывая о судьбах известных боевиков, эсеровские авторы заостряли внимание на их положительных человеческих качествах, нередко наделяя их образы чертами мученичества. В большинстве таких публикаций красной нитью проводилась мысль о том, что террористы и их боевые выступления вызвали симпатии трудящихся. Показательными в этом плане были торжественные встречи, которые устроили сибиряки летом 1906 г. М. А. Спиридоновой и пяти другим террористкам, следовавшим по Транссибирской железнодорожной магистрали на каторгу<sup>39</sup>.

Особенно импонировала овеянная ореолом романтики тактика индивидуального политического террора радикально настроенной молодежи, активно вливавшейся в состав террористических формирований. Видимо, данный факт объяснялся, наряду с другими причинами, эффективностью эсеровской печатной пропаганды, много сделавшей для закрепления в менталитете современников привлекательного имиджа эсеров-боевиков.

Практически в каждом издании сибирских эсеров присутствовали материалы, касавшиеся террористической тематики. В газете "Голос революции" (Изд. Красноярского комитета ПСР. 1906, окт. № 1-2) было помещено "Письмо Гершуни (Всем близким друзьям)" из Шлиссельбургской крепости, а также некролог З. В. Коноплинниковой, казненной в ночь на 29 августа 1906 г. в Шлиссельбургской крепости за осуществление приговора БО ПСР над московским усмирителем генералом Мином. В некрологе говорилось: "Коноплинникова первая, после Софьи Перовской, женщина, которую правительство не устыдилось взвести на эшафот".

В № 3 "Голоса революции" (1906, нояб.) был напечатан некролог члену летучего БО Сибирского союза ПСР Н. В. Коршуну, казненному 31 октября 1906 г. в Иркутске по приговору военно-полевого суда за окончившееся неудачей покушение на генерала - карателя Ренненкампфа.

О казни боевиками акмолинского генерал-губернатора Литвинова, руководившего в 1905 г. карательной экспедицией в Ставропольской губернии, сообщала листовка Томского комитета ПСР "Граждане!" (1906, 15 дек.). Она отмечала, что боевики своим выступлением против Литвинова выполнили приговор, затаенный "в глубине сердца каждого честного гражданина"<sup>40</sup>.

Листовка Читинского комитета ПСР "По поводу казни двух правительственных лиц" (1907, янв.) информировала об убийстве эсером С. Ильинским члена Государственного совета графа А. П. Игнатьева и убийстве неизвестным молодым человеком (им оказался боевик Е. П. Кудрявцев) петербургского градоначальника фон-дер Лауница. Авторы прокламации представили подробный анализ деятельности этих двух видных слуг царя. По их словам, граф Игнатьев (бывший Иркутский и Киевский генерал-губернатор) являлся одним из самых деятельных и горячих защитников абсолютизма и крупного землевладения. Фон-дер Лауниц на посту петербургского градоначальника стал незаменимым исполнителем всех реакционных мероприятий правительства и послушным орудием камарильи, заседавшей в "Звездной палате". В листовке утверждалось: "Террор смелым, твердым шагом идет навстречу врагу, встречая полное сочувствие и поддержку в самых широких слоях народа. ...И не далек тот день, когда все подпорки и подставки ненавистного трона, одна за другой, будут вырваны самоотверженной рукой наших братьев-товарищей"<sup>41</sup>.

Осуществленный правительством 3 июня 1907 г. государственный переворот - разгон II Думы - означал поражение революции. Послереволюционная эпоха ознаменовалась еще большим размахом белого террора. Во многих

эсеровских изданиях, увидевших свет после досрочного роспуска российского парламента, звучали призывы шире разворачивать красный террор. Так, прокламация Иркутского комитета ПСР "К гражданам" (1907, 9 июня) призывала: "II Государственная дума по воле монарха - покровителя реакции и черной сотни - и помимо воли всего народа, разогнана. ...Настал момент положить конец власти сатрапов-палачей"<sup>42</sup>.

Листовка Томского комитета ПСР "К роспуску Думы" (1907, после 3 июня) пропагандировала тактику массированного красного террора в изменившейся общественно-политической ситуации: "Каждый удар правительственного кулака встречает достойный ответ от нашей партии. Бич возмездия в наших руках хлещет тех, кого никакой другой скорпион не достанет. ... И не кровожадность, не добрая воля заставила нас взяться за бомбы и браунинги ... Слово, в острый революционный момент, плохое оружие против пулеметов. ... Силе нужно противопоставить силу"<sup>43</sup>.

Однако, несмотря на проведенную активную агитационную работу, члены ПСР не смогли поднять народ на вооруженное восстание ни в сибирском регионе, ни в стране в целом. Отсутствие необходимых объективных условий предопределило поражение их разрозненных выступлений.

Согласно новому избирательному закону, большинство депутатских мест в российском парламенте заняли представители господствующих классов и черносотенных партий. III Дума оказывала царскому правительству содействие в борьбе с освободительным движением. Оценивая политическую линию правительства П. А. Столыпина, новониколаевские эсеры цитировали его фразу о том, что "не раздача земли и не подачками, а силою нужно успокоить волнуемый народ". Таким образом, премьер признавал приоритетными в своей деятельности не реформистские шаги, а репрессивные акции (листовка Новониколаевской группы ПСР "О Думе. Ко всем трудящимся" (1907, 23 нояб.))<sup>44</sup>.

В печати сибирских эсеров отмечалось, что депутаты III Думы встретили бурными аплодисментами заверения Столыпина в том, что "по пути искоренения преступных выступлений шло оно (правительство. - Н. К.) до настоящего времени - этим путем пойдет оно и впредь"<sup>45</sup>.

Местные эсеры пришли к заключению, что Дума третьего созыва намерена активно поддерживать реакционную внутреннюю политику царизма, утверждать "законные виселицы, законные расстрелы, законные карательные отряды" (листовка Новониколаевской группы ПСР "О том, какую Думу царь созвал и чем она занимается?" (1907, 2 дек.))<sup>46</sup>.

Барнаульские эсеры охарактеризовали настроения тотального страха и апатии, охватившие демократические слои общества после поражения революции: "В России после грозного революционного 1905 г. кровавая реакция снова сковала народ, и самодержавное наше правительство с Николаем II во главе победоносно и беспрепятственно хозяйничает и распоряжается в стране: ежедневно ведает десятки людей, сотнями ссылает, и все кругом подавлено, запугано и молчит" (листовка № 1 "К гражданам гор. Барнаула" (1908, авг.))<sup>47</sup>.

Сибиряки являлись свидетелями того беспредела, который творился в местах лишения свободы. Подобного рода факты, благодаря нелегальным изданиям эсеров, становились достоянием гласности. Так, в листовке Тюменской организации ПСР "Тобольские зверства" (1908, 19 янв.) приводился текст письма политического заключенного каторжной тюрьмы в Тобольске. В нем рассказывалось о том, что там политзаключенные содержались в сырых холодных камерах в ручных и ножных кандалах, описывались издевательства тюремных надзирателей над узниками, в результате которых несколько арестантов было убито и ранено, а остальные подверглись экзекуциям. В листовке звучала следующая угроза: "Только дело! Только отмщение зверю - палачу начальнику каторжной тюрьмы

может дать удовлетворение.... Начальник каторжной тюрьмы № 1 Могилев сам подписал себе смертный приговор. Да будут же сочтены дни его!" В ней также доказывалась целесообразность вооруженной борьбы с царизмом: "Пусть образы борцов, истерзанных, замученных руками неистовствующих палачей отучат вас, граждане, надеяться на возможность мирной борьбы с упивающимся кровью народа правительством"<sup>4</sup>.

Дебаты на тему правомерности и эффективности использования насильственных методов борьбы в условиях реакции, происходивших в рядах революционного подполья, нашли отражение и в нелегальной печати местных формирований ПСР. В частности, злободневной в то время проблеме терроризма посвящалась листовка Новониколаевской группы ПСР "Ответ на думскую резолюцию о терроре" (1908, февр.). В ней речь шла о принятой III Государственной думой 8 февраля 1908 г. резолюции, осуждавшей красный террор. Авторы прокламации считали, в целом, положительным отношение к красному террору трудящихся, т. е. "тех, кто лишен избирательного права, и кто составляет большинство страны". По словам составителей листовки, тактика ПСР "будет прежняя до тех пор, пока противная сторона не сложит меч и не уступит народу такой части своей власти, когда ему будет дана возможность участвовать в законодательстве страны, и когда он сможет сам заняться устройством своего быта. Не мы первые подняли меч, не мы первые должны его и положить". В прокламации приводились самые яркие акции белого и черного террора: кровавая бойня 9 января 1905 г., карательные экспедиции с пулеметами против безоружных крестьян и рабочих, черносотенные погромы, сопровождавшиеся избиениями мирных граждан, убийства видных кадетов Иоллоса и Герценштейна и т. д. "Это сделали те, кто выносит порицающую террор резолюцию; те, кто во главе своего "Союза" имеет Николая Романова, носящего знак сего "Союза". ... Неужели в то время, когда правительство направило на мирных граждан свои волчьи зубы... мы должны сложить оружие по желанию "Союза русского народа" и предоставить полную свободу напиться кровью народной разным Максимовским, Литвиновым, Миным, Блокам и т. д. ... Нет!!! Кровь невинно пострадавших воплет о мщении, а наша совесть требует от нас избавить человечество от этих разнузданных тиранов и мучителей. Мы не можем и не должны быть простыми зрителями кровавой расправы с нашими братьями по страданию и товарищами по делу", — говорилось в листовке. Авторы издания также заверяли: "Мстили мы тиранам народным ранее, будем мстить и впредь. Мы знаем, что за нами масса угнетенных, она не осуждала нас и не осудит". В листовке утверждалось, что ответом на думскую резолюцию будет не прекращение революционного террора, а его развитие, вплоть до уничтожения "корня самодержавия". Обращаясь к думцам, члены ПСР указывали, что не буквами им надо протестовать против красного террора, а дать народу хлеб и волю, и тогда террор исчезнет<sup>5</sup>.

Значительным актом белого террора, потрясшим всю Российскую империю, стал Ленский расстрел 4 апреля 1912 г. К годовщине суровой расправы царских властей над рабочими Ленских приисков группа социалистов-революционеров г. Томска отпечатала воззвание "Товарищи — рабочие!" (1913, апр.). В нем содержалось описание этого трагического события: "4-го апреля 1912 года жандарм Тренченков, без всякого основания, расстрелял около 300 человек рабочих за то, что они осмелились требовать человеческого с ними обращения, за то, что они отказались есть конское мясо. Ревизия сенатора Манухина установила полную правоту и основательность рабочих требований и незаконность жестокой расправы над беззащитными рабочими". В издании подчеркивалось, что виновники кровавой трагедии не предстали перед судом<sup>6</sup>.

"Достижения" авторитарного режима в деле успокоения страны оценивались группой социалистов-революци-

онеров г. Томска так: "Ныне благополучно плавающий в народной крови, царь Николай Второй успел в свое царствование расстрелять и перевешать 4 тыс. 634 чел. (4634 чел.), не считая жертв карательных экспедиций и погромов" (листовка "К 300-летию дома Романовых" (1913, ранее 21 февр.))<sup>7</sup>.

Что касается красного террора, то в период реакции он постепенно отошел на второй план, а вскоре совсем сошел со сцены. Причинами указанного процесса стали не только масштабные государственные репрессии, вследствие которых прекратилось революционное массовое движение, но и тот фактор, что террористический метод дискредитировал себя в глазах общественности разоблачением в проваторстве руководителя БО ПСР Е. Ф. Азефа.

Поскольку правительственные преследования и гонения продолжались, поэтому ряд изданий, выпущенных местными эсерами в течение 1907 — 1916 гг., по-прежнему восторженно приветствовал единичные акты красного террора. Например, листовка Тобольской группы ПСР "20 апреля 1909 года убит в г. Тобольске..." (1909, после 20 апр.) сообщала об убийстве членом Уральского областного летучего БО ПСР зрителя Тобольской каторжной тюрьмы Могилева "за его возмутительные истязания и издевательства над нашими братьями и товарищами, томящимися в каторге"<sup>8</sup>.

Месть как причина покушения боевика Б. Лагунова на начальника Зерентуйской каторжной тюрьмы Высоцкого фигурировала и в листовке Сибирского летучего БО ПСР "Отголоском на кошмарную драму..." (1911, между 18 авг. — 19 сент.). По мнению авторов указанного издания, "случайная неудача нашего члена нас не остановит от начатой борьбы против самодержавия, против всех тех, кто угнетает трудящийся народ, издевается и топчет человеческую личность. Эта неудача нас только больше заставит направить все свои боевые силы на продолжение такого рода борьбы"<sup>9</sup>. В целом, предпринятые сторонниками ПСР, как в сибирском регионе, так и в европейской России, попытки продолжить систематическую террористическую работу не увенчались успехом.

Таким образом, судя по содержанию проанализированной нами нелегальной литературы сибирских эсеров, решающим фактором, обусловившим феномен терроризма в России начала XX века, являлась невозможность устранить мирным путем чрезвычайно острые классовые и социальные противоречия. Отметим и то обстоятельство, что экстремистские методы разрешения социально-политических проблем, которые активно использовали противостоящие стороны, наглядно свидетельствовали об уровне их политической культуры. Сибирские эсеры рассматривали каждый из видов террора не изолированно, а стремились показать и объяснить их взаимообусловленность и взаимосвязь. Согласно их интерпретациям, белый террор выполнял функции управления и устрашения социума. Самодержавие обладало многовековым опытом терроризма, опиралось на огромную отлаженную государственную машину для осуществления репрессивной политики. Черный террор служил дополнением к террору белому. Хотя, в отличие от государственного терроризма, он не был столь организован и целенаправлен. Нелегальная печать местных эсеров констатировала как неравенство общественных сил, прибегавших к насильственным средствам борьбы, так и несоизмеримость масштабов и последствий их террористической деятельности. Несомненно, что по размаху и количеству жертв белый и черный террор намного опережал красный террор.

Экстремизм властей и консервативных сил должен был получить достойный отпор. Данную ситуацию чутко уловили эсеры, провозгласившие себя мстителями и борцами против гнетущих народ порядков. Как свидетельствовала нелегальная печать сибирских формирований ПСР, эсеровский террор постоянно эволюционировал, выполняя, в зависимости от конкретных общественно-полити-

ческих условий, то функции дестабилизации государственной системы и устрашения ее представителей, то функцию мести и т.д. Особо эсеровской печатью подчеркивалось сочувственное отношение демократических слоев общества к красному терроризму.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Халипов В. Ф. Власть. Кратологический словарь. М., 1997. С. 366.
2. В ходе первой российской революции 1905 – 1907 гг. сибирские эсеры совершили 21 террористический акт, во второй половине 1907 – 1911 гг. – 7. См.: Афанасьев А. Л. Деятельность эсеров в Восточной Сибири в период революции 1905 – 1907 гг. // Классы и партии в Сибири накануне и в период Великой Октябрьской социалистической революции. Томск, 1970. С. 190; Ноздрин Г. А. Деятельность организаций мелкобуржуазных партий в сибирской деревне в 1907 – 1914 гг. // Революционное и общественное движение в Сибири в конце XIX – начале XX вв. Новосибирск, 1986. С. 144; Курусканова Н. П. Эсеровские организации в Западной Сибири в период первой российской революции (1905 – 1907 гг.): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Омск, 1995. С. 20.
3. См.: Леонов М. И. Партия социалистов-революционеров в 1905 – 1907 гг. М., 1997. С. 128; Городницкий Р. А. Боевая организация партии социалистов-революционеров в 1901-1911 гг. М., 1998. С. 41-44.
4. ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 32395. Л. 1.
5. Автором данной листовки являлся известный народник, впоследствии член ЦК РСР С. П. Швецов. См.: Швецов С. П. Культурное значение политической ссылки в Западной Сибири // Каторга и ссылка. 1928. № 11 (48). С. 103; ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 12477. Л. 1-2.
6. Рабочее движение в Сибири: историография, источники, хроника, статистика: В 3 т. Т. 1. XVII в. – 1904 г. Томск, 1988. С. 301; ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-143.
7. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать сибирских эсеров в период борьбы с самодержавием (1901 – февраль 1917 гг.). Омск, 2000. С. 66-67.
8. РГИА. Ф. 1405. Оп. 530. Д. 148. Л. 34-34 об.
9. ГАИО. Ф. 25. Оп. 28. Д. 30. Л. 73-74 об.
10. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 63-65.
11. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 44.
12. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-83.
13. Рабочее движение в Сибири... Т. 2. 1905 г. – июнь 1907 г. Томск, 1990. С. 111.
14. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-143.
15. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-83.
16. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 68.
17. Рабочее движение в Сибири... Т. 2. С. 164-165.
18. Каминский А. А. Из истории Мариинской группы партии социалистов-революционеров в период Первой русской революции (1905 – 1907 гг.) // Из истории социально-экономической и политической жизни Сибири. Томск, 1980. С. 27-28.
19. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-69. Листовки Иркутской группы эсеров № 3 "Кровью покрылась русская земля..." (1905, 10 февр.) (ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-69), Красноярской группы РСР "О терроре" (1905, сент.) (ГАКК. Ф. 792. Оп. 1. Д. 31. Л. 76, 84) и др. пропагандировали террористическую тактику.
20. ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 5764. Л. 1.
21. Листовка Сибирского союза РСР "Граждане! В пятницу, 4 февраля 1905 года..." (1905, не ранее 5 февраля) (ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 12483. Л. 1).
22. Листовки Иркутской группы РСР № 5 "Смерть И. Каляева" (1905, конец мая) (ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 12203. Л. 1), Красноярской группы РСР "Письмо Каляева к товарищам" (1905, после 10 мая) (ГАКК. Ф. 792. Оп. 1. Д. 31. Л. 87 об.) и др.
23. Текст листовки опубликован в кн.: Общественно-политическое движение на территории Омской области (1905 – 1907 гг.). Документы. Материалы. Хроника. Омск, 1996. С. 19-20.
24. ГАИО. Ф. 600. Оп. 1. Д. 181. Л. 10 б, конверт, влож. № 5.
25. ГАИО. Ф. 600. Оп. 1. Д. 181. Л. 10 б, конверт, влож. № 3.
26. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 70.
27. ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 11551. Л. 1-1 об.
28. Текущий момент // Голос революции. Изд. Красноярского комитета РСР. 1906, окт. № 1-2.
29. См. подробнее: Курусканова Н. П. Нелегальная эсеровская печать Сибири о внутренней политике правительства П. А. Столыпина (1906 – 1907 гг.) // П. А. Столыпин и исторический опыт реформ в России. Омск, 1997. С. 172.
30. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 8-160.
31. ГАО. Ф. 10. Оп. 1. Д. 329. Л. 110.
32. ТФ ГАТюмО. Ф. 152. Оп. 21. Д. 263. Л. 27.
33. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 76 – 78.
34. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-193.
35. ТФ ГАТюмО. Ф. 152. Оп. 21. Д. 263. Л. 27.
36. ГАРФ. Ф. ДП. ОО. 1907. Д. 9. Ч. 17. Л. 7.
37. РГИА. Ф. 273. Оп. 12. Д. 584. Л. 188.
38. Б-ка ГАИО, фонд коп. листовок, № 207. Л. 1-3.
39. См. подробнее: Курусканова Н. П. "Мы вернемся в свободную Россию". Материалы о встречах сибиряков с группой политссыльных во главе с М. А. Спиридоновой. 1906 г. // Исторический архив. 2001. № 2. С. 211-217.
40. Текст листовки опубликован в кн.: Общественно-политическое движение... С. 124-126.
41. Ерофеев Н. Кудрявцев Е. П. // Политические партии России. Конец XIX – первая треть XX века. Энциклопедия. М., 1996. С. 288; ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-193.
42. ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 10377. Л. 1.
43. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-160.
44. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 86-87.
45. Что сделала третья Государственная дума за 5 месяцев // Голос труда. Изд. Томского губ. комитета РСР. 1908, 18 мая. № 3.
46. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 87-89.
47. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 94.
48. ГАРФ. Ф. 1741. Оп. 1. Д. 14960. Л. 1.
49. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 89-91.
50. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 97.
51. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 96-97.
52. ГОПБ. ФАХ. ЦЛ 18-159.
53. Текст листовки опубликован в кн.: Курусканова Н. П. Нелегальная печать... С. 95.

**КУРУСКАНОВА Наталия Петровна**, кандидат истор. наук, докторант кафедры отечественной истории.



## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЕЙНОЙ ПОЛИТИКИ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Россия вступила в XXI век в условиях депопуляции, что выдвигает демографическую проблему в разряд проблем национальной безопасности. Поэтому особенно остро звучит сегодня вопрос о роли семьи, ее значении в сохранении генофонда нации, устойчивого развития России. Разрушение экономики в 90-е годы прошлого столетия объективно повлекло за собой социальные потери, снижение уровня жизни семей, более половины которых оказались за чертой бедности.

Во Всеобщей Декларации прав человека, принятой в 1948 году, подчеркивается, что семья является естественной и основной ячейкой общества и имеет право на защиту со стороны общества и государства. Но и за годы советской власти в СССР не была выработана семейная политика. Политика в отношении семьи в основном отождествлялась с социальной. Принимаемые в этой сфере меры выражали экономические, производственные или оборонные потребности государства в тот или иной период времени и проявлялись, прежде всего, в регулировании брачно-семейных отношений, стимулировании рождаемости, материальной поддержке семей с детьми.

Так, например, начиная с 1917 года и до первой половины 30-х годов, политика в отношении семьи была направлена на создание работающим женщинам условий для сочетания материнства с трудом в общественном производстве в рамках развития социального страхования и трудовых льгот. Были предусмотрены отпуска и пособия по беременности и родам, оплачиваемые перерывы на кормление ребенка, запрет труда женщин и подростков в ночные смены и на подземных работах. Специфично, что эти меры адресовались не семье, а женщинам, проживающим в городе – работницам как особой социально-демографической группе населения. Предпринимаемые в этой области меры и в дальнейшем имели демографическую направленность и призваны были повышать рождаемость в стране.

Период со второй половины 30-х до 70-х годов специализируется как пронаталистский, ориентированный на поощрение высокой рождаемости и многодетности, что было обусловлено огромными потерями населения в годы репрессий и Великой Отечественной войны, разрухи и голода. В это время были введены пособия на детей многодетным матерям, начиная с четвертого ребенка, запрещены аборты, а в 1939 году ужесточена процедура разводов и увеличены алименты на детей. Кроме того, в порядке морального поощрения многодетности были введены специальные награды – «Медаль материнства» и орден «Материнская слава» многодетным матерям, а также в 1944 году установлено почетное звание «Матеро-героиня». В этом же году введены пособия на детей одиноким матерям.

Так, введенные в 1936 году, а затем усиленные в 1944-м законодательные акты направлялись на социальную поддержку и улучшение материального положения семей с детьми, охрану материнства и детства. Эта деятельность государства в большей степени имела демографическую направленность, так как способствовала повышению рождаемости.

В 70-80-е годы XX века в основу социальной политики в отношении семьи были положены идеи преодоления малообеспеченности семей с детьми на основе введения пособий на детей конкретным категориям семей: малообеспеченным с душевым доходом, не превышающим 50 руб-

лей в месяц (1974 г.), с детьми-инвалидами (1979 г.), одиноким матерям (1981 г.), на детей, родители которых уклоняются от уплаты алиментов (1985 г.), а также вдовам, не получающим на детей пенсии по случаю потери кормильца (1986 г.) /1/. Другой важной составляющей социальной политики остается пронаталистская: создание благоприятных условий для повышения рождаемости и государственной поддержки родителей в воспитании детей. Основной мерой поддержки являлись отпуска и пособия по уходу за малолетним ребенком до достижения им возраста одного года (1981-1983 гг.), а потом – до полутора лет (1989 г.).

Несмотря на свою ограниченность, предпринимаемые в те периоды меры сыграли важную роль в укреплении семьи, усилении социальной защиты материнства и детства.

Становление семейной политики как самостоятельного направления государственной деятельности в России началось лишь в 90-е годы XX века. Тенденция усиления внимания к семье получила отражение в Конституции РФ – государство провозгласило ответственность за поддержку семьи, материнства и детства. В 1995 году был принят Семейный кодекс РФ, регламентирующий внутрисемейные отношения, но, правда, никак не регулирующий отношения семьи с другими социальными институтами.

В мае 1996 г. в соответствии с Указом Президента «Об основных направлениях государственной семейной политики» семейная политика получила государственный статус.

В указе на государственном уровне дано определение семейной политики как составной части социальной политики, системы принципов, оценок и мер, нацеленной на обеспечение необходимых условий для реализации семьей ее функций и на повышение качества жизни семьи. Определены также условия для выхода на новый уровень взаимодействия государства и семьи. Но сложившиеся предпосылки не были эффективно использованы для формирования семейной политики как направления системы государственной деятельности, не были развиты ее методологические, программные, организационно-управленческие основы. Семья не стала объектом государственной политики и федеральных программ, в качестве такого объекта продолжают выступать отдельные категории населения (например, федеральная программа «Дети России»). В настоящее время сложившаяся в социальной практике России политика в отношении семьи в немалой степени деформирована и представляет собой такие направления, как материальная поддержка и социальное обслуживание семей.

Основными формами государственной поддержки семей с детьми являются денежные выплаты семье на детей и в связи с рождением, содержанием и воспитанием детей (пособия и пенсии); трудовые, налоговые, жилищные, кредитные, медицинские и другие льготы семьям с детьми, родителям и детям; бесплатные натуральные выдачи семье и детям (детское питание, лекарства, одежда, обувь и другое); социальное обслуживание семей (оказание конкретной психологической, юридической, педагогической помощи, консультирование, социальные услуги).

Что касается второй формы государственной поддержки семей – их социального обслуживания, то она является для России новой. Так, за последние годы только на территории Омской области создано 11 областных центров, предоставляющих населению социальные, социально-психо-

логические, психолого-педагогические и медико-социальные услуги. Кроме того, социально-психологическая помощь семье и молодежи оказывается в 12 районных центрах Омской области. Безусловно, социальная поддержка отдельных категорий семей, оказавшихся в трудном положении, через адресную помощь и деятельность центров социально-психологической поддержки семьи необходима в кризисный период общественно-политической жизни страны, но следует признать, что это только одна функциональная сторона семейной политики. Если рассматривать семейную политику как самостоятельное направление социальной политики и систему целенаправленной деятельности, предусматривающую свою стратегию, программы, организацию и кадры, то социальный институт семьи следует включить в систему государственной деятельности в качестве целостного объекта, одновременно активизируя субъектную роль семьи в процессе реализации семейной политики.

В качестве региональной модели семейной политики в 1997-2000 гг. комитетом по делам семьи, детства и демографической политике Администрации Омской области на территории города Омска была создана и функционировала система общественного семейного самоуправления. Система представляла собой структурирование населения на уровне быденной жизни, с тем чтобы включить семью в процесс решения вопросов ее жизнедеятельности, преодолеть социальное иждивенчество и в итоге способствовать развитию социальной активности семьи.

Организационной основой системы являлись семейно-территориальные комитеты (СТК) – добровольные объединения жителей близлежащих 5-6 домов. Основной функцией СТК было осуществление самоуправления по вопросам местного значения в соответствии с конституционными правами граждан на участие в местном самоуправлении, законодательно закрепленными федеральным и областными законами о местном самоуправлении. Сеть СТК являлась низовым уровнем системы. Следующим уровнем ее организации был районный семейно-территориальный совет (РСТС Советского административного округа) – ассоциативная форма объединения граждан для взаимодействия жителей округа с органами власти. И завершал структуру городской семейно-территориальный совет (ГСТС) – добровольное объединение СТК города, являющееся выразителем долговременных интересов горожан по всему спектру вопросов жизнедеятельности. Ключевой фигурой в координации деятельности системы СТК являлся координатор – социальный работник нового

типа, оказывающий организационную, методическую и информационную помощь СТК на секторе, состоящем из 25-30 СТК, и являющийся связующим звеном между всеми уровнями системы общественного семейного самоуправления.

Построенная таким образом система давала возможность каждой семье реально участвовать в решении вопросов, касающихся их жизненных интересов, обеспечивая прямые и обратные связи населения и власти через механизм социального наказа – документально оформленного решения СТК, в котором указаны предмет нужды населения, его параметры, адресат обращения. Действенность такого механизма опиралась на конституционные права граждан обращаться лично или коллективно в государственные или муниципальные органы, а также на право СТК как органа самоуправления принимать решения и требовать их исполнения органами власти согласно статье 45 Федерального закона о местном самоуправлении. С 1998 года в городе было создано 933 СТК, РСТС Советского округа и городской семейно-территориальный совет.

Создание системы СТК позволило создать позитивное социальное пространство, которое, с одной стороны, стало проводником семейной политики в городе Омске и способствовало формированию традиционных семейных ценностей, а с другой – созданию предпосылок для развития социальной активности здоровой семьи посредством ее активного включения в решение актуальных социальных проблем через социальный наказ.

Если же результатом проведения семейной политики считать активизацию самоуправления населения /3/, то созданную в Омске систему общественного семейного самоуправления можно расценивать как действенную форму региональной семейной политики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О положении семей в Российской Федерации. – М.: Юрид. лит., 1994. – 144 с.
2. Дармодекин С. В. Государственная семейная политика: проблемы социальной практики // *Семья в России*. – 1997. – № 1. – С. 9-18.
3. Кукса Л. П. Концепция семейной политики // *Семья в России*. – 1998. – № 2. – С. 65 – 81.

**КАПУСТИНА Татьяна Николаевна**, специалист информационного комитета, аспирантка кафедры отечественной истории ОмГТУ.

#### Книжная полка

Ветров С. А. Жажда идеологии: Монография. - Омск: Изд-во Омского гос. ун-та путей сообщения, 2002. - 207 с. Представленный в монографии анализ идеологического процесса исходит из национально-культурных особенностей общества, выявляет предпосылки формирования социальных доктрин, имеющих позитивную направленность, и предлагает детальное рассмотрение методологии политического проектирования. В исследовании раскрываются мобилизационные возможности языка, политическое значение социального идеала, принятого обществом, анализируются интеллектуальные и эмоциональные основы идеологии.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся исследованием политических проблем, студентов и на широкий круг заинтересованных лиц.

Библиогр.: 236 назв. 6 илл.

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

А. А. КОЛОКОЛОВ  
А. В. ЯРОШ

Омский филиал Института  
математики им. С.Л. Соболева  
СО РАН

Омский государственный  
институт сервиса

УДК 687.021

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕКОТОРЫХ МОДЕЛЕЙ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

В ДАННОЙ РАБОТЕ ИЗУЧАЮТСЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЯДА МОДЕЛЕЙ ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ, СВЯЗАННЫХ С ВОПРОСАМИ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫПОЛНИМОСТИ ЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМУЛЫ. ПРЕДЛАГАЮТСЯ ЗАДАЧИ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИКО-ГРАФОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗНООБРАЗНЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ. ОСНОВНЫЕ ИДЕИ ПОДХОДА ИЛЛЮСТРИРУЮТСЯ НА ПРИМЕРЕ ЖЕНСКОГО ДЕМИСЕЗОННОГО ПАЛЬТО.

### Введение

Проектирование швейных изделий представляет собой сложный процесс, на разных этапах которого приходится анализировать значительное количество вариантов решений и выбирать из них наилучшее с учетом различных требований (конструкторских, технологических, экономических и т.д.). При этом качество принимаемых решений во многом зависит от проектировщика.

Современные компьютерные технологии открывают новые перспективы для совершенствования процесса проектирования одежды, решения большого числа возникающих при этом достаточно сложных и разнообразных задач [1,3,7,8]. Успешное продвижение в указанном направлении требует более широкого использования математического аппарата, особенно из области оптимизации и исследования операций, разработки новых математических моделей и методов [2,4,9].

В данной работе изучаются возможности применения ряда моделей дискретной оптимизации, связанных с вопросами максимальной выполнимости логической формулы [6]. Предлагаются задачи целочисленного линейного программирования (ЦЛП) и некоторые теоретико-графовые конструкции для проектирования разнообразных моделей одежды. Основные идеи подхода иллюстрируются на примере женского демисезонного пальто.

### 1. Описание математических моделей

Рассматривается процесс проектирования моделей швейных изделий, которые формируются из множества деталей и усложняющих элементов с использованием ряда характеристик (силуэтных форм, объемов, свойств материалов и т.д.). Указанные элементы выбираются из достаточно широкой совокупности, которая свойственна данному классу изделий. Аналогичное разнообразие имеется и при подборе характеристик.

При подготовке проектных решений особенно важную роль играют ограничения логического типа, поскольку они существенно влияют на основную структуру будущего изделия и его характеристики. Поэтому сначала мы рассматриваем постановку задачи, в которой требуется выбрать элементы и удовлетворить указанные ограничения с учетом их важности, а затем обсуждаем более сложные варианты, связанные с выполнением других ограничений.

Обозначим через  $v_j, j=1, \dots, n$ , детали, элементы и характеристики рассматриваемых изделий. Каждому  $v_j$  поставим в соответствие логическую переменную  $x_j$ , которая принимает значение *истина*, если  $v_j$  входит в состав изделия, и *ложь* в противном случае. Через  $s_j$  обозначим вес  $v_j$ , который характеризует степень целесообразности включения  $v_j$  в состав изделия.

Проектируемое изделие должно удовлетворять системе из  $m$  логических ограничений. Предположим, что ограничение с номером  $i$  соответствует некоторой логической формуле  $C_i$ , представляющей собой дизъюнкцию исходных переменных  $x_j$  и/или их отрицаний  $\bar{x}_j$  [2]. Формула называется выполнимой, если существует набор значений переменных, при котором она принимает значение истина. Построим логическую формулу  $C$  путем конъюнкции формул  $C_i, i=1, \dots, m$ .

Каждой формуле  $C_i$  сопоставим неотрицательное число (вес)  $d_i$ , которое характеризует степень необходимости выполнения указанной формулы. Если требуется обязательное выполнение некоторой формулы  $C_i$ , то соответствующий вес должен быть достаточно большим (обозначим его  $w$ ).

Задача состоит в отыскании значений логических переменных, при которых суммарный вес включенных в изделие составляющих  $v_j, j=1, \dots, n$ , и выполненных формул  $C_i, i=1, \dots, m$  будет максимальным. В случае, когда все  $s_i=0$  мы получаем задачу максимальной выполнимости для формулы  $C$ .

Некоторые логические условия могут быть описаны с использованием понятий теории графов, в частности, это относится к формулам вида  $x_k \vee x_s, k \neq s$  ( $\vee$  - символ дизъюнкции). Истинность подобной формулы соответствует требованию, что в изделие можно включить не более одного из элементов (деталей, характеристик)  $v_k$  и  $v_s$ . При проектировании одежды такие ограничения встречаются достаточно часто и связаны со спецификой этой сферы.

Построим граф  $G=(V,E)$ , отвечающий рассматриваемым ограничениям. Каждой вершине графа из множества  $V$  соответствует некоторая деталь (элемент, характеристика)  $v_j$ , которую для простоты изложения обозначим этим же символом. Считаем, что вершины графа  $v_k$  и  $v_s$  связаны ребром, если имеется логическое ограничение, задаваемое формулой  $x_k \vee x_s$ .

Каждому ребру из множества  $E$  соответствует введенный выше вес  $d_i$ . Если ребро  $(v_k, v_s)$  имеет вес  $w$ , то комбинация  $v_k$  и  $v_s$  в изделии считается недопустимой. Рассматриваемый граф назовем графом проектных ограничений (см. рис. 1).

Модели одежды, полученной в результате проектирования, отвечает некоторый подграф указанного графа, не содержащий ребер с весами  $w$ . С другой стороны, многие из таких подграфов порождают наборы элементов, деталей и характеристик, образующие лишь часть изделия. Данный граф может быть полезен для анализа и построения алгоритмов решения задачи.

Опишем соответствующую модель целочисленного линейного программирования. Для каждого  $i$  обозначим через  $C_i$  и  $C_i^+$  множества индексов переменных, входящих в  $C_i$  с отрицанием и без него, соответственно. Чтобы перейти от условий выполнимости формул  $C_i$  к эквивалентным линейным неравенствам, необходимо ввести булевы переменные  $y_j, j=1, \dots, n$ , а затем  $x_j$  заменить на  $y_j$ , отрицания  $\bar{x}_j$  - на  $1-y_j$ , а символ  $\vee$  - на знак  $+$ . Используя

вспомогательные булевы переменные  $z_i, i=1, \dots, m$ , математическую модель можно записать следующим образом:

$$y_0 = \sum_{j=1}^n s_j y_j + \sum_{i=1}^m d_i z_i \rightarrow \max \quad (1)$$

при условиях:

$$\sum_{j \in C_i^+} y_j - \sum_{j \in C_i^-} y_j + z_i \leq [C_i], \quad i = \overline{1, m}. \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} 0 \leq y_j \leq 1, \quad 0 \leq z_i \leq 1, \\ y_j, z_i \in Z, \end{aligned} \right\} i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Если в оптимальном решении этой задачи для некоторого  $i$  имеет место  $z_i=1$ , то соответствующая формула  $C_i$  принимает значение истина.

Для решения задачи (1)-(3) могут быть применены различные методы и пакеты прикладных программ. Результаты расчетов по такой модели следует рассматривать как предварительную оценку проектируемого изделия. Фактически на данном этапе осуществляется выделение подмножества перспективных конструкций. Полученное с помощью некоторого алгоритма оптимальное решение задачи дает вариант изделия с учетом сформулированных требований и степени их важности. Однако оптимальное решение часто не является единственным, поэтому в процессе проектирования могут оказаться полезными и другие решения, которые будут порождать новые модели изделий.

На следующем этапе могут быть применены другие математические модели с целью уточнения качества разрабатываемого изделия. Этот этап может также производиться проектировщиком на основе его внутренних критериев (квалификации, опыта, вкуса и т.д.) без применения математических моделей.

Модель (1)-(3) может быть дополнена другими ограничениями, которые возникают при проектировании одежды, например, можно учесть трудоемкость изготовления деталей и элементов, расходы различных ресурсов, приоритеты и т.д. Многие такие ограничения также описываются с помощью линейных неравенств.

Для оптимизации выбора подходящих моделей швейных изделий кроме функции (1) целесообразно использовать еще ряд критериев, например, минимизировать трудоемкость изготовления изделия, повысить эксплуатационные характеристики и другие, т.е. перейти к многокритериальной оптимизации.

## 2. Пример проектирования женского демисезонного пальто

Далее рассматривается процесс проектирования верхней женской плечевой одежды на примере демисезонного пальто с использованием деталей и усложняющих элементов. Этот пример является иллюстративным, в нем не ставится задача подробно описать все существующие детали и элементы, используемые при проектировании плечевой одежды, так как в данной области имеется достаточно большое разнообразие, которое невозможно учесть без заметного усложнения ситуации. Основной целью было показать перспективность применения развиваемого нами подхода.

Предположим, что все разрабатываемые модели демисезонного пальто имеют полуприлегающий силуэт, и в них уже входят основные детали (спинка, перед, рукав и т.д.), а также ряд формообразующих элементов конструкции (вытачки, рельефы). Перечислим остальные, представляющие интерес для данной задачи детали и усложняющие элементы:

- $v_1$  - кокетка на полочке (перед);
- $v_2$  - воротник "стойка";
- $v_3$  - широкий отложной воротник;
- $v_4$  - накладные карманы в верхней части изделия;
- $v_5$  - накладные карманы в нижней части изделия;
- $v_6$  - расширение "годе";

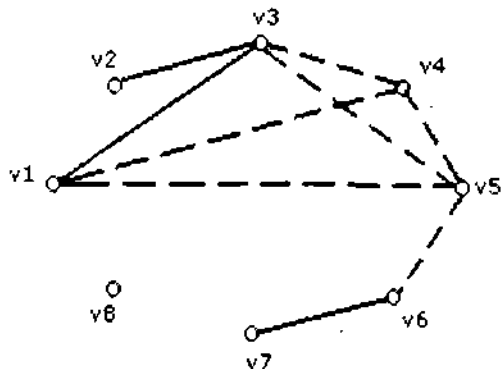


Рис. 1. Граф проектных ограничений.



$v_7$  - шлица;  
 $v_8$  - пояс.

Проектируемое изделие должно удовлетворять системе логических ограничений, которые описываются ниже.

## 2.1. Логические ограничения

Отметим, что логические ограничения относятся к области художественной выразительности [5] и при определенных условиях могут быть нарушены (степень необходимости выполнения формулы  $C_i$  определяется величиной  $d_i$ ). В случае, когда в полученном по модели (1)-(3) решении какая-нибудь формула не является выполненной, проектировщику следует найти оптимальное соотношение размеров, связанных с ней деталей и элементов. Для каждого ограничения сначала дадим содержательную формулировку, а затем приведем соответствующую логическую формулу.

1. Не рекомендуется использовать одновременно кокетку  $v_1$  и широкий отложной воротник  $v_2$ , поскольку это может создать впечатление перегруженности плечевого пояса, а также привести к потере художественной выразительности изделия. Данному требованию соответствует формула  $C_1 = x_1 \vee x_2$ .

2. Необходимо осторожно подходить к сочетанию кокетки  $v_1$  и накладных карманов  $v_3$ , так как имеется опасность перегрузить верхнюю часть изделия. Этому условию отвечает формула  $C_2 = x_1 \vee x_3$ .

3. Нужно быть внимательным при сочетании кокетки  $v_1$  и накладных карманов  $v_3$ , расположенных ниже линии талии. Из-за отдаленности деталей друг от друга может быть потерян ритм изделия. Это требование эквивалентно выполнимости формулы  $C_3 = x_1 \vee x_3$ .

4. В большинстве случаев при проектировании пальто нецелесообразно в одном изделии использовать воротники "стойка"  $v_2$  и отложной  $v_2$ . Соответствующая логическая формула имеет вид  $C_4 = x_2 \vee x_3$ . Кроме того, предполагается, что во всех моделях пальто должен присутствовать хотя бы один из указанных выше воротников. Этому условию отвечает формула  $C_5 = x_2 \vee x_3$ .

5. В целях избежания перегруженности верхней части изделия следует осторожно подходить к сочетанию широкого отложного воротника  $v_2$  и верхних накладных карманов  $v_4$ . Этому условию соответствует формула  $C_6 = x_2 \vee x_4$ .

6. Важно иметь в виду, что сочетание широкого отложного воротника  $v_2$  и накладных карманов  $v_5$  в нижней части изделия может привести к потере общего ритма модели. Этому требованию отвечает формула  $C_7 = x_2 \vee x_5$ .

7. При сочетании накладных карманов  $v_4$  и  $v_5$  из-за отдаленности деталей друг от друга может быть потерян ритм изделия. Учет этого обстоятельства эквивалентен требованию условию выполнения формулы  $C_8 = x_4 \vee x_5$ .

8. Следует быть внимательным при сочетании накладных карманов  $v_5$  в нижней части изделия и расширения "годе"  $v_6$ . Это требование эквивалентно истинности формулы  $C_9 = x_5 \vee x_6$ .

9. Для обеспечения свободы движения в нижней части изделия может быть использовано расширение "годе"  $v_6$  или шлица  $v_7$ . Одновременное включение данных элементов нецелесообразно, так как это может привести к потере выразительности изделия. Соответствующая логическая формула имеет вид  $C_{10} = x_6 \vee x_7$ . Требуется также наличие в изделии хотя бы одного из указанных элементов, что отражается с помощью формулы  $C_{11} = x_6 \vee x_7$ .

Некоторые логические условия могут быть заметно сложнее и включать три и более переменных  $x_i$  и/или их отрицаний. Опишем такие ограничения для нашего примера.

10. Для сохранения ритма при проектировании верхнего плечевого изделия с использованием широкого отложного воротника  $v_2$  и накладных карманов  $v_3$  необходимо ввести связующую деталь  $v_8$ . Этому требованию соответствует истинность логической формулы  $(x_2 \wedge x_3 \rightarrow x_8)$ ,

которая эквивалентна  $C_{12} = \overline{x_2 \vee x_3} \vee x_8$  (здесь и далее символом  $\rightarrow$  обозначается импликация).

11. Аналогично для сохранения ритма изделия при использовании кокетки  $v_1$  и накладных карманов  $v_3$ , можно применить пояс  $v_8$ , как связующую деталь. Этому требованию соответствует истинность формулы  $(x_1 \wedge x_3 \rightarrow x_8)$ , которая эквивалентна  $C_{13} = \overline{x_1 \vee x_3} \vee x_8$ .

12. При одновременном использовании накладных карманов  $v_4$  и  $v_5$ , для сохранения ритма рекомендуется также включать в проектируемое изделие пояс  $v_8$ . Этому требованию соответствует истинность формулы  $(x_4 \wedge x_5 \rightarrow x_8)$ , которая эквивалентна  $C_{14} = \overline{x_4 \vee x_5} \vee x_8$ .

## 2.2. Граф проектных ограничений

Построим граф проектных ограничений (см. рис. 1) для нашего примера. Формулы  $C_i = x_i \vee x_j$  сопоставим ребро  $(v_i, v_j)$ , отражающее необходимость ее выполнения. Аналогичным образом вводим ребра, отвечающие формулам  $C_7, \dots, C_9, C_{10}, \dots, C_{14}$ . Ребра, имеющие вес  $w$ , изображены сплошной линией, а остальные - пунктирной.

Приведем примеры подграфов графа проектных ограничений и порождаемых ими изделий. Рассмотрим подграф  $G^1 = (V^1, E^1)$  с множеством вершин  $V^1 = \{v_1, v_2, v_3, v_8\}$  и множеством ребер  $E^1$ . Нетрудно увидеть, что  $E^1 = \emptyset$ , т.е. все входящие в  $G^1$  вершины не связаны между собой в исходном графе  $G$ . Данный подграф порождает модель женского демисезонного пальто полуприлегающего силуэта с воротником "стойка", кокеткой на полочке (перед), расширением "годе" и поясом.

Теперь выберем подграф  $G^2 = (V^2, E^2)$ , который получается из  $G^1$  путем добавления вершины  $v_4$  и ребра  $(v_1, v_4)$ , указывающего на нарушение логического ограничения  $C_2$  в проектируемом изделии. Это соответствует тому, что изделие будет иметь перегруженность в области плеч и груди за счет одновременного использования кокетки и накладных карманов, что зрительно утяжеляет и расширяет верхнюю часть модели. Нарушение указанного ограничения может быть нежелательным, например, для женщин невысокого роста.

Построим подграф  $G^3 = (V^3, E^3)$  с вершинами  $v_1, v_4, v_5$  и ребрами  $(v_1, v_4)$ ,  $(v_1, v_5)$ ,  $(v_4, v_5)$ . В соответствующем ему изделии не соблюдаются все имеющиеся логические условия, в том числе не выполняются формулы  $C_{13}$ ,  $C_{14}$ , связанные с этими тремя деталями. Другими словами, в данную модель пальто входят кокетка на полочке (перед), верхние и нижние накладные карманы. Одновременное сочетание первых двух деталей может привести к перегруженности верхней части изделия, а двух последних - к потере ритма из-за отдаленности их друг от друга и отсутствия связующих элементов.

## 2.3. Модель ЦЛП

Перейдем к построению модели ЦЛП для рассматриваемого примера. Покажем, как условие истинности логической формулы можно преобразовать в эквивалентное ему линейное неравенство. Рассмотрим, например, формулу  $C_{12} = \overline{x_2 \vee x_3} \vee x_8$ . Заменяем  $x_2$  на  $1 - y_2$ ,  $x_3$  - на  $1 - y_3$ ,  $x_8$  - на  $y_8$ , символ  $\vee$  - на знак  $+$  и получаем выражение:  $1 - y_2 + 1 - y_3 + y_8 = 2 - y_2 - y_3 + y_8$ . Истинность формулы  $C_{12}$  эквивалентна требованию  $2 - y_2 - y_3 + y_8 \geq 1$ , откуда вытекает  $y_2 + y_3 - y_8 \leq 1$ . Аналогично можно получить линейные неравенства для остальных формул. Ниже мы запишем все эти формулы, а рядом - соответствующие неравенства.

$$C_1 = \overline{x_1 \vee x_2} \vee x_8 \rightarrow y_1 + y_2 \leq 1,$$

$$C_2 = \overline{x_1 \vee x_3} \vee x_8 \rightarrow y_1 + y_3 \leq 1,$$

$$C_3 = \overline{x_1 \vee x_3} \vee x_8 \rightarrow y_1 + y_3 \leq 1,$$

$$C_4 = \overline{x_2 \vee x_3} \vee x_8 \rightarrow y_2 + y_3 \leq 1,$$

$$C_5 = \overline{x_2 \vee x_3} \vee x_8 \rightarrow y_2 + y_3 \leq 1,$$

$$C_6 = \overline{x_2 \vee x_4} \vee x_8 \rightarrow y_2 + y_4 \leq 1,$$

$$C_7 = \overline{x_2 \vee x_5} \vee x_8 \rightarrow y_2 + y_5 \leq 1,$$

$$\begin{aligned}
C_8 &= \overline{x_4} \vee \overline{x_5} \sim y_4 + y_5 \leq 1, \\
C_9 &= \overline{x_5} \vee \overline{x_6} \sim y_5 + y_6 \leq 1, \\
C_{10} &= \overline{x_6} \vee \overline{x_7} \sim y_6 + y_7 \leq 1, \\
C_{11} &= \overline{x_7} \vee \overline{x_8} \sim y_7 + y_8 \leq 1, \\
C_{12} &= \overline{x_8} \vee \overline{x_9} \vee \overline{x_{10}} \sim y_8 + y_9 + y_{10} \leq 1, \\
C_{13} &= \overline{x_9} \vee \overline{x_{10}} \vee \overline{x_{11}} \sim y_9 + y_{10} + y_{11} \leq 1, \\
C_{14} &= \overline{x_{10}} \vee \overline{x_{11}} \vee \overline{x_{12}} \sim y_{10} + y_{11} + y_{12} \leq 1.
\end{aligned}$$

Введем вспомогательные булевы переменные  $z_1, \dots, z_{14}$  и запишем модель ЦЛП:

$$y_0 = \sum_{j=1}^9 s_j y_j + \sum_{i=1}^{14} d_i z_i \rightarrow \max$$

$$y_1 + y_3 + z_1 \leq 2,$$

$$y_1 + y_4 + z_2 \leq 2,$$

$$y_1 + y_5 + z_3 \leq 2,$$

$$y_2 + y_3 + z_4 \leq 2,$$

$$-y_2 - y_3 + z_5 \leq 0,$$

$$y_3 + y_4 + z_6 \leq 2,$$

$$y_3 + y_5 + z_7 \leq 2,$$

$$y_4 + y_5 + z_8 \leq 2,$$

$$y_5 + y_6 + z_9 \leq 2,$$

$$y_6 + y_7 + z_{10} \leq 2,$$

$$-y_6 - y_7 + z_{11} \leq 0,$$

$$y_7 + y_8 - y_9 + z_{12} \leq 2,$$

$$y_1 + y_3 - y_8 + z_{13} \leq 2,$$

$$y_2 + y_5 - y_8 + z_{14} \leq 2.$$

$$\begin{cases} 0 \leq y_i \leq 1, \\ 0 \leq z_i \leq 1, \end{cases} \quad \left. \begin{matrix} j = \overline{1, 9}, \\ i = \overline{1, 14}. \end{matrix} \right\}$$

$$y_j, z_i \in Z,$$

Нами были проведены расчеты на ЭВМ для этого и других более сложных примеров с использованием программы, разработанной в лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала Института математики СО РАН. Все коэффициенты  $s_j$  и  $d_i$  в задаче ЦЛП выбирались на основании опыта проектирования одежды. Вычислительный эксперимент показал, что предложенный подход является перспективным. В частности, было получено множество разнообразных и интересных моделей демисезонных пальто.

Важной чертой разработанной здесь математической модели является возможность её развития и адаптации к более сложным ситуациям. Она позволяет вводить новые характеристики швейных изделий, не нарушая общей структуры исходной модели. Например, можно расширить рассматриваемый ассортимент одежды, добавить свойства материалов, сезонность, характеристики телосложения потребителей и т. д.

Система логических ограничений позволяет описать и проанализировать швейные изделия различной степени сложности и на любом уровне конкретизации. Это, в свою очередь, позволит оценить и сравнить разные группы одежды по всем необходимым показателям и из множества допустимых вариантов быстро находить тот, который наилучшим образом отвечает тем или иным требованиям. Такой подход к проектированию швейных изделий приемлем не только для массового и серийного, но и для индивидуального производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. С.Ф. Абдулин. Системы автоматизированного проектирования и управления: Аннотированный ретроспективный библиографический указатель (1990 - 2000гг.). - Омский государственный институт сервиса, 2001. - 234с.
2. О.Е. Акимов. Дискретная математика: логика, группы, графы. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001 - 352 с.
3. М.В. Андреева, Т.Ю. Холина, К.Г. Андреева и др. Проектирование внешнего вида изделий в САПР "АССОЛЬ" // Швейная промышленность, 2001, №5. - С. 36-39.
4. А.В. Еремеев, Л.А. Заозерская, А.А. Колоколов. Задача о покрытии множества: сложность, алгоритмы, экспериментальные исследования // Дискретный анализ и исследование операций. Сер. 2. 2000. т.7, №2. - С. 22-46.
5. Т.В. Козлова. Основы теории проектирования костюма - М.: Легпромбытиздат, 1988. - 352с.
6. А.А. Колоколов, А.В. Адельшин, Ю.Н. Чередова. Применение L-разбиения к исследованию некоторых задач выполнимости // Труды 12-й Байкальской международной конференции "Методы оптимизации и их приложения", Иркутск, 2001. - С. 166-172.
7. М. Кынчев, Н. Ферд. Швейная САПР лицом к конструктору // Швейная промышленность, 2001, №1. - С. 10-11.
8. Н.Н. Раздомахин. Трехмерные геометрические модели в проектировании одежды // Швейная промышленность, 1998, №1. - С. 36.
9. Д. Уайлд. Оптимальное проектирование: Пер. с англ. - М.: Мир, 1981. - 272с.

**КОЛОКОЛОВ Александр Александрович**, доктор физ.-мат. наук, профессор ОГИС, зав. лабораторией ОФИМ СО РАН.  
**ЯРОШ Александра Викторовна**, аспирант ОГИС, ассистент кафедры ТШИ.

## Новые поступления

**В библиотеку Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии:**

**Аленин В. П.** Итерационные методы расчета систем с внешними и внутренними односторонними связями: Монография / В. П. Аленин; СибАДИ. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2001. - 224 с.: ил. - 150 экз.

**Жарова Н. Р.** Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учеб. пособие / Н. Р. Жарова; А. М. Завьялов, Л. Г. Кузнецова; СибАДИ. - Омск: СибАДИ, 2002. - 164 с. - Библиогр.: с. 161-162. - 250 экз.

**Завьялов А. М.** Уравнения математической физики и приближенные методы решений дифференциальных уравнений: Учеб. пособие для вузов / А. М. Завьялов, Р. Б. Карасева; СибАДИ. - Омск: СибАДИ, 2002. - 123 с. - 250 экз.

# КРУПНОМАСШТАБНАЯ СТРУКТУРА ВСЕЛЕННОЙ: ПРОИСХОЖДЕНИЕ СПИРАЛЬНЫХ ГАЛАКТИК

СТАТЬЯ СОДЕРЖИТ ОБОСНОВАНИЕ ТОГО, ЧТО СПИРАЛЬНЫЕ "РУКАВА" ГАЛАКТИК ВОЗНИКАЮТ В ТОМ И ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, КОГДА СИЛОВЫЕ ЛИНИИ ПОЛЯ ТЯГОТЕНИЯ ГАЛАКТИКИ ПЕРЕСЕКАЮТСЯ ТРАЕКТОРИЕЙ ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА, ИСПУСКАЕМЫХ ЦЕНТРАЛЬНЫМ ТЕЛОМ, ПОД ОДНИМ И ТЕМ ЖЕ УГЛОМ  $\Omega$ . ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТОГО УГЛА ПО ФОТОГРАФИЯМ СПИРАЛЬНЫХ ГАЛАКТИК ПОЗВОЛИТ ОПРЕДЕЛИТЬ СКОРОСТЬ ИСТЕЧЕНИЯ ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА И СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА ГАЛАКТИКИ.

Существующий сценарий возникновения Вселенной соответствует общепринятой модели "Большого Взрыва", предложенной Г.Гамовым [1]. Экспериментальные факты (эффект красного смещения спектральных линий, обнаружение "реликтового излучения") не противоречат и не исключают того, что Вселенная родилась в результате мощнейшего взрыва и из ничтожного малого по объему, но сверхплотного вещества и излучения за несколько миллиардов лет образовалось то, что ныне именуется Космосом.

Однако модель "Большого Взрыва" страдает рядом несправимых недостатков:

1. "Большой Взрыв" порождает хаотическое распределение излучения и вещества в Пространстве. Однако во Вселенной наблюдаются структурные образования - космические системы, другими словами, мера беспорядка не нарастала, как диктует второй закон термодинамики, а убывала.

2. "Большой Взрыв" не может объяснить возникновения всеобщего вращения - все объекты и системы Вселенной имеют осевые и орбитальные моменты вращения.

Очевидно, что "Большой Взрыв" может в результате дать только хаотическое распределение вещества во Вселенной и не может дать регулярных структур - космических систем. Регулярные структуры возникают и эволюционируют в рамках заданного сценария распада Большого Нейтронного Тела (БНТ) [2].

Пример взрыва сверхновой звезды в созвездии Тельца показал, что возникшая Крабовидная туманность (рис. 1) не имеет регулярной структуры, а имеет хаотическое распределение вещества вокруг центрального тела. Поскольку взрыв сверхновой звезды в малом масштабе подобен "Большому Взрыву", то и становится очевидным, что "Большой Взрыв" не может создать регулярные структуры во Вселенной.



Рис. 1. Крабовидная туманность в созвездии Тельца.

Итак, изложенные недостатки модели "Большого Взрыва" указывают на то, что она является несовершенной, требующей доработки, модификации, иначе говоря, одной из возможных моделей, объясняющих возникновение Вселенной.

Альтернативный сценарий возникновения Вселенной [2], где главным пунктом является распад вращающегося БНТ, позволил в качественной форме объяснить вращение систем и объектов, спиральные структуры Галактик, отсутствие антивещества и т.д. С течением времени происходит расширение Вселенной, разбегание Галактик, размывание спиральных "рукавов" и ядер Галактик. Такая эволюция Вселенной соответствует второму закону термодинамики - мера беспорядка увеличивается.

Обратим внимание на то, что БНТ имело осевое вращение, что препятствовало превращению БНТ в "черную дыру". После распада БНТ его "осколки" сохраняли осевое вращение и приобрели орбитальное вращение под действием сил тяготения. Согласно теореме Ирншоу устойчивость системы тяготеющих тел возможна только при наличии орбитального вращения вокруг центрального тела.

Здесь хотелось бы рассмотреть предположение, касающееся тяготения. Природа тяготения неизвестна, имеется лишь несколько гипотез, пытающихся объяснить природу тяготения. Предположение автора заключается в том, что тяготение - это реакция на распад БНТ. Сила тяготения стремится устранить причину своего появления, препятствуя дальнейшему разлету "осколков", и собрать "осколки" БНТ в единое целое, тем самым порождая следующий новый цикл развития Вселенной. Следовательно, тяготение свидетельствует о существовании определенной "связи" между частицами БНТ, и когда произошел распад БНТ, эта "связь" сохранилась и стала проявляться как тяготение.

Г. Арп в [3] отождествил квазары и объекты типа BL Lac как первоначальные компактные тела, которые являются прародителями сферических Галактик и сделал вывод, что выбросы из квазаров являются причиной спиральной структуры Галактик.

Необычные условия в ядрах Галактик (квазарах) необходимо рассматривать как следствие того, что Вселенная не имела мгновенный "Большой Взрыв". Это - наивная точка зрения. Наблюдаемая картина обнаруженных спиральных Галактик указывает на то, что ядра Галактик представляют собой вторичные сердцевинки, которые позволяют рассматривать меньшие компоненты (осколки) БНТ; более того, следует ожидать последующие открытия различных компонент Вселенной.

Крупномасштабное распределение Галактик (расстояния в десятки и сотни килопарсек) имеет ряд особенностей. Эти особенности отражены в классификации Галактик, предложенной Э. Хабблом, которая сохраняет центральное значение до настоящего времени. Эта классификация разбивает все Галактики на четыре типа (рис. 2).

ЕО - тип включает в себя сферические Галактики;

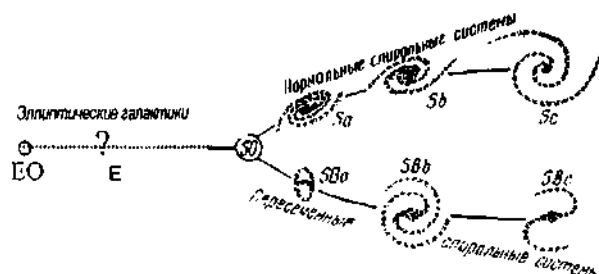


Рис.2. Типы эллиптических и спиральных Галактик.

Е - тип включает в себя эллиптические Галактики;

SB - тип включает в себя Галактики с нормальными спиральными "рукавами";

SB - тип включает в себя Галактики с перемычками в центральном теле и нормальными спиральными "рукавами".

Третий и четвертый типы разбиты на три подтипа

$S \rightarrow Sa \rightarrow Sb \rightarrow Sc$  и  $SB \rightarrow SBa \rightarrow SBb \rightarrow SBc$ , соответствующие переходу от сильно закрученных спиральных "рукавов" к слабо закрученным.

Важным элементом в классификации является то, что видимые наблюдаемые черты Галактик тесно связаны с их физическими свойствами. Так, к примеру, Sa - Галактики, с сильно закрученными спиральными "рукавами" имеют большую концентрацию массы в центральном теле (ядре) Галактики. Такая большая концентрация массы в ядре связана с мощной сферической подсистемой более "старых" звезд, принимающих слабое участие в направленном вращательном движении вокруг ядра Галактики, нежели спиральные рукава. Переход к более открытым и мощным спиральным "рукавам" Sb и Sc - Галактик сопровождается уменьшением массы ядра Галактики. При этом уменьшается роль сферической подсистемы в направленном вращательном движении вокруг ядра Галактики и усиливается роль спиральных "рукавов".

Традиционно это положение интерпретируется таким образом, что спиральные Галактики происходят из эллиптических Галактик в процессе выброса вещества. Детальные исследования Д. Сулентика [4] скопления Галактик в созвездии Девы подтверждают эти соображения. Спиральные Галактики, следовательно, развиваются из более компактных объектов путем выброса вещества спиральных "рукавов". В дальнейшем будем полагать, что распад БНТ привел к появлению "осколков" - сферических Галактик, равномерно распределенных в пространстве; сферические Галактики при осевом вращении трансформировались в эллиптические, а эллиптические - в спиральные Галактики. Этот эволюционный путь раньше или позже пройдет все эллиптические Галактики.

Далее ограничимся рассмотрением только S - типа Галактик, к которым относится и Галактика "Млечный путь". Если Галактику "Млечный путь" можно было бы наблюдать со стороны, то она была бы похожа на Галактику NGC 5194, фотография которой представлена на рис. 3. При этом основная роль в отслеживании спиральной структуры при-



Рис.3. Спиральная галактика NGC 5194.

надлежит зонам H 1 (радиолония спектра 21 см) и H 2 (оптический диапазон спектра).

Проблема спиральной структуры Галактик уделяется большое внимание в Космологии и Космогонии, поскольку эта проблема тесно связана с проблемой возникновения Вселенной.

При построении теории образования спиральных Галактик первый выбор, который необходимо сделать - это выбор между распадом сверхплотного Тела и конденсацией разреженного газа. В.А. Амбарцумян предположил, что Галактики целиком образуются из сверхплотных тел, остатками которых являются ядра Галактик и квазары, наблюдаемые в настоящее время. В рамках эволюционной космологии представлялось возможным описать эти сверхплотные тела как вещество в сингулярном состоянии, задержавшееся в своем расширении по сравнению с основной частью вещества Вселенной. Указанная возможность анализировалась Я.Б. Зельдовичем и И.Д. Новиковым в [5].

Теория спиральных структур Галактик должна учитывать два наблюдательных факта: а) дифференциальную скорость вращения, б) существование спирального узора.

Основная трудность состоит в следующем: если бы спиральные рукава, простирающиеся на большую часть галактического диска, состояли всегда из одних и тех же звезд, то вследствие дифференциального вращения Галактики спиральные "рукава" либо распались, либо были бы многократно навиты на ось вращения. Но это противоречит наблюдениям.

Эта трудность может быть разрешена двояким способом. Первый способ предполагает следующее: наблюдаемая спиральная структура Галактики представляет собой спиральную волну плотности распределения звезд  $f(r, t)$  в пространстве, распространяющуюся по галактическому диску с постоянной угловой скоростью  $\Omega_p$ , тогда как дифференциальная скорость вращения  $\Omega(r)$  - это быстро убывающая функции расстояния  $\Omega$  от центра спиральной Галактики. Такая волна плотности распределения звезд  $f(r, t)$  не следует за дифференциальным вращением галактического диска, при этом нет ни распада спиральных "рукавов", ни многократного их закручивания вокруг ядра Галактики.

Если  $\Psi = f'(r, t) / f_0(r)$ , где  $f'(r, t)$  - малое возмущение функции  $f(r, t)$ ,  $f_0(r)$  - невозмущенное значение функции  $f(r, t)$ , а  $\nu'(r, t)$  - малое возмущение гравитационного потенциала  $\nu(r, t)$ , то система уравнений для определения  $\Psi$  и  $\nu'(r, t)$  соответствует уравнению Власова для самосогласованного поля плазмы [6]. Решения для  $\Psi$  и  $\nu'(r, t)$  получаются в виде

$$\Psi(r, t) = K \exp [i (\Omega_p \cdot m \cdot t - m \cdot \varphi + \Phi(r))], \quad (1)$$

$$\nu'(r, t) = R \exp [i (\Omega_p \cdot m \cdot t - m \cdot \varphi + \Phi(r))],$$

где  $m$  - число спиральных рукавов,  $K$  и  $R$  - константы, и дают спиральную волну плотности распределения  $f(r, t)$ , которая вращается с угловой скоростью  $\Omega_p$  и с фазой  $\Phi(r)$ , зависящей от  $r$ .

Длина волны плотности распределения звезд  $f(r, t)$  определяется как

$$\lambda = 2\pi / K = 2\pi / d\Phi / dr, \quad (2)$$

где  $K = d\Phi / dr$  - волновое число.

Когда  $d\Phi / dr \gg 1$ ,  $\Phi(r)$  - меняется быстро,  $\lambda$  - мало, что соответствует туго закрученной спирали, и наоборот,  $d\Phi / dr$  - мало,  $\Phi(r)$  - меняется очень медленно,  $\lambda$  - велико, что соответствует слабо закрученной спирали. Если  $d\Phi / dr < 0$ , то спиральные "рукава" закручиваются, т.е. спиральные "рукава" раскручиваются против направления вращения, если  $d\Phi / dr > 0$ , то спиральные "рукава" раскручиваются, т.е. спиральные "рукава" раскручиваются в направлении вращения.

Во Вселенной реализуется закручивающиеся спиральные "рукава", следовательно,  $\Phi(r)$  изменяется все медленнее с увеличением  $r$ .

Зависимость  $\Phi(r)$  представляет из себя спираль Архимеда,

$$d\Phi / dr = K \rightarrow r = \Phi / K + r_0, \quad (3)$$

где  $r_0$  - радиус ядра Галактики.



В.А. Амбарцумян, Г. Арп [7] приводили доводы в пользу того, что процесс выброса вещества фактически является причиной образования спиральных "рукавов" в Галактиках. В действительности, модное ныне объяснение появления спиральных "рукавов" через волны плотности распределения звезд  $f(r, t)$  есть только следствие, а не причина возникновения спиральных "рукавов".

Второй способ предполагает следующее. Выброс вещества из эллиптической Галактики происходит в плоскости ее вращения. Пусть, и это наиболее важная гипотеза, принятая в настоящей работе, и наиболее важный момент в рассуждениях автора, траектория выброса вещества пересекает линии напряженности поля тяготения ядра Галактики под одним и тем же углом  $\alpha$ ,  $\tan \alpha = z$ . Тем самым в Космологию и Астрофизику вводится новый информационный параметр неизменный по величине для конкретной спиральной Галактики угол  $\alpha$ . Принятая автором гипотеза базируется на анализе распределения материи в спиральных "рукавах" Галактик, фотографии которых в оптическом диапазоне приведены в каталоге NGC.

Угловым коэффициент  $dy/dx = \tan \beta$  касательной к силовой линии поля тяготения  $y = f(x)$  Галактики и угловым коэффициент  $dy/dx = \tan \gamma$  касательной к траектории выброса вещества  $y = f(x)$  связаны соотношением  $\tan \beta = \tan(\gamma - \alpha)$ . Это соотношение следует из того, что

$$180 - \gamma = 180 - (\alpha + \beta) \Rightarrow \gamma = \alpha + \beta, \quad \beta = \gamma - \alpha.$$

Необходимые геометрические соотношения показаны на рис.4.

Поскольку  $\tan \beta = \tan(\gamma - \alpha) = (\tan \gamma - \tan \alpha) / (1 + \tan \gamma \cdot \tan \alpha)$ . То

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dx} - z}{z \frac{dy}{dx} + 1} \quad (4)$$

Траектория силовых линий поля тяготения Галактики как одиночного тела определенной массы  $M$  представляет собой прямые линии  $y = C \cdot x$ , проходящие через центр Галактики и перпендикулярные поверхности ядра. Произвол в выборе постоянной "C" соответствует возможности произвольно выбрать координаты той точки поля тяготения, через которую необходимо провести данную силовую линию. Начало силовой линии - на бесконечности, конец силовой линии - на ядре Галактики.

Отсюда, следуя методу, изложенному в [8], получим

$$\frac{y}{x} = \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dx} - z}{1 + z \frac{dy}{dx}} \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{z + \frac{y}{x}}{1 - z \frac{y}{x}} \quad (5)$$

Интегрируя это однородное дифференциальное уравнение, получаем

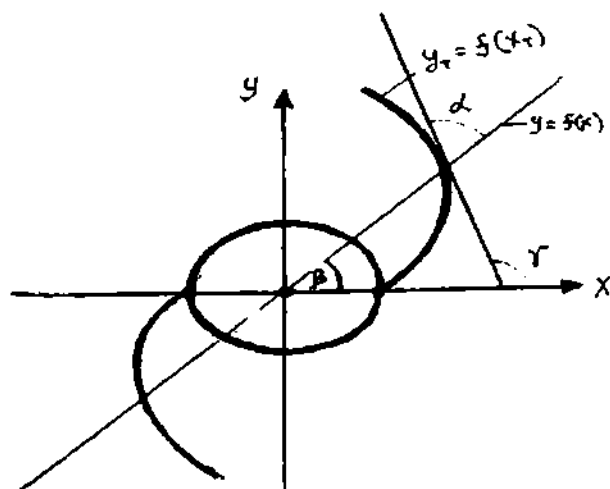


Рис. 4. Геометрические соотношения между силовыми линиями и спиральными "рукавами" в плоскости вращения спиральной Галактики.

$$\ln \frac{\sqrt{y^2 + x^2}}{c} = \frac{1}{z} \arctg \frac{y}{x} \quad (6)$$

Если перейти к полярным координатам  $\rho$  и  $\theta$ , то из (6) получим

$$\ln(\rho/c) = \theta/z \rightarrow \rho = C e^{\frac{\theta}{z}}.$$

Если  $\theta = 0$ , то  $\rho = C = r_0$ ,  $r_0$  - радиус ядра спиральной Галактики.

$$\text{Решение } \rho = r_0 e^{\frac{\theta}{z}} \quad (7)$$

определяет траекторию выброса вещества эллиптической Галактики, и эта траектория представляет собой логарифмическую спираль. Отметим, что если  $z \gg 1$ ,  $\alpha \rightarrow \pi/2$ ,  $\rho = r_0 \rightarrow r_0(1 + \theta/z) = r_0 + r_0 \cdot \theta/z$ , логарифмическая спираль превращается в спираль Архимеда.

Необходимо внести ясность, что в математическом аспекте рассмотрен идеализированный случай, и значение угла  $\alpha$  для конкретной спиральной Галактики необходимо определять для идеального состояния спиральных "рукавов", абстрагируясь от реального состояния, когда спиральные "рукава" Галактик имеют ту или иную степень размытости. Отсюда следует, что отыскиваемая величина угла  $\alpha$  будет лежать в некотором интервале, ширина которого определяется объективными факторами.

Спиральные узоры (две или несколько спиралей) возникают тогда, когда истечение вещества из центрального тела происходит с различными симметричными начальными условиями из двух или нескольких источников.

## ВЫВОДЫ

1. Спиральные "рукава" Галактик возникают в том и только в том случае, когда силовые линии поля тяготения Галактики пересекаются траекторией частиц вещества, испускаемых центральным телом, под одним и тем же углом  $\alpha$ . Экспериментальное определение этого угла по фотографиям спиральных Галактик позволит определить скорость истечения частиц вещества и скорость вращения центрального ядра Галактики.

2. Новый информационный параметр - угол  $\alpha$  - и его конкретные числовые значения позволят уточнить классификацию спиральных Галактик, проводить сравнительный анализ спиральных Галактик, точнее прогнозировать эволюцию спиральных Галактик.

Если для некоторых спиральных Галактик этот угол окажется примерно одинаковым, то ядра имеют одну и ту же массу и одинаковые скорости вращения; если углы  $\alpha$  для некоторых спиральных Галактик значительно отличаются друг от друга, то ядра спиральных Галактик значительно отличаются по массе и имеют различие по скорости вращения и т.д. Величина угла  $\alpha$  представляется важным информационным параметром при исследовании физических свойств спиральных Галактик.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гуревич Л.Э., Чернин А.Д. Происхождение крупномасштабной структуры Вселенной. - М.: Наука, 1978. - 383 с.
2. Федоров В.К. Генезис: Монография. - Омск: ОмГТУ, 2002. - 75 с.
3. Арп Г. Выбросы из Галактик и образование Галактик // Вопросы физики и эволюции космоса. - Ереван: АН АРМ. ССР, 1978. - С.81-95.
4. Sulentic J.W. Astrophysics Journal. - 1977, Vol.211. - P. 59-73.
5. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Строение и эволюция Вселенной. - М.: Наука, 1975. - 734 с.
6. Баранов В.Б., Краснобаев К.В. Гидродинамическая теория космической плазмы. - М.: Наука, 1977. - 335 с.
7. Амбарцумян В.А. Ядра галактик. Научные труды в 2-х томах. - Ереван: АН АРМ. ССР, 1960. - 871 с.
8. Пискунов Н.А. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1974. - 376 с.

# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Н. Н. ЧИГРИК  
В. И. ГЛУХОВ  
Л. М. ЛЕОНОВА

Омский государственный  
технический университет

УДК 531.717:62(075)

## ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ БАЗИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЗВОНКА

В СОВРЕМЕННОЙ ОРТОПЕДИИ ПРОБЛЕМА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА СКОЛИОТИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ СВЯЗАНА С НЕДОСТАТОЧНОЙ ИЗУЧЕННОСТЬЮ ПАТОГЕНЕЗЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ОТСУТСТВИЕМ У ПРАКТИЧЕСКОГО ВРАЧА АЛГОРИТМОВ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВОДИМОГО ЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ. ПОЭТОМУ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СКОЛИОТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА В РАБОТЕ ДАЕТСЯ ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СОПРЯЖЕНИЯ ПОЗВОНКА, КОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ ЕГО ПОЛОЖЕНИЕ, КАК В ЦЕЛОЙ ПОЗВОНОЧНОЙ СИСТЕМЕ, ТАК И ПОЛОЖЕНИЕ ПРИСОЕДИНЯЕМЫХ ПОЗВОНКОВ, РАССМАТРИВАЮТСЯ ВОЗМОЖНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЗВОНКА С ТОРСИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ОТ ЕГО НОРМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ.

Объектом геометрического исследования патологических деформаций в позвонках, возникающих в процессе сколиотического заболевания, является позвонок - элементарная составляющая исследуемой технической системы (позвоночник), состоящей из отдельных материальных тел (позвонков), которые сопрягаются, согласно теории академика В.Д. Чаклина [1], в трех точках: посредством двух межпозвоночных сочленений, образованных парными верхними и нижними суставными отростками и двумя межпозвоночными фиброзно-волоконистыми хрящами, внутри которых располагается пульпозное ядро (рис. 1).

Все участвующие в сопряжении поверхности позвонка рассматриваем, согласно теории базирования [2], как конструкторские базисные элементы. Выпуклые поверхности парных нижних суставных отростков и нижняя поверхность тела позвонка, контактирующая с пульпозным ядром межпозвоночного фиброзно-волоконистого хряща, воспринимающим силовые нагрузки со стороны тела позвонка, образуют его полный комплект основных конструкторских баз, материализующих основную систему координат OXYZ позвонка (рис. 2). Вогнутые поверхности

верхних парных суставных отростков и верхняя поверхность тела позвонка, контактирующая с пульпозным ядром межпозвоночного фиброзно-волоконистого хряща, вос-

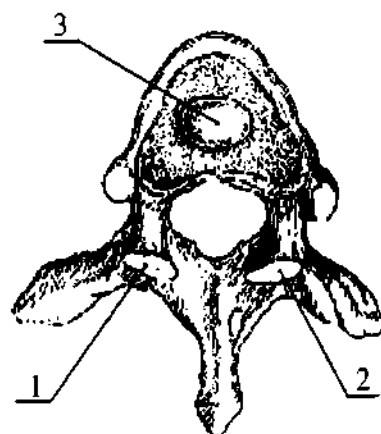


Рис. 1. Сочленение одного позвонка с другими в трех точках по В.Д. Чаклину.

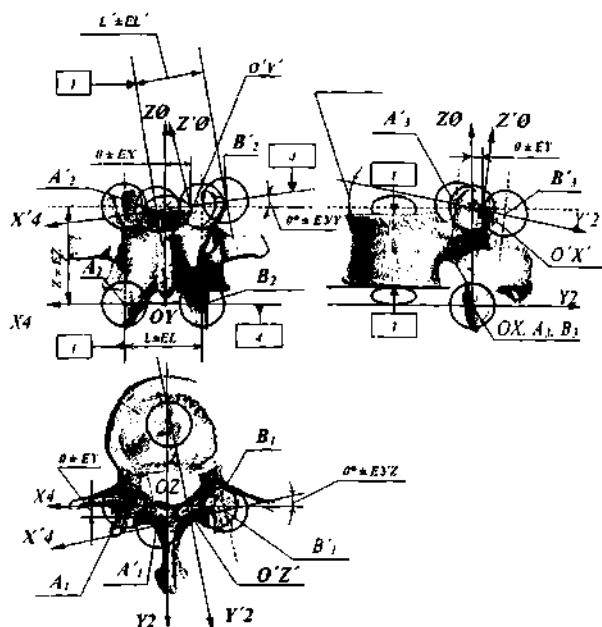


Рис. 2. Геометрическая модель позвонка.

принимая силовые нагрузки со стороны тела вышестоящего присоединяемого позвонка, представляют его полный комплект вспомогательных конструкторских баз, образующих вспомогательную систему координат  $O'X'Y'Z'$  позвонка, поскольку к ней присоединяются основные конструкторские базисные элементы вышестоящего сопрягаемого позвонка. У здорового человека позвонки симметричны относительно плоскостей  $Z'OY$  и  $Z'O'Y'$  его основной и вспомогательной систем координат, а парные суставные отростки здорового позвонка расположены практически в одной вертикальной плоскости. Нижнюю и верхнюю поверхности тела позвонка материализуем прилегающими плоскостями, контактирующими с пульпозными ядрами межпозвоночных фиброзно-волоконистых хрящей, а выпуклые и вогнутые поверхности соответственно нижних и верхних суставных отростков - парными сферическими элементами.

Точки А и В, принадлежащие нижним суставным отросткам, представляют собой центры сопряжения выпуклых поверхностей нижних парных сферических элементов позвонка с вогнутыми поверхностями верхних сферических элементов нижестоящего позвонка. Нижние парные сферические элементы лишают позвонок пяти степеней свободы относительно нижестоящего позвонка, поскольку сохраняется лишь возможность вращения нижних суставных отростков вокруг их общей оси, т.е. выполняют служебное назначение двойной направляющей и опорной баз комплекта основных конструкторских базисных элементов позвонка. Общая ось вращения парных нижних сферических элементов лишает позвонок четырех степеней свободы в качестве двойной направляющей базы, имеет информативность, равную четырем, и материализует ось X основной системы координат  $OXYZ$  позвонка. Плоскость симметрии парных нижних сферических элементов определяет положение центра О основной системы координат  $OXYZ$  позвонка. При этом она лишает позвонок одного поступательного перемещения вдоль общей координатной оси вращения X нижних парных сферических элементов, выполняет функцию опорной базы.

Плоскость, прилегающая к нижней поверхности тела позвонка, контактирующей с пульпозным ядром межпозвоночного фиброзно-волоконистого хряща, материализует координатную плоскость  $YOX$  основной системы координат  $OXYZ$  позвонка, смещенную на расстояние, определяемое от оси  $OX$  основной системы координат до нижней поверхности тела позвонка в результате параллельного переноса ее вдоль оси Z. Эта плоскость лишает позвонок

последней, шестой, степени свободы - возможности вращения вокруг координатной оси X, выполняя функцию третьей опорной базы комплекта основных конструкторских базисных элементов позвонка. Информативность оси Y при этом будет равна двум. Ось Z проводится из начала координат О перпендикулярно осям X и Y, поэтому ее информативность равна нулю.

Аналогичным образом формируется полный комплект вспомогательных базисных элементов позвонка, образованный вогнутыми поверхностями верхних сферических элементов и плоскостью, прилегающей к верхней поверхности тела позвонка, контактирующей с пульпозным ядром межпозвоночного фиброзно-волоконистого хряща присоединяемого позвонка.

Патологические деформации позвонка могут быть описаны с помощью шести отклонений расположения осей вспомогательной системы координат  $O'X'Y'Z'$  относительно осей основной системы координат  $OXYZ$  позвонка: трех линейных отклонений центра  $O'$  вспомогательной системы по осям X, Y и Z основной системы и трех угловых перекосов осей вспомогательной системы с информативностью 4 и 2 ( $X''$  и  $Y''$ ) относительно осей основной системы с такой же информативностью ( $X_4$  и  $Y_2$ ) в проекциях, перпендикулярных осям поворота основной системы координат (рис. 2).

Ввиду того что при патологическом действии задних паравертебральных мышц в процессе развития торсии образуются межпозвоночные смещения, помимо деформаций самих позвонков, формирующих искривление позвоночника, каждое сочленение двух позвонков с патологическими торсионными деформациями, рассматриваемое как сопряжение основных и вспомогательных конструкторских базисных элементов сочлененных позвонков, описывается еще шестью первичными погрешностями позиционирования присоединяемого позвонка относительно нижестоящего (рис. 3): тремя поступательными смещениями центра  $O''$  основной системы координат  $O''X''Y''Z''$  присоединяемого позвонка относительно вспомогательной системы координат  $O'X'Y'Z'$  базисного позвонка и тремя угловыми перекосами осей  $X''$  и  $Y''$  с информативностью 4 и 2 основной системы координат  $O''X''Y''Z''$  присоединяемого позвонка относительно осей  $X'$  и  $Y'$  вспомогательной системы  $O'X'Y'Z'$  базисного позвонка.

В каждом деформированном присоединяемом позвонке, вовлеченном в основную дугу искривления позвоноч-

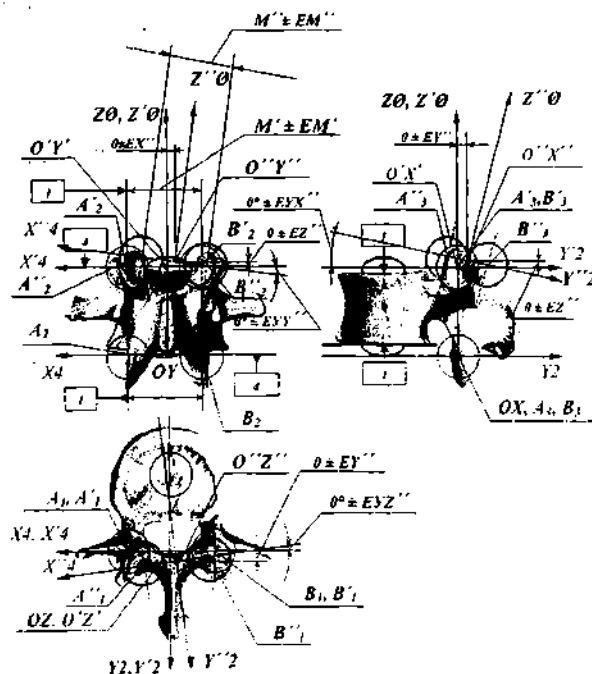


Рис. 3. Геометрическая модель сопряжения двух позвонков.

ника, выраженность торсионной патологии проявляется во фронтальном  $0^\circ \pm EY''$ , горизонтальном  $0^\circ \pm EYZ''$  и профильном  $0^\circ \pm EYX''$  угловых перекосах осей  $X''4$  и  $Y''2$  его основной системы координат относительно осей  $X'$  и  $Y'$  вспомогательной системы базирующего позвонка в проекциях, перпендикулярных осям поворота основной системы координат присоединяемого позвонка, в образовании линейных поступательных смещений  $0 \pm EX''$ ,  $0 \pm EY''$ ,  $0 \pm EZ''$  центра  $O''$  основной системы координат  $O''X''Y''Z''$  присоединяемого позвонка по осям  $X'$ ,  $Y'$ ,  $Z'$  вспомогательной системы координат  $O'X'Y'Z'$  базирующего позвонка, а также в поступательном отклонении межцентрового расстояния  $M'' \pm EM''$  выпуклых поверхностей нижних сферических элементов присоединяемого позвонка относительно межцентрового расстояния  $M' \pm EM'$  вогнутых поверхностей верхних сферических элементов базирующего позвонка.

Таким образом, закон формирования торсионных деформаций в позвонках, выражен в накопленных угловых перекосах и поступательных смещениях их конструкторских базирующих элементов и в первичных погрешностях отклонения расположения основной системы координат каждого присоединяемого позвонка, образующихся в каждой паре сопряжения позвонков с торсионной патологией относительно вспомогательной системы координат каждого базирующего позвонка, которые представляют собой

истинную деформацию позвоночника при сколиотическом заболевании.

Из приведенного определения торсионных деформаций позвонка следует, что принятая методика выполнения измерения угла удельной торсии не учитывает истинных патологических деформаций, возникающих в деформированных позвонках в процессе развития сколиотического заболевания, поскольку для измерения этого параметра рассматривается лишь фронтальное удельное смещение тени остистого отростка. Этот вопрос является предметом дальнейшего самостоятельного исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чаклин В.Д. Ортопедия - М: Медгиз, 1957. - Т.2. - 797 с.
2. Глухов В.И. Методика технических измерений в машиностроении: Учеб. пособие для вузов. - Омск: изд-во ОмГТУ, 2001. - 248 с.

**ЧИГРИК Надежда Николаевна**, инженер кафедры «Технология органических веществ».

**ГЛУХОВ Владимир Иванович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Метрология и приборостроение».

**ЛЕОНОВА Людмила Михайловна**, старший преподаватель кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

## Защита диссертаций

В совете Д 212.178.06 ОмГТУ защищена диссертация Александра Викторовича Речкина на соискание ученой степени кандидата технических наук «Расчет пластических деформаций у вершины трещины для оценки прочности деталей» по специальности 01.02.06 – динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры. К наиболее существенным научным результатам, полученным лично соискателем, относятся: математическая модель развития пластических деформаций у вершины трещины, дополненная уравнениями, позволяющими рассчитывать параметры пластичности у вершины трещины, что создаёт предпосылки для широкого использования деформационных критериев прочности; алгоритм и программа для расчёта пластической деформации у вершины трещины на основе метода конечных элементов; расчетные данные о развитии зоны пластичности при растяжении и изгибе стержня с кривой трещиной и о распространении трещины, находящейся одновременно под действием растягивающих и сдвигающих нагрузок.

Предложенную математическую модель и программу можно использовать для расчётов параметров пластической деформации у вершины трещины. Разработанная программа позволяет моделировать развитие трещины в телах из упругопластичных материалов. Программу рекомендуется использовать совместно с силовым критерием в качестве двухпараметрического критерия для оценки прочности тел с трещинами при выполнении проектно-конструкторских работ.



# ХИМИЯ И ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ВАЛ. И. СУРИКОВ  
ВАД. И. СУРИКОВ  
О. В. КРОПОТИН  
В. А. ФЕДУК\*

Омский государственный  
технический университет

\*Сибирская государственная  
автомобильно-дорожная академия

УДК 620.22-419

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ МИКРОНЕОДНОРОДНОСТИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА МЕТОДАМИ РЕЛАКСАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНОЙ МИКРОНЕОДНОРОДНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ РЕЛАКСАЦИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ. ПОКАЗАНО, ЧТО ОДНИМ ИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ МИКРОНЕОДНОРОДНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ МЕТОД, ОСНОВАННЫЙ НА АНАЛИЗЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ МАКСИМУМОВ ФАКТОРА МЕХАНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ПОЛИМЕРНОМ МАТЕРИАЛЕ С ПОМОЩЬЮ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ В СОЧЕТАНИИ С РЕГУЛЯРИЗАЦИЕЙ ПО ТИХОНОВУ. ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВЛЕНЫ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА И БРОНЗОВОГО МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА НА СТЕПЕНЬ СТРУКТУРНОЙ МИКРОНЕОДНОРОДНОСТИ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ.

В связи с проблемой прогнозирования эксплуатационных свойств полимерных материалов встает важная задача установления взаимосвязи различных факторов модификации с изменением этих свойств. Одним из перспективных направлений в решении этой задачи является использование методов релаксационной спектроскопии (РС) [1]. Однако использование методов РС для целей прогнозирования в ряде случаев наталкивается на определенные трудности. Это связано с тем, что модифицирование материалов, в частности путем их наполнения, несколько видоизменяет спектр внутреннего трения, почти не изменяя при этом основные релаксационные константы. В этом случае для получения более подробной информации о влиянии модифицирующих факторов на молекулярную подвижность и эксплуатационные свойства полимерных материалов целесообразно использовать наряду с вышеизложенными методами РС усовершенствованные расчетные методы.

Использование существующих численных методов анализа и вычислительной техники позволяет сократить объем экспериментальных исследований и упростить процедуру расчетов.

Известно [2], что в большинстве случаев релаксационные переходы невозможно описать одним временем релаксации, в связи с тем что экспериментально наблюдаемые релаксационные максимумы внутреннего трения оказываются шире, чем это следует из реологической модели стандартного линейного вязкоупругого тела (ЛВТ). На ширину релаксационных максимумов оказывает влияние в основном три фактора: температура, межмолекулярное взаимодействие и структурная микронеоднородность полимерной матрицы [3]. Для целей исследования влияния модификаторов на эксплуатационные свойства ПКМ наиболее важными являются два последних фактора. Изменение сил межмолекулярного взаимодействия цепей матрицы

композита отражается на изменении энергии активации процесса и, соответственно, на времени релаксации и ширине релаксационного максимума. Структурная микронеоднородность матрицы приводит к локальным различным условиям, в которых находятся структурные элементы - релаксаторы, ответственные за те или иные релаксационные процессы, что также приводит к уширению релаксационных максимумов. С введением наполнителей-модификаторов структурная микронеоднородность, несомненно, должна возрастать, что должно приводить к дополнительному уширению релаксационного максимума механических потерь. Эта закономерность наблюдается на опыте. Сочетание двух факторов затрудняет исследование влияния модификаторов на каждый из них в отдельности. В полимерных материалах на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) проблема оценки структурной микронеоднородности несколько упрощается. Как показывает расчет, энергия активации  $\alpha$  - релаксационного процесса ( $U_\alpha$ ) ПТФЭ при его модифицировании измельченным углеродным волокном и металлическим дисперсным наполнителем изменяется незначительно. Следовательно, уширение релаксационного максимума механических потерь является одним из чувствительных параметров относительно структурной микронеоднородности материалов на основе ПТФЭ.

Реальные спектры внутреннего трения более точно можно описать с помощью непрерывных спектров времен релаксации. С математической точки зрения уширение спектров может быть описано двумя способами: введением функции распределения в соответствующую реологическую модель или подбором функции памяти в интегральных уравнениях линейной теории вязкоупругости [4,5]. Что касается первого способа, то для описания уширения максимумов внутреннего трения симметричной формы чаще всего используют нормальное распределение логарифмического параметра  $z = \ln(t/\tau_m)$ , где  $\tau_m$  - наиболее вероятное значение  $\tau$  [6]:

$$\Psi(z) = (\beta \sqrt{\pi})^{-1} \exp[-(z/\beta)^2], \quad (5.2)$$

где  $\beta = \sigma_z \sqrt{2}$ ,  $\sigma_z$  - среднеквадратичное отклонение  $z$ .

Величина параметра  $\sigma_z$  определяет изменение высоты и формы максимума фактора потерь  $\lg \delta$  по отношению к максвелловскому максимуму, для которого  $\sigma_z = 0$ .

Показательной работой использования функций памяти в интегральных уравнениях линейной теории вязкоупругости для математического описания максимумов внутреннего трения является работа [5]. В качестве функций памяти для описания несимметричных и уширенных спектров внутреннего трения использовались известные ядра Ю.Н. Работнова и А.Р. Ржаницына, а также функции Кольрауша в виде дробной экспоненты:

$$\Psi(t) = \exp[-(t/\tau_m)^b], \quad (5.5)$$

где  $t$  - время;  $b$  - параметр, характеризующий вид спектра,  $b$  меняется в пределах от 0 до 1;  $\tau_m$  - константа, примерно равная наиболее вероятному значению времени релаксации. В развитие работы [5] Г.М. Бартнев с сотрудниками показал эффективность применения функции Кольрауша для описания уширения спектров в области стеклования полимеров [3, 7].

Сравнивая два подхода к описанию уширения спектров внутреннего трения, безусловно, предпочтение должно быть отдано интегральным уравнениям с использованием функции памяти в виде функции Кольрауша. Основанием для этого могут служить результаты, полученные в процитированных выше работах [3, 7], а также четкий физический смысл параметров функции Кольрауша. Этот подход является наиболее универсальным. Вместе с тем, в случае симметричных максимумов внутреннего трения удобней использовать нормальное распределение времен релаксации как наименее трудоемкий с математической точки зрения подход.

В работе [8] нами показано, что в случае симметричных максимумов уширение может быть учтено с помощью некоторого параметра  $b$ , являющегося в какой-то степени аналогом соответствующего параметра, входящего в функцию Кольрауша. Температурная зависимость фактора механических потерь с учетом уширения будет иметь вид

$$\lg \delta(T) = \lg \delta_m \operatorname{sch} [U_\alpha \cdot b (1/T - 1/T_m) / k]. \quad (1)$$

Уравнение (1) можно использовать для определения степени релаксации  $2\lg \delta_m$ , кажущейся энергии активации  $U_\alpha$ , температуры релаксационного перехода  $T_m$  и параметра уширения  $b$ .

Метод расчета перечисленных релаксационных параметров, разработанный нами, изложен в работе [9]. В основе метода лежит анализ релаксационных максимумов фактора потерь  $\lg \delta(T)$  методом линейной регрессии в сочетании с регуляризацией по Тихонову [10] (метод ЛРР).

Рассмотрим возможность применения метода ЛРР для оценки параметра уширения спектра внутреннего трения наполненных материалов на основе ПТФЭ. В табл. 1 приведены результаты расчета параметра  $b$  и среднеквадратичного отклонения  $\sigma_z$  композитов с ПТФЭ - матрицей.

Значения среднеквадратичного отклонения  $\sigma_z$  определяли из сравнения энергии активации  $U_\alpha^{\text{эвм}}$ , найденной путем обработки спектров внутреннего трения в области стеклования на ЭВМ, к энергии активации  $U_\alpha^{\text{расч}}$ , рассчитанной по формулам РС. Как правило, абсолютная погрешность величины  $U_\alpha^{\text{расч}}$  не превышает 1 кДж/моль. Если принять относительную погрешность в определении значений  $U_\alpha^{\text{эвм}}$  равной погрешности измерений  $\lg \delta$ , т.е. не более 6 %, то относительная погрешность при расчете  $\sigma_z$  не будет превышать 10 %.

Анализ данных, приведенных в таблице, позволяет установить особенности влияния наполнителей на структурную микронеоднородность композиционных материалов на основе ПТФЭ. В частности, введение наполнителей даже в небольших количествах приводит к увеличению структурной микронеоднородности материалов, причем композиты с углеродным волокном (УВ) более структурно неоднородны, чем с бронзовым порошком (БП), в высоконаполненных же материалах, как и ожидалось, структурная микронеоднородность наибольшая. Исключение составляют образцы с 15 и 20 % УВ, что обусловлено, по-видимому, высоким содержанием кристаллической фазы.

Адекватность оценки структурной микронеоднородности полимерных композиционных материалов (ПКМ) методом ЛРР подтверждается сравнительными расчетами на примере материалов модельной системы ПТФЭ-УВ. На рис. 1 представлены результаты расчета параметра  $1/b$  с использованием функции Кольрауша и параметра  $\sigma_z$  с использованием метода ЛРР. Сравнение концентрационных

Таблица 1  
Результаты расчета параметров уширения композиционных материалов на основе ПТФЭ методом ЛРР

Материал	$T_m^{\text{эвм}}, K$	$U_\alpha^{\text{эвм}}, kJ/mol$	$U_\alpha^{\text{расч}}, kJ/mol$	$b$	$\sigma_z$
ПТФЭ	180	30,2	39,2	0,77	$0,77 \pm 0,08$
10БП	177	29,1	38,3	0,76	$0,80 \pm 0,08$
15БП	178	28,5	38,6	0,71	$0,92 \pm 0,09$
20БП	177	24,8	38,3	0,65	$1,14 \pm 0,11$
30БП	182	24,4	39,4	0,62	$1,20 \pm 0,12$
1УВ	181	29,8	39,2	0,76	$0,80 \pm 0,08$
4УВ	180	27,3	38,5	0,71	$0,95 \pm 0,09$
10УВ	177	26,4	37,9	0,69	$0,99 \pm 0,10$
15УВ	179	29,1	38,9	0,75	$0,85 \pm 0,09$
20УВ	178	28,2	38,4	0,74	$0,88 \pm 0,09$
30УВ	175	23,0	37,9	0,61	$1,29 \pm 0,13$
КВН-3	186	28,9	40,4	0,71	$0,92 \pm 0,09$
Б48Д3	187	25,5	40,6	0,63	$1,20 \pm 0,12$
К-2	187	29,7	40,3	0,74	$0,88 \pm 0,09$

Примечание.

\* значения энергии активации приведены в кДж/моль.

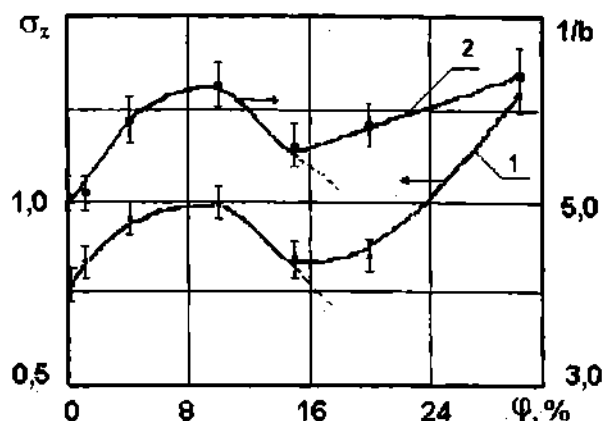


Рис. 1. Концентрационные зависимости параметров уширения композитов ПТФЭ-УВ, рассчитанные: 1 - методом ЛРР ( $\sigma_z$ ); 2 - с помощью частотно-температурных диаграмм с использованием функции Кольрауша ( $1/b$ ).

зависимостей параметров уширения показывает хорошую корреляцию кривых  $\sigma_z(\Phi)$  (кривая 1) и  $1/b(\Phi)$  (кривая 2). С учетом простоты физико-математической модели, алгоритма и программы, реализующей ее, а также с учетом выше перечисленных преимуществ метода ЛРР, по сравнению с методом частотно-температурных диаграмм, делают его наиболее приемлемым для расчета релаксационных констант и оценки структурной микронеоднородности модифицированных ПКМ.

Анализ влияния компонент-модификаторов на структурную микронеоднородность полимера-матрицы показывает, что аномальное изменение параметров уширения спектров внутреннего трения в области  $\alpha$ -перехода с изменением содержания УВ, по-видимому, отражает сложные изменения в тонкой структуре ПТФЭ. Значения параметров уширения для ПТФЭ и композитов на его основе свидетельствует о заметном уширении спектра и, соответственно, существенной микронеоднородности этих материалов. Последнее очевидно связано со сложной по своему характеру структурой кристаллизующихся полимеров и, как следствие, с распределением звеньев молекулярной цепи по различным структурным составляющим, в том числе и в аморфной фазе. Подтверждением этому могут служить концентрационные зависимости структурно-чувствительных характеристик композитов на основе ПТФЭ: степени кристалличности, динамического модуля сдвига, начального модуля упругости и других. Наблюдается определенная корреляция этих характеристик с параметрами уширения  $\sigma_z$  и  $1/b$ . Существование большого числа структурных подсистем в ПТФЭ усложняет анализ влияния УВ на микронеоднородность этого полимера. Однако, безусловно, к важнейшим подсистемам, оказывающим влияние на изменение параметра уширения, следует отнести кристаллическую фазу, дефектность матрицы композитов, а также граничный слой, который образуется на границе раздела аморфная фаза - наполнитель. Кристаллическая составляющая полимера является составляющей, влияние которой на структурную микронеоднородность аморфной фазы в виде различного типа цепей наиболее велика. Такими цепями могут быть так называемые "мостичные цепи", петли, цепи с одним свободным концом, свободно плавающие цепи [345].

В материалах с бронзовым наполнителем степень кристалличности практически не зависит от концентрации БП. Поэтому основными факторами, влияющими на структурную микронеоднородность, по-видимому, являются измельчение кристаллической составляющей и

рост микроструктурных изменений в приграничных с кристаллитами областях за счет роста удельной поверхности кристаллитов. Дополнительным фактором увеличения структурной микронеоднородности в этих материалах может быть собственно сам наполнитель, способствующий увеличению в процессе кристаллизации молекулярной микронеоднородности основной аморфной фазы полимера. В высоконаполненных композиционных материалах этот фактор, несомненно, является основным.

Таким образом, показано, что метод ЛРР является относительно простым и эффективным методом изучения структурной микронеоднородности полимерных композиционных материалов. Применение этого метода позволило установить закономерности влияния наполнителей на степень структурной микронеоднородности полимерных композиционных материалов на основе ПТФЭ. Наблюдаемая корреляция некоторых физико-механических свойств композитов с параметрами структурной микронеоднородности может быть использована для неразрушающего контроля изделий из полимерных композиционных материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стецовский А.П., Зеленев Ю.В. Релаксационная спектроскопия полимерных материалов. (Научные основы неразрушающего контроля для диагностики и прогнозирования свойств). - М.: ВНИИ МВ, 1991. - 128 с.
2. Ферри Дж. Вязкоупругие свойства полимеров: Пер. с англ. / Под ред. В.Е. Гуля. - М.: Издательство, 1963. - 535 с.
3. Спектры времен релаксации и особенности  $\alpha$ -перехода в полиметилметакрилате / Г.М. Бартенев, В.А. Ломовской, Н.Ю. Карандашова // Высокомолекуляр. соедин. Вып. Б. - 1992. - Т. 34, № 9. - С. 46-55.
4. Мешков С.И. Вязкоупругие свойства металлов. - М.: Металлургия, 1974. - 182 с.
5. Макаров В.Н., Балашов Ю.С. Математическое описание максимумов внутреннего трения неорганических стекол в рамках линейной теории вязкоупругости // Физика и химия стекла. - 1980. - Т. 6, № 1. - С. 74-80.
6. Метод внутреннего трения в металловедческих исследованиях: Справочное изд. / Сост.: М.С. Блантер, Ю.В. Пигузов, Г.М. Ашмарин и др. - М.: Металлургия, 1991. - 248 с.
7. Бартенев Г.М., Ломовской В.А. Релаксационные переходы в полиметилметакрилате, связанные с подвижностью боковой эфирной группы // Высокомолекуляр. соедин. Сер. А. - 1993. - Т. 35, № 2. - С. 168-173.
8. Об одном методе анализа релаксационных максимумов внутреннего трения в полимерных материалах / В.И. Суриков, В.А. Федорук, Т.Г. Сичкарь и др. // Пласт. массы. - 1998. - № 1. - С. 39-40.
9. Определение релаксационных констант в модифицированных полимерных материалах методом линейной регрессии / В.А. Федорук, В.И. Суриков, Т.Г. Сичкарь, Н.И. Шут // Вестник Омского университета. - Омск: ОмГУ, 1996. - Вып. 1. - С. 44-45.
10. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. - М.: Наука, 1986. - 286 с.

**СУРИКОВ Валерий Иванович**, доктор технических наук, и.о. заведующего кафедрой физики ОмГТУ;  
**СУРИКОВ Вадим Иванович**, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики ОмГТУ;  
**КРОПОТИН Олег Витальевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры физики ОмГТУ;  
**ФЕДУРК Владимир Николаевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры физики СибАДИ.

К. Н. ПОЛЕЩЕНКО  
С. Н. ПОВОРОЗНИК  
А. Л. АГАФОНОВ  
И. Б. КОЗОРОВ  
И. В. РЕВИНА

Омский государственный  
университет

Омский государственный  
технический университет

УДК. 539.1.06:620.22

# СТРУКТУРНАЯ АДАПТАЦИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ПРИ ТРИБОМЕХАНИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ, СВИДЕТЕЛЬСТВУЮЩИЕ О СТРУКТУРНОЙ АДАПТАЦИИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ. ПРОАНАЛИЗИРОВАНЫ ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ УПРОЧНЕННЫХ СЛОЕВ ПРИ ИЗНАШИВАНИИ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ИЗУЧЕНА РОЛЬ ДИФфуЗИОННЫХ И ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВТОРИЧНЫХ СТРУКТУР. ПОКАЗАНО, ЧТО РАДИАЦИОННО-ПУЧКОВАЯ МОДИФИКАЦИЯ СПОСОБСТВУЕТ ОБРАЗОВАНИЮ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ВЫСОКОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ.

Модификация инструментальных твердых сплавов радиационно-пучковой обработки обеспечивает существенное повышение их износостойкости в условиях высокотемпературного трибонагружения при резании. При этом модификация слабодоточными пучками заряженных частиц (ионной имплантацией) позволяет улучшать триботехнические свойства материалов за счет изменения химического состава, структурно-фазового и напряженного состояния их приповерхностных слоев [1]. Считается [2-6], что упрочнение поверхностных слоев материалов в значительной степени обусловлено образованием, вследствие внедрения легирующих примесей, химических соединений по типу карбидов, оксидов, нитридов, а также метастабильных твердых растворов. Механизм дисперсионного упрочнения металлических систем при ионной имплантации является одним из общепризнанных. Относительно механизмов образования фаз внедрения, наиболее вероятным представляется их зарождение на растущих комплексах дефектов, способствующих достижению концентрационных соотношений, близких к стехиометрическим. Упрочнение материалов и, соответственно, повышение их износостойкости при ионно-лучевой обработке достигается не только за счет внедрения химически активных элементов, но и при облучении ионами инертных газов, а также за счет вариации дозы внедряемых ионов. Как показывает анализ экспериментальных исследований, ионно-лучевая обработка может способствовать повышению сопротивляемости модифицированных материалов абразивному, адгезионному и окислительному изнашиванию, что, в целом, демонстрирует ее высокую эффективность использования в технологических целях. К настоящему времени наиболее изученными являются причины повышения триботехнических свойств материалов после ионной имплантации, связанные с четырьмя основными явлениями [2]:

- упрочнением поверхностных слоев;
- созданием благоприятной схемы остаточных напряжений;
- изменением химических и адгезионных свойств поверхностей;
- изменением закономерностей деформации поверхностных слоев.

Вместе с тем, такие трибостимулированные процессы и явления, как формирование многофазной зоны, перенос имплантированных ионов вглубь матрицы в результате эффекта "трибодиффузии", а также образование специфических кислород- и углеродсодержащих слоев, наряду с указанными факторами в значительной степени влияют на изменение триботехнических свойств модифицированных материалов, особенно в условиях

высокотемпературного нагружения. В процессе высокотемпературного трибонагружения при резании интенсифицируются процессы тепломассопереноса, взаимной диффузии контактирующих материалов и окисления, которые определяют тип формирующихся вторичных структур инструментального материала, ответственных за его износостойкость. Исследование механизмов образования вторичных структур, а также идентификация их типа, представляет научный и практический интерес в связи с возможностями формирования методами радиационно-пучковой обработки трибоадаптируемых поверхностных структур, обладающих высокой износостойкостью в условиях повышенных температур и химически активных сред.

Установлено [7], что при изнашивании твердых сплавов в определенных условиях трибомеханического нагружения на этапе приработки происходит образование упрочненных приповерхностных слоев, характеризующихся высокой концентрацией микродвойников в карбидной фазе и дислокаций - в связующей, образованием субзеренной структуры связки, а также большим содержанием вторичных фаз. Формирование подобных поверхностных структур в условиях трибовзаимодействия способствует сохранению повышенной износостойкости модифицированных инструментальных материалов и в тех случаях, когда глубина изношенных слоев значительно превышает толщину модифицированного слоя. В этом случае

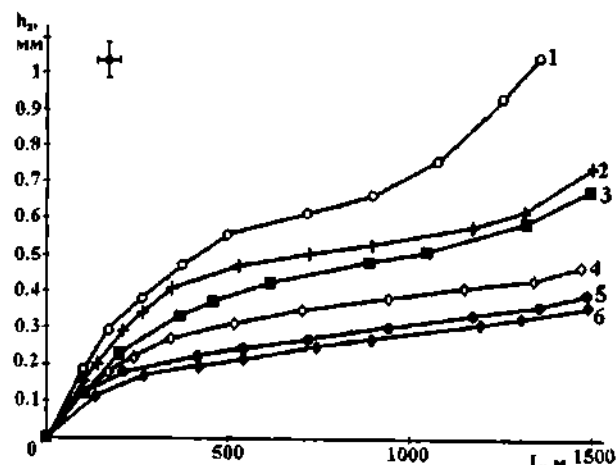


Рис. 1. Кинетические зависимости износа твердого сплава T15K6, модифицированного слабодоточными ионными и сильноточными электронными пучками (СЭП) при резании стали 40X. Скорость резания  $V=300$  м/мин, подача  $S=0,07$  мм/об, глубина резания  $t=1,5$  мм.

1 - исходный; 2 - ИППИ  $E=30$  кэВ,  $D=2 \times 10^{17}$  ион/см²,  $T_i^+=2000$  мкА/см²; 3 - НИП  $E=30$  кэВ,  $D=2 \times 10^{17}$  ион/см²,  $T_i^+=100$  мкА/см²; 4 - СЭП  $E_0=1,2$  Дж/см²; 5 - СЭП  $E_0=2$  Дж/см²; 6 - СЭП  $E_0=2,7$  Дж/см².



зависимости изнашивания модифицированных инструментальных материалов характеризуются менее выраженным участком приработки, заметно снижение интенсивности на участке установившегося изнашивания (рис. 1). Анализ полученных экспериментальных данных и выявление типичных кинетических зависимостей изнашивания модифицированных твердых сплавов показал, что в подавляющем большинстве условий эксперимента достижение наибольших эффектов повышения износостойкости инструментального материала наблюдается при минимальной интенсивности их изнашивания на участке приработки. Подобные кинетические зависимости свидетельствуют об определяющей роли механизмов трансформации модифицированных структур твердых сплавов на начальном этапе фрикционного взаимодействия, контролирующего структурно-фазовые превращения на последующих стадиях их изнашивания.

Анализ возможных механизмов, ответственных за образование упрочненных слоев на некоторой глубине от поверхности с привлечением современных представлений об образовании так называемых "debris - слоев" [8] позволил высказать предположение, что наблюдаемые эффекты связаны с распадом пересыщенных твердых растворов, полученных в результате радиационно-пучковой модификации с последующим усиленным массопереносом, стимулированным трибоэнергетическим воздействием.

Для изучения указанных явлений структурно-неоднородный материал (твердый сплав) рассматривался как иерархически организованная и самосогласующаяся под влиянием внешнего (трибомеханического) воздействия система, в которой источниками самосогласованного движения являются концентраторы напряжений на границах зерен [9]. Вследствие интенсивной пластической деформации эти источники активизируются и генерируют потоки дефектов и примеси вглубь материала. В структурно неоднородных средах локализованная пластическая деформация, происходящая не только на микро-, но и на мезоуровне может иметь волновой характер и распространяться в виде нелинейных волн, что дает возможность использовать локально-неравновесные модели массопереноса.

Для описания трансформации поверхностных структур твердосплавных инструментальных материалов и процессов массопереноса использовались положения расширенной необратимой термодинамики [10,11]. В разработанной модели начальные условия для значений концентрации и потока принимались на основе исходных распределений концентрации по глубине модифицированного материала. Параметры структуры слоев характеризовались изменениями коэффициента диффузии по глубине и аппроксимировались кусочно-линейной функцией.

В данной модели структурные представления позволяют обосновать использование для трансформации структур и активации процессов массопереноса положения расширенной необратимой термодинамики, которые приводят к уравнению Максвелла-Каттано для потока массы  $J$  [10,11]:

$$J + \tau_c \frac{\partial J}{\partial t} = -DVC \quad (1)$$

где  $\tau_c$  - время релаксации потока,  $D$  - коэффициент диффузии,  $C$  - концентрация.

Ударные и тепловые волны, возникающие в процессе трибоконтакта, вызывают дополнительный массоперенос [12]. Вклад в изменение концентрации за счет тепловой и ударных волн в модели учтен членами, пропорциональными произведению градиентов концентрации на градиент температуры и давления соответственно. Давление играет важную роль в формировании экстремального значения концентрации в

глубине образца [13]. Высокие сдвиговые напряжения, возникающие во фронте ударной волны, приводят к высокоскоростному перемещению дислокаций, движение которых, главным образом, способствует интенсивному массопереносу [14]. Вклад в изменение концентрации за счет бародиффузии учитывается в модели с помощью

члена  $D_1 \frac{\partial P}{\partial x} \frac{\partial C}{\partial x}$ ,  $D_1 = DV_0/(kT)$ , где  $C(x,t)$  - концентрация,  $D$  - коэффициент термической диффузии,  $P$  - давление,  $V_0$  - объем, приходящийся на один атом,  $k$  - постоянная Больцмана,  $T$  - абсолютная температура. Специфику ударного воздействия можно исследовать, используя модель ударной волны в виде солитонного профиля:

$$P(x,t) = P_0 \cdot \text{ch}^{-2}((x-st)/x_0), \quad (2)$$

где  $P_0$  - амплитуда давления,  $x_0$  - полуширина импульса,  $s$  - скорость его распространения.

Термодиффузия вносит заметный вклад в массоперенос в приповерхностных слоях структурно неоднородного материала [15]. Тепловые волны в трибосистеме, наряду с волнами напряжений являются термоактиваторами движения межузельных атомов во фронте ударной волны, а также активируют трансляционно-ротационные процессы зеренной субструктуры инструментального материала, которые приводят к активации потенциальных источников. В модели вклад в изменение концентрации компонентов за счет термодиффузии учитывался с помощью члена

$$\frac{k_1}{T} \frac{\partial T(x,t)}{\partial x} \frac{\partial C(x,t)}{\partial x}$$

где  $T(x,t)$  - температура в точке  $x$  и момент времени  $t$ ,

$k_1 = \frac{\Omega a}{u k T}$  - термодиффузионное отношение, где  $\Omega$  - поток тепла, который необходим для переноса единицы концентрации фазы в единицу времени через единичную площадку в изотермическом режиме:  $\Omega \approx 0,1 \text{ Еа}$ ,  $\text{Еа}$  - энергия активации диффузии,  $a$  - температуропроводность,  $u$  - характерная скорость переноса тепла.

Результаты численного моделирования свидетельствуют, что для каждого из представленных структурных состояний градиентных материалов наблюдается эффект упрочнения глубинных слоев, выраженный в виде формирования волнообразных профилей концентраций (рис. 2). Электронно-микроскопическими исследованиями распределения плотности дислокаций в поверхностном слое твердого сплава установлено, что распределение дислокаций носит немонотонный характер. Максимум плотности наблюдается на расстоянии до 20 мкм от поверхности. С увеличением времени максимум смещается вглубь. В облученных образцах толщина слоя с повышенной плотностью увеличивается линейно ~ от 5 мкм (время 10с) до 50-10 мкм (при 120с), в то время как для необлученного образца это увеличение незначительно. Экспериментальные данные качественно подтверждают результаты математического моделирования.

Особого внимания заслуживают результаты электронно-микроскопических исследований, свидетельст-

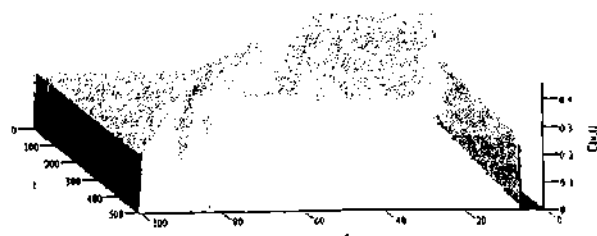


Рис. 2. Поверхность концентрации компонента в координатах пространства  $x$  и времени  $t$  для профиля 1d. Режим нагружения: количество импульсов  $N=5$ ; период подачи импульса  $F=15$ ; амплитуда давления 10.

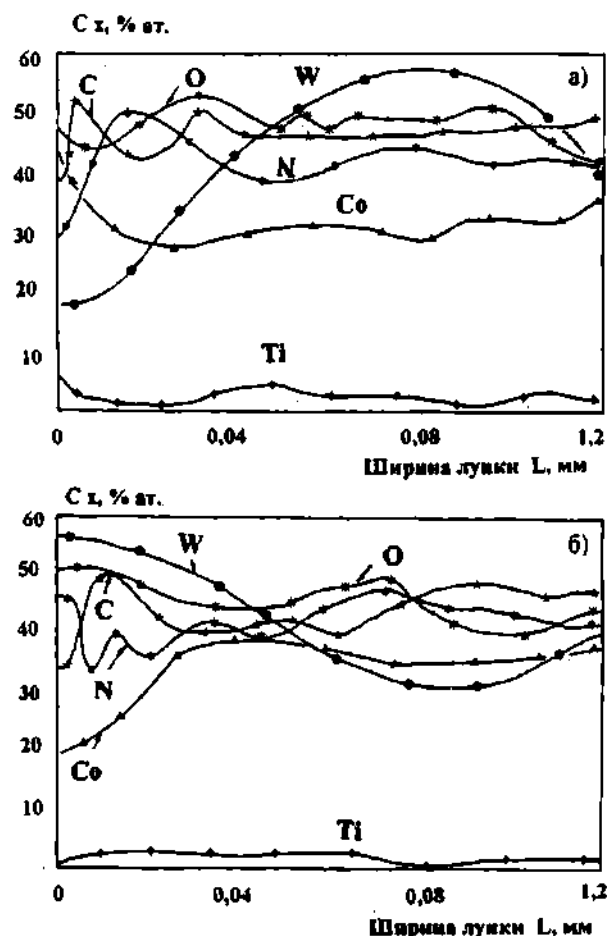


Рис.3. Элементный состав изношенных поверхностей твердого сплава ВК8, модифицированного слаботоковым ионным пучком состава (Ta<sup>+</sup>-Mo<sup>+</sup>)-N<sup>+</sup>, (участок установившегося изнашивания); а) – концентрационные зависимости распределения элементов в поверхностном слое твердого сплава после 12 мин. резания; б) – концентрационные зависимости распределения элементов в поверхностном слое твердого сплава после 14 мин. резания.

вующие о том, что при трансформации модифицированных структур инструментальных твердых сплавов на этапе приработки в связке, наряду с дислокационной субструктурой и появлением дефектов упаковки, происходит образование кислородсодержащих вторичных фаз  $\text{CoTiO}_3$ , которые фиксируются как внутри связки, так и по границам раздела WC-C. Образование энергоемких кислородсодержащих фаз при изнашивании инструментальных твердых сплавов является благоприятным фактором, способствующим повышению их износостойкости в условиях резания [16]. Радиационно-пучковое воздействие позволяет изначально формировать в приповерхностных слоях твердых сплавов оксидные фазы. В частности, установлено, что имплантация твердых сплавов ионами химически активных элементов, таких как тантал, цирконий, молибден [17], приводит к образованию энергоемких оксидных фаз, образованных с присутствующим в матрице в качестве примесного элемента кислородом. Кроме того, как показало исследование элементного состава изношенных поверхностей твердых сплавов, изнашивание твердых сплавов на этапе приработки сопровождается миграцией имплантированных атомов примеси вглубь инструментального материала, а химический состав приповерхностных слоев модифицированных твердых сплавов в режиме установившегося изнашивания характеризуется повышенным содержанием кислорода (рис.3). Приведенные данные свидетельствуют об интенсивных трибоокислительных процессах, которые тем не менее оказывают положительное влияние на износостойкость модифицированных инструментов.

Известно [18], что интенсификации окислительных процессов при изнашивании твердых сплавов способствуют и усталостные повреждения при циклическом нагружении сплавов, приводящие к возникновению в их приповерхностных слоях субмикроскопических трещин. Взаимодействие твердых сплавов с кислородом при резании инициирует окисление высокодефектных межзеренных границ с последующим их охрупчиванием и вырывом карбидных зерен. Ионная имплантация может активно влиять на развитие указанных процессов как за счет пассивации контактных поверхностей твердых сплавов, так и посредством дисперсионного упрочнения кобальтовой связки. Следует подчеркнуть, что формирование упрочненных слоев на этапе приработки и образование кислородсодержащих фаз на стадии установившегося изнашивания происходит в определенных температурно-скоростных диапазонах резания. Как правило, им соответствуют повышенные для каждого обрабатываемого материала скорости резания.

Результаты проведенных исследований позволили установить диапазоны скоростей резания, обеспечивающие наибольшую эффективность применения модифицированных пучками заряженных частиц инструментальных твердых сплавов в процессах чистового и получистового резания сталей, никелевых сплавов и сплавов на основе титана. Диапазоны скоростей резания, соответствующие минимальной интенсивности изнашивания модифицированных твердых сплавов составляют: при обработке стали 40X-V=300 м/мин., при обработке титанового сплава ОТ4-V=80-90 м/мин., при обработке никелевого сплава ЭИ693-V=10-12 м/мин., а для сплава ЭП742 ВД-V=25-30 м/мин.

Таким образом, согласно результатам проведенных исследований процесс изнашивания модифицированных твердосплавных материалов с учетом преобладающего влияния основных факторов и стадийности процесса в общем виде можно охарактеризовать схемой, приведенной на рис.4. Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что роль предварительной поверхностной модификации пучками заряженных частиц заключается, в том числе, в формировании метастабильных трибоадаптивных поверхностных слоев твердых сплавов. По-видимому, это связано с тем, что релаксационные процессы при изнашивании модифицированных твердых сплавов происходят путем развития и формирования дислокационной субструктуры с повышенной устойчивостью к микроползучести и окислению вследствие

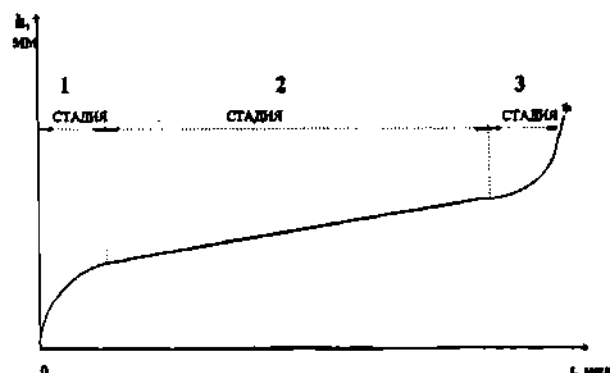


Рис.4. Схема, характеризующая процессы трансформации модифицированных структур инструментальных твердых сплавов в процессе изнашивания.

- 1 – деформационные и диффузионные процессы: формирование высокодефектных структур, образование вторичных фаз по типу тройных соединений и оксидов, усиленный массоперенос внедренной примеси;
- 2 – преобладание диффузионных процессов, протекание твердофазных реакций, формирование вторичных структур с повышенной концентрацией кислорода, углерода, азота, образование энергоемких фаз;
- 3 – пластическое деформирование поверхностных слоев, разупрочнение материала.

образования термостабильных кислородсодержащих фаз. В связи с тем, что в условиях высокоскоростного трибо-механического контакта температурный фактор определяет развитие процессов микро- и макроползучести инструментального материала, а трибоокислительные явления в значительной степени регламентируют стойкость модифицированного твердосплавного инструмента, рациональным режимам резания соответствуют весьма узкие температурно-скоростные диапазоны, расположенные в области повышенных скоростей резания.

Максимальные эффекты повышения триботехнических свойств инструментальных материалов обусловлены явлениями их структурной адаптации, характеризующейся образованием упрочненных подслоев и наличием кислородсодержащих фаз. Формирование подобных градиентных структурно-фазовых состояний в поверхностных слоях твердых сплавов, адаптированных к экстремальным условиям нагружения при резании, достигается при сочетании радиационно-пучкового и трибоэнергетического воздействий на рациональных режимах. Дальнейшая разработка физических основ комплексного упрочнения твердых сплавов открывает новые возможности их структурной модификации и повышения эксплуатационных свойств инструментальных материалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Полетика М.Ф., Полещенко К.Н., Поворожнюк С.Н., Орлов П.В. Закономерности изнашивания твердосплавных инструментальных материалов, модифицированных пучками заряженных частиц. //Прогрессивные технологические процессы в машиностроении: Сб. тр. Томского политехнического ун-та. Томск: ТПУ, 1997. - С. 22-27.
2. Трибология. Исследования и приложения: опыт США и стран СНГ /Под ред. В.А. Белого, К. Лудемы, Н.К. Мышкина. - М.: Машиностроение; Нью-Йорк: Алпертон пресс, 1993. - 454 с.
3. Белый А.В., Ших С.К. Ионно-лучевое легирование и трение свойства металлов и сплавов // Трение и износ. - 1987. - Т.8, № 2. - С.330-343.
4. Hartley N.E.W. The Tribology of ion implanted metal surfaces // Tribology International., 1975. - v.8. - № 1. - P. 65-72.
5. Гусева М.И. Ионная имплантация в металлы //Поверхность. Физика, химия, механика. - 1982. - № 4. - С.27-39.
6. Ионная имплантация /Под ред. Дж. К. Хирвонена - М.: Металлургия, 1985. - 392с.
7. Трибостимулированные структурные превращения в приповерхностных слоях модифицированных твердых сплавов / Полещенко К.Н., Орлов П.В., Машков Ю.К. Иванов Ю.Ф., Поворожнюк С.Н., Вершинин Г.А. //Трение и износ. - 1998. - Т. 14, № 4. - С. 459-465.

8. Громаковский Д.Г. Актуальные проблемы теории надежности трибосистем. // Надежность и качество в промышленности, энергетике и на транспорте Труды междунар. конф., Самара. - 1999. - С. 5-19.
9. Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование материалов. /Под ред. В.Е. Панина. - М.: Наука. 1995. - Т. 1. - с. 7 - 49.
10. Соболев С.Л. Локально-неравновесные модели процессов переноса // УФН. - 1991. - Т. 167. - № 10. - С.1095-1106.
11. Соболев С. Л. Процессы переноса и бегущие волны в локально-неравновесных системах. // УФН. - 1991. - Т. 161. - № 3. - С. 5-29.
12. Геринг Г.И., Полещенко К.Н., Вершинин Г.А., Поворожнюк С.Н., Орлов П.В. Роль диффузионных процессов в повышении износостойкости модифицированных твердых сплавов. // Трение и износ. 1998. - Т. 14, № 4. - С. 453-458.
13. Вершинин Г.А., Полещенко К.Н., Геринг Г.И., Мазов П.В. Температурные поля и массоперенос в твердых сплавах при воздействии мощными ионными пучками // Тез. докл. II Международный симпозиум по теоретической и прикладной плазмохимии., 1995. - С.312-314.
14. Крестелев А.И., Бекренев А.Н. Массоперенос в металлах под действием ударных волн. // Физика и химия обработки материалов. 1985. - № 2. - С. 58-60.
15. Huthings R The improvement of wear resistance by ion implantation // J.S.Afr.Inst.Mining and Met. - 1986. - v.86. - №3. - P.77-80
16. Кабалдин Ю.Г., Шпилев А. М. Синергетический подход к управлению процессами механообработки в автоматизированном производстве //Вестник машиностроения. -1996. - № 8. - С.13 - 19.
17. Полещенко К. Н., Геринг Г.И., Полетика М.Ф., Вершинин Г.А., Тайлашев А.С. Фазовый состав и износостойкость приповерхностных слоев твердого сплава WC-Co, облученного газометаллическими ионными пучками // Физика металлов и металловедение. - 1995. - Вып. 1. - Т.80. - С.112-116.
18. Жилин В. А. Роль окисления в износе режущего инструмента. //Станки и инструмент. - 1974. - № 5. - С.25-26.

**ПОЛЕЩЕНКО Константин Николаевич**, доктор технических наук, профессор кафедры физического материаловедения ОмГУ;  
**ПОВОРОЖНЮК Сергей Николаевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры физического материаловедения ОмГУ;  
**АГАФОНОВ А.Л.**, кандидат технических наук, доцент кафедры программного обеспечения ОмГТУ;  
**КОЗОРОВ И.Б.**, инженер АК "Сибнефть";  
**РЕВИНА Ирина Вячеславовна**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» ОмГТУ.

## К вашему сведению

В Омском государственном техническом университете функционирует совет Д 212.178.05 по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальностям 05.02.01 - материаловедение (промышленность); 05.02.04 - трение и износ в машинах; 05.02.08 - технология машиностроения.

Председатель совета - д.тхн. н., профессор Анатолий Павлович Моргунов, ученый секретарь - к.физ.-мат.н., профессор Вадим Иванович Суриков. Тел. (3812) 65-34-07.

П. Б. ГРИНБЕРГ  
С. Н. ПОВОРОЗНИК\*  
К. Н. ПОЛЕЩЕНКО\*

Научно-исследовательский институт  
двигателей

\*Омский государственный  
университет

УДК 537.534:621.9.025

# МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРИБОСИСТЕМЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

ПРИВЕДЕНЫ НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРИБОСИСТЕМЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКЕ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ ТИТАНОВЫХ И НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ОРИГИНАЛЬНОГО ПОДХОДА К СОЗДАНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ НА РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЯХ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА КАК НА СТАДИИ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ТАК И В ПРОЦЕССЕ ТРИБОВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. РАССМОТРЕНЫ ОРИГИНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ТРИБОКОНТАКТА.

В настоящее время в связи с разработкой и использованием конструкционных материалов с повышенными физико-механическими свойствами, имеющих низкую обрабатываемость резанием, вновь возрос интерес к повышению эксплуатационных характеристик инструментов. В полной мере это относится к механической обработке сплавов на титановой и никелевой основе, ранее широко применявшихся практически только в авиационной промышленности. Известно, что функционирование трибосистемы резания (ТСР) определяется совокупностью трех взаимосвязанных процессов [1]: стружкообразования, изнашивания рабочих поверхностей режущих инструментов и образования обработанной поверхности. Специфика свойств титановых и никелевых сплавов определяет особенности динамики данной ТСР. Общими чертами ее функционирования являются высокие напряжения в зоне трибомеханического контакта при неравномерном протекании процесса пластического деформирования [2 – 4]. При механической обработке титановых сплавов контактные нагрузки достигают 1300...1500 Мпа, а при резании жаропрочных сплавов – до 5000 Мпа при больших подачах и до 9000 Мпа при малых. Однако причины столь значительных напряжений для обоих сплавов различны. Для титановых сплавов их причиной является формирование малой площади контакта вследствие их низкой пластичности и теплопроводности, в сочетании с высокой химической активностью. Значительная величина контактных напряжений при резании никелевых сплавов связана с их высокой прочностью при резании и жаропрочностью. При их пластическом деформировании предел прочности возрастает в 2 раза, предел текучести – в 3...4 раза. Следствием неустойчивости функционирования ТСР является образование сучавчатой и элементной стружки при механической обработке титановых и большинства никелевых сплавов. Это обуславливает пониженную виброустойчивость процесса трибовзаимодействия и в сочетании с интенсивным схватыванием стружки с инструментом приводит к локальным разрушениям поверхностей режущих пластин в местах адгезионного контакта. Высокие контактные нагрузки и температуры инициируют пластическое деформирование передней поверхности и опускание режущей кромки, приводящее к значительному изменению начальной геометрии режущего клина и функционирования ТСР [1]. Возникновение высоких температур, кроме того, создает предпосылки для структурно-фазовых превращений в срезаемом слое, сопровождающихся образованием карбидов в никелевых и твердых окислов в титановых сплавах. Они, обладая

высокой истирающей способностью, способствуют интенсивному абразивному изнашиванию режущего инструмента. Вместе с тем создаются условия для протекания диффузионных и окислительных явлений в зоне трибомеханического контакта, что приводит к увеличению соответствующих составляющих износа. Изложенные специфические особенности триботехнических процессов, происходящих при резании этих материалов обуславливают высокую интенсивность изнашивания инструментального материала (как правило, однокарбидного твердого сплава) и быструю потерю инструментом режущих свойств.

Устойчивое функционирование ТСР зависит от множества параметров, к числу которых относятся правильно выбранные режимы резания и геометрические параметры режущего клина, материалы основы и покрытий инструмента, технологические среды и способы их введения в зону резания и т. д. В данной работе представлены результаты исследований и разработок, направленных на повышение устойчивости функционирования ТСР при обработке труднообрабатываемых материалов, на основе оригинального подхода к созданию рационального напряженного состояния рабочих поверхностей инструмента, как на стадии его изготовления, так и в процессе функционирования трибосистемы.

Инструмент является наиболее важным и в то же время самым слабым элементом в трибосистеме резания. Анализ условий эксплуатации резцов показал, что областью, для которой необходимость создания системы инструмента ощущается наиболее остро, является предварительная (черновая и получистовая) обработка заготовок титановых и жаропрочных сплавов на токарных и карусельных станках с ЧПУ и без него [2, 4, 11, 12, 17].

Во многих источниках указывается, что возможности напайных резцов для черновой обработки труднообрабатываемых сплавов исчерпаны [11–13, 15, 16]. Их дальнейшее применение для черновой обработки титановых и жаропрочных сплавов препятствует повышению производительности и эффективности использования оборудования, особенно станков с ЧПУ. Однако, рассматривая процесс резания, как трибомеханический, мы не можем разделить этот процесс на процесс резания напайным или сборным инструментом. Анализ процесса с точки зрения ТСР показывает, что если геометрические параметры и материалы (в том числе их структурно-фазовое состояние) сборного и напайного резцов одинаковы, то и функционировать они должны одинаково, но при условии, что контактные зоны имеют



напряжения одного рода и они одинаково распределены по рабочим поверхностям. Поэтому актуально рассмотреть природу появления напряжений на рабочих поверхностях не только на стадии эксплуатации инструмента в ТСР, но и на стадии его подготовки к эксплуатации. В частности, на стадиях прессования твердосплавных пластин, модификации их поверхностей различными методами.

Значительное различие в коэффициентах линейного расширения твердого сплава и стали вызывает появление внутренних напряжений в твердом сплаве при его охлаждении после пайки и при нагреве инструмента в процессе работы. В связи с тем что твердые сплавы успешно воспринимают сжимающую нагрузку и плохо работают на растяжение и изгиб [7], формирование в них растягивающих напряжений является весьма нежелательным. Функционирование ТСР при механической обработке титановых и никелевых сплавов, приводящее к возникновению циклических переменных нагрузок, делает эту проблему особенно актуальной. В то же время пайка пластин осуществляется с тыльной, нерабочей стороны пластины и при этом на ней формируются остаточные сжимающие напряжения, а на передней поверхности резца, соответственно, растягивающие. Подтверждением этому являются трещины на режущих пластинах, которые нередко появляются после напайки [13].

Пресс-формы для производства как напайных, так и сборных резцов сконструированы таким образом, что усилие прессования направлено перпендикулярно передней поверхности [20]. При этом на передней поверхности уже в процессе прессования возникают растягивающие напряжения.

Широко известно в то же время, что остаточные сжимающие напряжения, напротив, в определенных условиях способствуют залечиванию очагов развития субмикротрещин, либо снижают уровень, прикладываемых в процессе трибоконтакта растягивающих напряжений. Таким образом, создание внутренних сжимающих напряжений позволяет повысить устойчивость функционирования ТСР.

Для доказательства возможности получения режущего инструмента с напряжениями сжатия на передней поверхности была изготовлена пресс-форма, в которой прессование стандартной пластины было проведено с приложением усилия прессования параллельно режущей кромки. Рентгенографические исследования, проведенные на дифрактометре Дрон 3М с использованием фильтрованного  $\text{Cu-K}_\alpha$  – излучения показали смещение пиков карбидной фазы пластин, спрессованных по вышеуказанному варианту, относительно стандартных в сторону меньших Брегговских углов. Это свидетельствует об изменении остаточных напряжений 1 рода в сторону увеличения сжимающих (или уменьшения растягивающих) напряжений. Сравнительные испытания показали, что такие пластины показывают увеличение устойчивости режущего клина на начальном этапе резания и более низкую интенсивность изнашивания в процессе резания.

Общей тенденцией является применение сборного инструмента, обеспечивающего значительную экономию за счет повышения эксплуатационных свойств, ликвидации причин появления нежелательных напряжений и микротрещин в пластинах. При этом появляется возможность применения более износостойких инструментальных материалов, нанесения покрытий, упрочнения поверхностей инструмента различными методами модификации и обеспечения заданного напряженного состояния на контактных поверхностях. Известные сборные резцы [4, 13, 14, 15] лишены большинства недостатков, свойственных напайным резцам, но, как правило, сложны, не универсальны, ненадежны в работе и не отвечают основным требованиям, предъявляемым специфическими условиями черновой обработки жаропрочных сплавов. Поскольку

возможности совершенствования напайных резцов в значительной мере исчерпаны, а стандартные резцы с многогранными неперетачиваемыми пластинами не обеспечивают устойчивого функционирования данной ТСР, задача создания соответствующей системы инструмента здесь особенно актуальна.

Известен ряд конструкций [11], в которых для создания сжимающих напряжений на передней поверхности режущего инструмента, использовались оригинальные конструкции резцов. Так, попытка создания сжимающих напряжений на передней поверхности путем механического сжатия просматривается в резце фирмы Wickman (Канада) [15], где режущую пластину помещают в клиновую паз ножа и закрепляют забиванием ножа в державку. После переточки первоначальное положение пластины восстанавливают с помощью специального винта. Большой износ резцов по задней поверхности, особенно при обработке титановых сплавов, приводит к высокому расходу твердого сплава. Другой недостаток состоит в невозможности снимать большие, припуски из-за ограниченной длины режущей кромки.

Более четко эта тенденция просматривается в резце для черновой обработки на проход [11], содержащем четырехгранную режущую пластину, закрепляемую клином (рис. 1). Пластина снабжена четырьмя скосами, расположенными симметрично на ее боковых нерабочих сторонах. Угол скосов близок к углу самоторможения. Пластина, зажата между клином и скошенной боковой поверхностью гнезда державки, подвергается предварительному нагружению силами закрепления, создающими сжимающие напряжения на передней поверхности пластины, что позволяет увеличить прочность инструмента. Однако при неточном выполнении контактных поверхностей пластины, клина или державки, при их износе и смятии вместо поверхностного контакта возникает линейный. При этом контакт этот происходит не у передней поверхности, а практически всегда ближе к средней части пластины. В результате сжимающие напряжения создаются не в верхней, а в нижней части пластины, что приводит к возникновению на передней поверхности растягивающих напряжений, снижающих прочность и стойкость пластин.

Обе конструкции, кроме недостатков, указанных в вышеприведенном анализе, имеют еще один. Уже в процессе стандартного прессования на передней поверхности были сформированы растягивающие напряжения.

Таким образом, на основании проведенного анализа определено, что, исходя из рассмотрения процесса резания как трибомеханического, одним из эффективных методов повышения устойчивости ТСР в условиях черновой обработки труднообрабатываемых материалов является получение многогранных режущих пластин с заданными (сжимающими) напряжениями на передней поверхности.

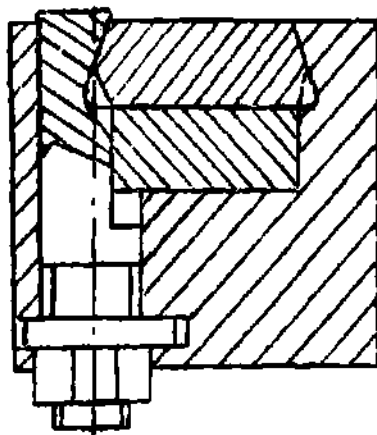


Рис. 1. Конструкция резца с клиновым креплением пластины.

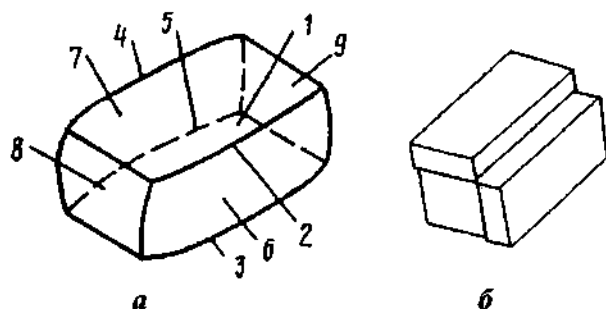


Рис. 2. Режущие пластины: а) для реза с клиновым креплением б) Г-образной формы.

За основу решения поставленной задачи были приняты многогранные режущие пластины, допускающие прессование с приложением усилия параллельно режущей кромке.

Режущая пластина, изображенная на рис. 2, а выполнена в форме параллелепипеда с прямоугольным основанием 1 и содержит четыре режущие кромки 2-5 на рабочих гранях 6 и 7. На нерабочих сторонах выполнены скосы, сопряженные дугобразно выпуклыми поверхностями 14 и 15, радиусы  $R$  которых связаны с длиной режущей кромки  $L$  соотношением  $R \geq 1,1L$ , а с толщиной  $H$  соотношением  $R = (2,5 - 5)H$ . В данной пластине заложены 2 способа создания сжимающих напряжений. Первый – технологический, за счет использования прессования вдоль режущей кромки. Во втором способе – механическом, создание сжимающих напряжений осуществляется путем клинового сжатия вдоль режущих кромок в конструкции реза (рис. 3, а) в процессе трибомеханического контакта при резании.

При закреплении пластины и в процессе эксплуатации по линиям касания дугобразно выпуклых поверхностей 1 и 3 со стенкой 2 гнезда корпуса и стенкой 2 клина на пластину действуют сжимающие усилия  $P_1$  и  $P_2$ , направленные к осям цилиндрических поверхностей радиусов  $R$ . Создаваемое ими поле сжимающих напряжений при заданном соотношении параметров  $R$ ,  $H$  и  $L$  концентрируется в верхней части пластины, противодействуя при этом накоплению усталостных повреждений в опасной точке ее поперечного сечения от действия температурно-силовых нагрузок в процессе резания. После износа первой режущей кромки пластину поворачивают для работы второй кромкой, и так далее. После износа всех четырех режущих кромок пластину можно перетачивать по всем рабочим поверхностям и эксплуатировать в резе другого типоразмера.

Высокая прочность обеспечивается созданием напряжений сжатия в области передней поверхности пластины путем ее предварительного нагружения со стороны нерабочих поверхностей. Это реализуется сжатием пластины между двумя клиновыми поверхностями и дополнительным сжатием за счет теплового расширения пластины в процессе резания.

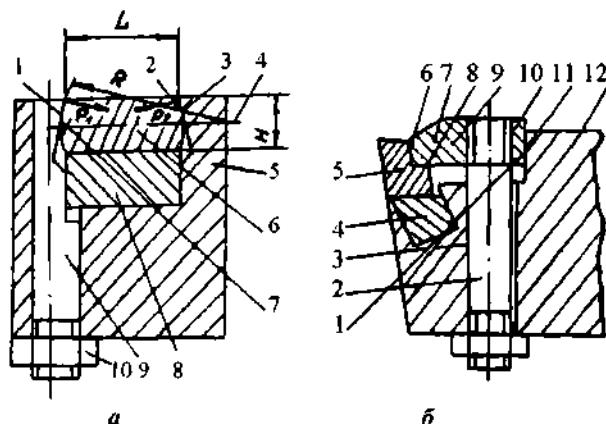


Рис. 3. Рекомендуемые конструкции резов.

Рациональная эксплуатация режущих пластин базируется на расчете эффективного ресурса и времени работы пластины до разрушения, определяемого по ее усталостной долговечности [19]. Расчет показал, что режущая пластина, используемая в этих резах, при точении титановых сплавов по корке полностью отрабатывает ресурс, однако использование ее после переточки сопряжено с риском разрушения в процессе обработки, так как сумма накопленных повреждений до переточки близка к единице. Поэтому при точении титана режущие пластины этой подсистемы не рекомендуется перетачивать.

С целью удовлетворения предъявляемых требований и снижения удельного расхода твердого сплава разработана и принята в качестве базовой для второй подсистемы резов Г-образная режущая пластина, имеющая форму призмы с основанием в виде ромба и выемкой в форме углового паза на пересечении боковых граней (рис. 2, б). Угловой паз выполнен симметричным относительно малой биссекторной плоскости призмы, а образующие его плоскости выполнены под углом  $6^\circ$  к опорной плоскости. Пластина снабжена двумя режущими кромками, равноудаленными от оси углового паза. Задние грани этих кромок служат поочередно и опорными поверхностями. Пересекаясь между собой, они образуют угол  $108^\circ$ , с передними гранями задние образуют углы заострения, равные  $72^\circ$ . Передние и опорные грани параллельны друг другу. Вспомогательные задние углы  $7^\circ$  и углы в плане  $3^\circ$  выполнены на прилегающих к вспомогательным режущим кромкам укороченных задних гранях. Высота последних ограничена площадкой, перпендикулярной боковым граням пластины. Ширина площадок равна ширине углового паза, равной одной трети толщины пластины. Плоскости, образующие паз, составляют между собой угол, меньший тупого угла ромба, но больший его острого угла. Пластина весьма универсальна и может применяться в резах левого и правого исполнений, проходных, упорных, подрезных, расточных.

Разработанный с учетом требований к обработке титановых и жаропрочных сплавов базовый резец (рис. 3) состоит из корпуса 12, прихвата 9, опорной пластины 4 и сменной двугранной режущей пластины 5. Особенностью реза являются:

- высокая технологичность (все пазы, уступы, отверстия выполнены сквозными, сложный по форме прихват выполнен сборным и состоит из простых деталей – головки 10 прямоугольной формы и шпильки 2);
- ремонтнопригодность (прихват и опорная пластина установлены в корпусе с возможностью замены их непосредственно на станке);
- жесткость (все усилия резания передаются через контактные поверхности опорной пластины и прихвата на корпус реза).

Высокая жесткость достигается за счет того, что узел крепления выполнен короткозамкнутым, при этом прихват носком 7 опирается одновременно на поверхности 8 и 6 углового паза режущей пластины, а пяткой 11 упирается в площадку 1 гнезда корпуса. Расстояние от площадки 1 до наиболее удаленной образующей отверстия 8 под стержень прихвата равно расстоянию стержня 2, что обеспечивает постоянный контакт прихвата с вышеуказанными поверхностями корпуса как в статическом положении, так и при его осевом перемещении, когда поверхности 1 и 3 корпуса служат направляющими прихвата.

Опорная пластина выполнена сменной и закрепляется в гнезде реза в виде сквозного прямоугольного паза, расположенного под углом  $20^\circ$  к оси отверстия под тягу прихвата, с небольшим натягом в пределах допуска на напряженную посадку. Опорная пластина снабжена двумя упорами в виде небольших уступов: верхний для режущей пластины и нижний для гнезда державки. Нижний уступ выполнен под углом  $45^\circ$  к опорной поверхности, что

позволило ответную поверхность гнезда выполнить в виде фаски. В процессе резания усилия через режущую пластину передаются на опорную пластину и через контактные поверхности деталей узла крепления замыкаются на державку. Нижний упор предохраняет опорную пластину от сдвига вдоль гнезда, а верхний – режущую пластину от сдвига относительно самой, опорной пластины.

Применение сборных конструкций инструментов позволяет эффективно использовать методы поверхностного упрочнения режущих пластин. При этом имеется возможность подойти к рассматриваемым методам с точки зрения устойчивого функционирования ТСП, в частности с точки зрения их влияния на напряженное состояние модифицируемого твердого сплава.

Одним из перспективных способов упрочнения твердосплавных режущих инструментов, позволяющим обеспечить на их рабочих поверхностях формирование остаточных сжимающих макронапряжений, является метод ионной имплантации (ионного легирования) [18]. На настоящий момент установлено, что ионная имплантация твердых сплавов, помимо того, что сопровождается, как правило, увеличением сжимающих или, соответственно, уменьшением растягивающих остаточных макронапряжений, приводит к деформационному упрочнению, связанному с повышением плотности дислокаций, упрочнению связанного с образованием мелкодисперсных фаз новых химических соединений (в том числе высокопрочных нитридов, боридов и т.п.), а также к упрочнению, обусловленному образованием твердых растворов. Применительно к твердым сплавам эти эффекты были обнаружены, в частности, посредством электронной оже-спектроскопии, вторичной ионной масс-спектрометрии (ВИМС) и рентгенографии [18]. Подбирая соответствующим образом химический состав ионного пучка, можно изменять в нужном направлении структуру, химический и фазовый состав, а также напряженное состояние поверхностных слоев модифицируемых материалов.

В отличие от ионной имплантации, применение сильнооточных ионных и электронных пучков ведет к повышению растягивающих напряжений и, как следствие, нередко к хрупкому разрушению контактных поверхностей в условиях циклического трибомеханического нагружения. В связи с этим на стадии послерадиационной обработки целесообразно использование термического воздействия. Эффективным видом послерадиационной термической обработки твердосплавных материалов, обеспечивающим стабильное повышение стойкости инструмента при высоких скоростях резания, является вакуумный отжиг, сопровождающийся низкоэнергетической бомбардировкой ионами аргона. Использование термического отжига обусловлено необходимостью релаксации внутренних остаточных напряжений и снижения чрезмерно высокой степени дефектности кристаллической структуры фазовых составляющих твердосплавного материала. Установлено [18], термическое воздействие способствует релаксации остаточных напряжений до уровня значений, близких к исходным (до облучения).

Как было зафиксировано методом энергомасс-спектрометрии вторичных ионов (данный метод сочетает возможности ВИМС и анализ энергораспределения вторичных ионов) и посредством рентгенографии модификация пучками заряженных частиц приводит к дополнительному растворению W и C в кобальтовой связке. После слаботоочного ионного облучения (ионной имплантации) растворение носит локальный характер, а при переходе к существенно более интенсивному воздействию импульсными пучками данный процесс характеризуется значительно большей интенсивностью, пространственными масштабами и сопровождается образованием новых интерметаллидных фаз по типу  $\text{Co}_2\text{W}_7\text{C}_2$  и  $\text{Co}_4\text{W}_5\text{O}_2$ . Вследствие термически и радиационно-

стимулированной диффузии атомов через дефектную межфазную границу, часть их захватывается дефектами границы, происходит их «запечивание». Таким образом осуществляется упрочнение межфазных границ за счет создания пограничного слоя с прочносвязанными атомами Co-W-C. Остальная часть атомов W и C растворяется в ГЦК решетке кобальтовой фазы. При этом атомы W замещают атомы Co, а атомы C внедряются в октаэдрические пустоты, аналогично тому, как это происходит при спекании сплава, но только в гораздо больших концентрациях. После воздействия импульсными пучками происходит существенное размытие межфазных границ, которое в случае тонких кобальтовых прослоек затрагивает всю их толщину. В результате происходит исчезновение в этих местах межфазных границ и формирование единых, неоднородных по составу зеренных образований, которые можно наблюдать при металлографическом анализе. Данные изменения приводят к существенному упрочнению межфазных границ, которые являются наиболее слабым звеном для столь гетерогенного материала.

Многочисленные данные свидетельствуют, что воздействие пучками заряженных частиц [8–10, 18] способствует повышению износостойкости твердосплавных инструментов, в том числе при резании труднообрабатываемых материалов.

Изложенные результаты могут быть использованы на предприятиях различного профиля в технологических процессах механической обработки резанием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васин С.А., Верещака А.С., Кушнер В.С. Резание материалов: Термомеханический подход к системе взаимосвязей при резании: Учеб. для технических вузов – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 448 с.
2. Подураев В.Н. Резание труднообрабатываемых материалов. М.: Высш. школа, 1974. – 587 с.
3. Макаров А.Д. Оптимизация процесса резания. – М.: Машиностроение, 1976. – 278 с.
4. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И. Захаров и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 240 с.
5. Старков В.К. Обработка резанием. Управление стабильностью и качеством в автоматизированном производстве. – М.: Машиностроение, 1989. – 296 с.
6. Андреев В.Н. Инструментальные материалы и их применение. – М.: НИИмаш, 1983. – 60 с.
7. Хагет Л.Г., Гах В.М., Левин В.И. Упрочнение твердосплавного режущего инструмента поверхностным деформированием. – М.: НИИмаш, 1981. – 54 с.
8. Полещенко К.Н., Орлов П.В., Машков Ю.К., Иванов Ю.Ф., и др. Трибостимулированные структурные превращения в приповерхностных слоях модифицированных твердых сплавов. // Трение и износ. – 1998. – Т. 14, № 4. – С. 459–465.
9. Гринберг П.Б., Полещенко К.Н., Поворотнюк С.Н., Вершинин Г.А., Орлов П.В., Калистратова Н.П. Радиационно-энергетическая модификация триботехнических свойств инструментальных материалов. // Трение и износ. – 1998. – Т. 14, № 4. – С. 480–486.
10. Poleishenko K. N., Gering G. I., Voloshina I. G., Povozhuk S. N., Kolosov P. E., Vershinin G. A., Orlov P. V. Influence of Complex Ion-Vacuum Modification on Tribology Change of Hard Alloys // Journal of Materials Processing and Manufacturing Science, vol. 7. – 1998. – P.91–98.
11. Хагет Л.Г., Гринберг П.Б. Сборные резцы для чернового точения труднообрабатываемых материалов. – М., 1986. – 64 с. (Обзорная информация / ВНИИТЭМР. Технология, оборудование, организация и экономика машиностроительного производства. Сер. 1. Металлорежущее оборудование. Вып. 6).

12. Хает Г.П., Левин В.И. Повышение качества инструмента и эффективности обработки деталей на тяжелых станках. – М.: НИИмаш, 1982. – 44 с.

13. Маслов А.Р. Современные тенденции развития режущих инструментов: – М.: НИИмаш, 1984. – 52 с.

14. Новосельский И.А., Воронцов В.С. Режущий инструмент фирмы Sandvik Coromant (Швеция) // Станки и инструмент. – 1985. - № 7. - С. 32 – 34.

15. Современные конструкции сборного инструмента с многогранными неперетачиваемыми пластинами / Д.В. Кожеников, И.В. Кулешова, В.И. Левин и др. – М.: НИИмаш, 1979. – 56 с.

16. Мездрогин В.В., Колосков С.М., Дружинин А.И. Прогрессивные конструкции резцов с режущими блоками для токарных и карусельных станков. – ЛДНТЛ, 1983. – 20 с.

17. Кулешова И.В. Повышение эффективности обработки резанием труднообрабатываемых материалов. – М.: НИИмаш, 1981. – 36 с.

18. Трение и модифицирование материалов трибосистем / Ю. К. Машков, К. Н. Полещенко, С.Н. Поворозняк, П. В. Орлов. М.: Наука, 2000. – 280 с.

19. Созинов А. И., Котляров А. Я., Иванов Ю. В. Определение усталостной долговечности многогранных режущих пластин при случайном характере внешней нагрузки. – Изв. вузов. Машиностроение. – 1984. - №8. - С. 152 – 155.

20. Третьяков В.И. Основы металловедения и технологии производства спеченных твердых сплавов. – М.: Металлургия, 1976. – 528 с.

**ГРИНБЕРГ Петр Борисович**, директор научно-исследовательского института двигателестроения, г. Омск;  
**ПОВОРОЗНИК Сергей Николаевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры физического материаловедения ОмГУ;  
**ПОЛЕЩЕНКО Константин Николаевич**, доктор технических наук, профессор кафедры физического материаловедения ОмГУ.

**Г. А. ГОЛОЩАПОВ**

Сибирская государственная  
автомобильно-дорожная академия

УДК 621.891

## ПРИБОР ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОТОВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В СТАТЬЕ ПРИВОДИТСЯ КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ТРИБОМЕТРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОТОВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ. РАЗРАБОТАННАЯ МЕТОДИКА ИМЕЕТ ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОТЛИЧИЕ ОТ ПРИМЕНЯЕМОЙ СТАНДАРТНОЙ НА ЧЕТЫРЕХШАРИКОВЫХ ТРИБОМЕТРАХ. ПОЗВОЛЯЕТ С БОЛЕЕ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ ОЦЕНИВАТЬ ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИЗНОС СТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ПРИСУТСТВИИ АБРАЗИВА В УСЛОВИЯХ СКОЛЬЖЕНИЯ, ЧТО ИМЕЕТ ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ПРАКТИКЕ ИСПЫТАНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Особенность применения ЧШМ состоит в том, что они работают при высоких контактных давлениях и больших скоростях, которые способствуют возникновению гидродинамических эффектов, оказывающих отрицательное влияние на информативность результатов испытаний. Условия испытания на существующих типах ЧШМ значительно отличаются от условий эксплуатации деталей узлов трения реальных машин и дают относительную оценку свойств смазочных материалов применительно к данным условиям.

Поскольку в большинстве реальных механизмов и машин детали узлов трения работают в условиях контакта по площади и граничной смазки, изучение противозносных свойств смазок в этих условиях является обоснованным. Учитывая отсутствие трибометров для изучения трения и изнашивания, моделирующих контакт по площади при умеренных нагрузках, был разработан прибор и метод исследования на этом приборе, позволяющий оценивать противозносные свойства смазочных материалов в названных условиях. За основу конструкции была принята схема трехшариковой машины трения скольжения с формой контакта трущихся поверхностей – шар по плоскости. Рабочим узлом этой машины (рис. 1) является плоское неподвижное стальное кольцо 1 и скользящие по нему три шара 2, которые фиксируются крышкой 3 на оправке 4. Рабочее кольцо изготовлено из стали марки ШХ-15 с твердостью 59 HRC<sub>2</sub> – 60 HRC<sub>2</sub> и шероховатостью поверхности R<sub>a</sub> = 0,5-0,6 мкм. Оправка и крышка изготовлены из стали Х12Н твердостью 50 HRC<sub>2</sub>. Для испытания используются шары диаметром 12,7 мм по ГОСТ 3722-81.

Перед испытанием шары устанавливают в оправке на стальные шлифованные прокладки 5 толщиной 1,5 мм и фиксируют крышкой на одинаковом расстоянии от ее

опорной плоскости, которое измеряется микрометром. Точность установки крышки на оправке обеспечивает штифт 6, а крепление ее с шарами к оправке – болтовое соединение 7. Прокладки 5 служат для предохранения опорной плоскости от повреждений при многократных опытах. Кольцо 1 фиксируется на поворотном столе 8 стопорным винтом 9. Шар 10 позволяет производить самоцентрирование оправки с шарами относительно оси приводного вала. Муфта 11 с пальцами при помощи винтов жестко крепится к приводному валу 12 и служит для передачи крутящего момента вала электродвигателя постоянного тока мощностью 0,6 кВт оправке с шарами. Тиристорная система управления обеспечивает бесступенчатое регулирование и автоматическую стабилизацию частоты вращения электропривода, частота

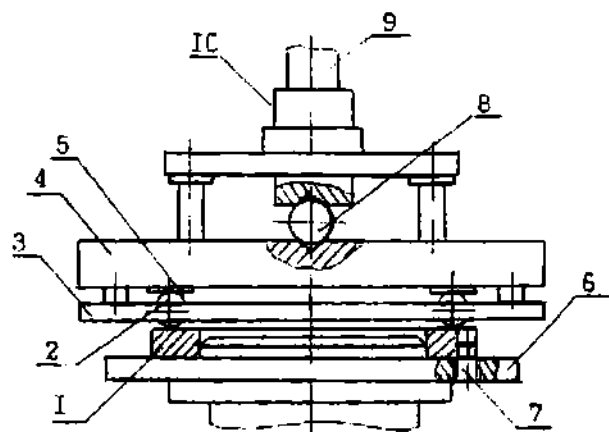


Рис.1. Рабочий узел машины трения.



**Таблица 1**  
**Результаты испытания противоизносных свойств смазочных материалов**

Смазочный материал	Износ, мкм	Расчетная ошибка измерений, %
Масло И-50А	2,24	5,5
Литол-24	3,32	3,5
Литол-24 + 3% MoS <sub>2</sub>	2,67	4,6

вращения оправки с шарами контролируется по указателю с датчиком оборотов вала оправки.

Испытания проводят при контакте поверхности кольца с поверхностью трех приработанных шаров.

Критерием противоизносных свойств служит изменение диаметра пятна износа на шарах и момента сопротивления скольжению шаров при заданной температуре. В начале опыта, с целью снижения контактных давлений при дальнейшем ступенчатом увеличении нагрузки от 40 до 100 Н, в течение 20 мин. производится приработка шаров до получения пятна износа диаметром примерно 0,5 мм. Приработка шаров осуществляется на сменных кольцах в качестве смазочного материала используется масло И-50А по ГОСТ 2.0799-88, оно наносится тонким слоем на рабочую поверхность кольца. Измерение диаметра пятна износа после приработки производят без разборки оправки на горизонтальном компараторе ИЗА-2. Точность измерения ± мкм.

Перед испытанием устанавливают новое кольцо и на него кистью наносят толстым слоем испытуемую смазку. Оправку с приработанными шарами, промытыми бензином Б-70 и высушенными, устанавливают на кольцо и включают привод. Испытания проводят в течение 15 мин при нагрузке 120 Н и частоте вращения оправки 500 мин<sup>-1</sup>. Момент трения измеряется и записывается с помощью осциллографа Н 117/1 в комплекте с усилителем ТА-5.

После отключения привода узел трения разбирают, на шарах без снятия крышки с оправки измеряют диаметр пятна износа.

В процессе испытания происходит увеличение исходного диаметра пятна износа и уменьшение расстояния от центра шаров до поверхности кольца. За конечный результат испытания принимают среднюю величину вертикального перемещения опорной части узла трения с кольцом.

В табл. 1 приведены результаты 10-кратного испытания масел и смазок, выполненные с целью определения характеристик точности методики измерений.

Из таблицы 1 видно, что расчетная ошибка измерений, произведенных с вероятностью 0,95 [2], не превышает 6%, причем в случае пластичных смазок воспроизводимость результатов несколько выше, чем в случае масла. В процессе испытаний производилось измерение момента трения, по величине которого рассчитывался коэффициент трения. В таблице 2 приведены результаты испытания масел и смазок разного состава и назначения.

Из приведенных данных следует, что разработанная методика весьма чувствительна к изменению состава смазочных материалов. Так, наблюдается экстремальная зависимость смазочных свойств базовых жидкостей от содержания дизтоплива. С уменьшением содержания дизтоплива в смесях и повышением вязкости их смазочные

**Таблица 2**  
**Противоизносные свойства смазочных материалов**

Смазочный материал	Износ, мкм	Коэффициент трения
Масло:		
Веретенное АУ	2,84	0,175
то же + 3% трикремнефосфата	1,15	0,133
С-220	1,45	0,095
ТАД-17-Ч	4,07	0,154
Дизельное топливо третиное	2,43	0,166
Смесь дизельного топлива с маслом С-220:		
70:30	1,91	0,145
31:69	1,82	0,154
20:80	0,83	0,133
4:96	1,10	0,150
ТАД-15В	1,0	0,133
ПЛАСТИМ-208	5,40	0,175
Пластичная смазка:		
Масло веретенное АУ со сгустителем лития, % мас		
5	3,37	0,154
10	3,81	0,166
10 + 3% трикремнефосфата	2,07	0,145
15	4,55	0,158
25	5,02	0,154
50	4,38	0,137
Масло веретенное АУ с 10% мас. силикагеля	6,86	0,152

свойства приближаются к свойствам более высоковязкого масла С-220.

Наблюдаемые различия масла веретенного АУ и смеси с близкой ему вязкости (31:69) указывают на зависимость их смазочных свойств не только от вязкости, сколько от углеводородного состава и химической природы этих жидкостей.

Введение в масло литиевого мыла и увеличение его концентрации приводит к экстремальным изменениям смазочных свойств композиций. Износ достигает максимума при 25%-ном, а коэффициент трения — при 10 %-ном содержании мыла. При испытании силикагелевой смазки, как и следовало ожидать, износ оказался значительно выше, чем при испытании литиевых смазок [3].

Таким образом, разработанный метод позволяет оценивать смазочные свойства масел разной вязкости без присадок и с присадками, особенности влияния загустителя и изменение его концентрации, специфическое воздействие присадок на противоизносные свойства.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что разработанная методика оценки противоизносных свойств смазочных материалов на трехшариковой машине трения дает более высокую точность результатов измерений по сравнению с методиками их испытания на четырехшариковых трибометрах [3, 4].

#### ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ 9490-75. Масла смазочные. Методы определения противоизносных свойств на четырехшариковой машине.
- Капоша В.К., Лобко С.И., Чикова Г.С. Математическая обработка результатов эксперимента. - Минск: Изд-во "Выс. школа", 1982. - 103 с.
- Умаров И.К. Влияние состава и свойств пластичных смазок на износ поверхностей трения в условиях повышенной запыленности: Дис. ... канд. техн. наук. - М., 1985. - 199 с.
- Вишняков В.А. Влияние смазочных материалов на абразивный износ при трении качения: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М., 1958. - 20 с.

**ГОЛОЩАПОВ Георгий Алексеевич**, инженер кафедры "Автомобили".

# ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА ПРОТИВОИЗНОСНЫЕ СВОЙСТВА ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК ПРИ АБРАЗИВНОМ ИЗНАШИВАНИИ

В СТАТЬЕ ПРИВОДЯТСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК НА ТРЕХШАРИКОВОМ ПРИБОРЕ РАЗНОГО СОСТАВА В УСЛОВИЯХ СКОЛЬЖЕНИЯ ПРИ АБРАЗИВНОМ ИЗНАШИВАНИИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХШАРИКОВОГО И МЕТОДИКИ ПОЗВОЛИЛО ПОЛУЧИТЬ ДОСТОВЕРНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ С БОЛЕЕ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПО СРАВНЕНИЮ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ О ВЛИЯНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИСАДОК И ПОРОШКООБРАЗНЫХ ДОБАВОК ГРАФИТА  $\text{MoS}_2$ , А ТАКЖЕ ИХ СМЕСЕЙ НА АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС В УСЛОВИЯХ СКОЛЬЖЕНИЯ.

Повышение противоизносных свойств пластичных смазок возможно введением добавок в виде полярных органических соединений, а также в виде твердых порошкообразных материалов неорганического происхождения [1, 2, 3]. Однако данные о способности различных добавок снижать абразивный износ скупы, а в ряде случаев даже противоречивы. Так, исследованиями на четырехшариковой машине (ЧШМ) в условиях трения, качения и скольжения установлено, что смазки, содержащие многие применяемые в производстве смазочных материалов штатные противоизносные и противозадирные присадки, практически не снижают абразивный износ [4-7], а добавки графита и  $\text{MoS}_2$  могут давать положительный эффект [7] или не оказывают заметного влияния на скорость изнашивания.

В данной работе исследовали влияние добавок разного типа на противоизносные свойства пластичных смазок при абразивном износе поверхностей трения в условиях скольжения и качения. Испытания в условиях скольжения проводили на трехшариковой машине трения [8], при качении на ЧШМ "Шелл" [7]. Объектами исследования служили товарная смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87 на основе 12-оксистеарата лития и масел И-50А и веретенного АУ, а также модельные смазки, полученные загущением масла веретенного АУ 10% мас. стеарата лития и осажденного бутасиликагеля без добавок и с добавками. В качестве добавок использовали  $\text{MoS}_2$  марки ДМ-1, графит С-1, присадки хлорэф-40, ДФ-11, трикрезилфосфат (ТКФ), а также этиленгликоль, который хорошо зарекомендовал себя как компонент смазочных материалов, эффективно снижающий абразивный износ [7]. В качестве абразива в образцы смазок вводили по 5% мас. кварца дисперсностью 20-25 мкм. Шероховатость рабочих поверхностей трения измеряли при помощи профилографа-профилометра мод. 252.

В таблице 1 приведены результаты испытаний, показывающие влияние органических и неорганических добавок на способность смазки литол-24 снижать абразивный износ поверхностей трения в присутствии кварца.

Таблица 1  
Влияние присадок, порошкообразных добавок на противоизносные свойства смазки Литол-24 в присутствии абразива (5% кварца 20-25 мкм)

Состав образцов и концентрация добавок	Износ, мкм	Коэффициент трения	R <sub>a</sub> , мкм	
			до испытания	после испытания
Литол-24	27,92	0,133	0,521	0,440
То же с добавками:				
трикрезилфосфат, 3%	22,43	0,141	0,529	0,375
хлорэф-40, 3%	21,36	0,104	0,535	0,364
ДФ-11, 3%	23,38	0,112	0,526	0,387
ДФ-118, 3%	19,98	0,112	0,535	0,390
этиленгликоль, 4%	14,31	0,133	0,546	0,410
графит, 4%	18,72	0,125	0,538	0,469
графит, 15%	17,75	0,134	0,529	0,362
$\text{MoS}_2$ , 4%	16,35	0,112	0,540	0,458
$\text{MoS}_2$ , 4%	15,40	0,133	0,529	0,415
50% $\text{MoS}_2$ - 50% графита, 5%	16,35	0,112	0,520	0,468
50% $\text{MoS}_2$ - 50% графита, 15%	14,90	0,134	0,520	0,420
50% $\text{MoS}_2$ - 40% графита, 15%	13,43	0,141	0,556	0,440
50% $\text{MoS}_2$ - 50% графита, 20%	14,55	0,134	0,553	0,436

Из таблицы 1 видно, что органические соединения, исследуемые в качестве противоизносных и противозадирующих присадок, слабо снижают величину абразивного износа, тогда как этиленгликоль весьма эффективен в этом отношении.

Эффективность действия этиленгликоля объясняется его способностью пластифицировать металлические поверхности и интенсифицировать процесс разрушения абразивных частиц в результате адсорбционного понижения прочности [7].

Порошкообразные добавки в концентрации 15% мас. наилучшим образом влияют на абразивный износ. Наибольший эффект дает совместное введение в смазку графита и  $\text{MoS}_2$  в близкой концентрации обеспечивая уменьшение износа в 2 раза. Сравнение профиля поверхностей трения до и после испытания смазок показывает, что в присутствии добавок различной природы размер микронеровностей заметно снижается.

В таблице 2 представлены результаты испытаний образцов смазки литол-24 в условиях качения.

Из таблицы 2 видно, что все виды добавок, особенно этиленгликоль и смесь порошков  $\text{MoS}_2$  и графита, значительно (в 3-6 раз) снижают износ поверхностей трения в присутствии абразива. Размер микронеровностей при этом также снижается, особенно в случае смазки, содержащей 3% мас. присадки хлорэф-40.

Данные о противоизносной эффективности смазок приведены на рис. 1.

Видно, что в модельных литиевой и литиево-углеводородной смазках  $\text{MoS}_2$  эффективнее графита по противоизносным свойствам, а в силикагелевой смазке их влияние оказалось практически равноценным, а совместное введение синергетического эффекта в снижении износа не дало.

По результатам исследования можно сделать вывод, что эффективность смазок в снижении абразивного износа зависит от их состава и в первую очередь от присутствия в них добавок, так и от характера трения.

Так, в условиях трения скольжения этиленгликоль снижает абразивный износ в 2 раза. Порошок графита 15%

Таблица 2  
Влияние порошкообразных добавок и присадок в смазке литол-24 на абразивный износ при трении качения на машине "Шелл"

Состав образцов и концентрация	Износ, мг	R <sub>a</sub> , мкм	
		до испытания	после испытания
Литол-24 + 5% кварца	29,2	0,650	0,410
То же с добавками:			
трикрезилфосфат, 3%	8,5	0,606	0,436
хлорэф-40, 3%	12,5	0,610	0,290
ДФ-11, 3%	18,3	0,596	0,420
Этиленгликоль, 4%	9,5	0,600	0,400
$\text{MoS}_2$ , 15%	12,2	0,640	0,430
50% $\text{MoS}_2$ - 50% графита, 15%	4,8	0,580	0,366

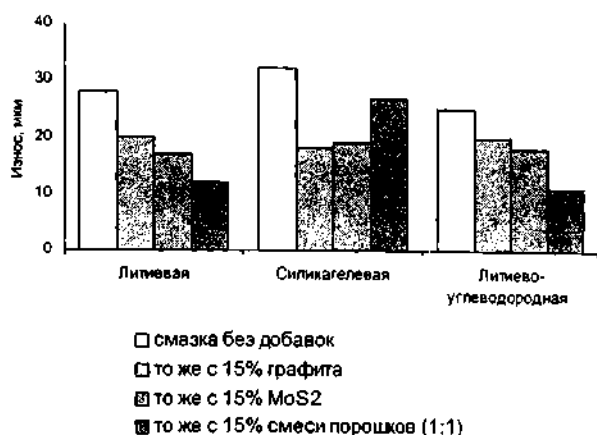


Рис.1. Влияние порошкообразных добавок на противоизносные свойства модельных смазок при скольжении в присутствии кварца 20-25 мкм.

мас. снижает износ в 1,6 раза, MoS<sub>2</sub> 15% мас. в 1,8 раза. Наиболее эффективной можно считать смесь порошков состава 50% графита и 50% MoS<sub>2</sub> в концентрации 15% мас., обеспечивающих снижение износа в 2 раза благодаря синергетическому усилению совместного действия порошков.

В условиях качения эффективно введение трикрезилфосфата, обеспечившего снижение абразивного износа в 3 раза. Аналогичная смесь порошков (MoS<sub>2</sub> + графит) уменьшает абразивный износ в 6 раз, тогда как один MoS<sub>2</sub> 15% мас. снижает износ в 2,4 раза.

Способность порошкообразных добавок слоистой структуры снижать абразивный износ зависит не только от природы, количества загустителя, но и их соотношения в смазке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вайншток В.В., Фукс И.Г., Шехтер Ю.Н., Ищук Ю.Л. Состав и свойства пластичных смазок / - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1970.
2. И.Г. Фукс. Доктор. дис. М.: МИНХ и ГП, 1979.
3. В.В. Синицын. Подбор и применение пластичных смазок. М.: Химия, 1974.
4. В.В. Вайншток, Н.С. Смирнова, В.В. Ваванов. О влиянии противоизносных и противозадирных присадок на свойства литиевых смазок // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1975. - № 4. - С. 20-22.
5. Н.П. Халыва. Исследование противоизносных свойств пластичных смазок подшипников сельскохозяйственных машин: Автореф. дисс... канд. техн. наук. - Киев, 1973. - С. 25.
6. В.В. Ваванов. Улучшение эксплуатационных свойств автомобильных смазок с помощью противоизносных и противозадирных присадок: Дисс... канд. техн. наук. - М., 1979. - 182 с.
7. Умаров И.К. Влияние состава и свойств пластичных смазок на износ поверхностей трения в условиях повышенной запыленности: Дисс. ....канд. техн. наук. - М., 1985 - 199 с.
8. Испытания пластичных смазок на трехшариковой машине трения / Г.А. Голощапов, В.В. Вайншток, Ю.Я. Подольский, В.В. Лагунов // Нефтепереработка и нефтехимия. - 1989. - № 5. - С. 21-23.

**МАСКОВ Юрий Константинович**, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Материаловедение и технология конструктивных материалов».

**ГОЛОЩАПОВ Георгий Алексеевич**, инженер кафедры «Автомобили».

## Защита диссертаций

В техническом университете в диссертационном совете Д 212.178.01 состоялась защита кандидатской диссертации Толмачевой Натальи Александровны «Методика прогнозирования качества питьевой воды при чрезвычайных ситуациях в водотоках (на примере р. Иртыш)» по специальности 05.11.13. - приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. Автором разработаны математические модели загрязнения р. Иртыш химическими веществами нового поколения, основанные на выявленных тенденциях изменения качества воды и позволяющие спрогнозировать экологический статус реки на ближайшее десятилетие. Предложен метод оценки загрязнения протяженного нестационарного водотока от сбросов вредных веществ в ограниченную область реки, определенный путем подбора расчетной методики переноса примесей для ее различных участков, обеспечивающий приемлемые по точности результаты расчетов. Разработан метод «виртуального» контроля качества вод между действующими постами контроля, созданный на основе модели переноса вещества с учетом рассредоточенной антропогенной составляющей загрязнения воды по найденной зависимости этой составляющей от численности проживающего в прибрежной зоне населения и температуры воды, позволяющий уменьшить погрешности расчетных методик до приемлемого уровня. Предложен способ модернизации типовой станции очистки воды, основанный на поддержании концентрации вводимого флокулянта в так называемой точке «оптимума» и обеспечивающий снижение как экономических затрат на очистку воды, так и повышение ее качества на выходе станции.

Диссертационный совет рекомендует использовать результаты, полученные в диссертации Толмачевой Н.А., для разработки стратегических планов развития водохозяйственных систем в регионах России и модернизации существующих станций водоподготовки в городах страны с целью снижения расхода ресурсов на поддержание их функционирования.

# МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ

О. П. Дорофеев  
В. В. Маркелов  
К. Я. Овсянкин

Производственное объединение  
«Полет», г. Омск

УДК 629.764.001.76

## ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

В СТАТЬЕ ИССЛЕДОВАНО ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Интегральным показателем качества в исследовании принято количество отказов узлов и агрегатов изделий при всех видах заводских испытаний (приемо-сдаточных, периодических, типовых).

Для исследования причинно-следственных связей показателя качества и элементов производственно-технологической системы были определены основные факторы, имеющие отношение к рассматриваемой проблеме, и построена диаграмма Исикавы [1], укрупненная схема которой, содержащая лишь основные элементы, приведена на рис. 1.

В роли основных факторов, влияющих на принятый показатель качества, рассматривались:

1. действия производственного персонала – операторов станков и установок, сборщиков, испытателей и т.д.;
2. качество поставляемых материалов и покупных комплектующих изделий;
3. качество технологической документации;
4. уровень оснащенности технологических процессов (полнота и достаточность оснащения, исправность и качество применяемых приспособлений);
5. качество конструкторской документации (ошибки, недостаточная адаптированность к условиям производства);



Рис.1. Схема Исикавы для влияния элементов производственного процесса на качество изделий.



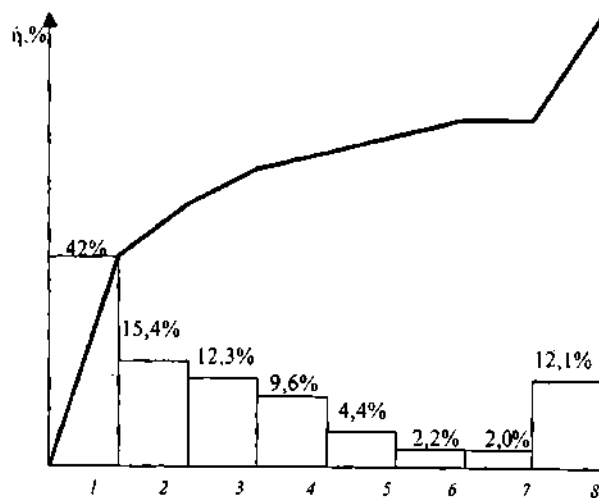


Рис.2. Диаграмма Парето для распределения причин отказов элементов РКТ при испытаниях на заводе-изготовителе.

6. работа оборудования, включая и контрольно – испытательное;  
7. действия и указания мастеров, начальников участков и др.;

8. прочие, включающие в себя сумму разнородных редко встречающихся факторов.

Наглядное представление о полученных результатах исследования дает диаграмма Парето [2], приведенная на рис.2. При этом следует иметь в виду, что недостатки материалов и комплектующих изделий находятся вне производственно-технологической системы завода, а недостатки технологической документации достаточно близко примыкают к действиям операторов (производственного персонала).

Таким образом, наибольшее влияние на выбранный показатель качества оказывают действия персонала, что, прежде всего, следует учитывать при подготовке производства осваиваемых изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Исикава К. Японские методы управления качеством. Сокращенный пер. сангл. - М.: Статистика, 1988. 215 с.
- Статистические методы повышения качества. Под общ. ред. Х.Кумэ. - М.: Финансы и статистика, 1990. 301с.

**ДОРОФЕЕВ Олег Петрович**, генеральный директор.  
**МАРКЕЛОВ Виктор Викторович**, главный конструктор, кандидат технических наук.  
**ОВСЯНКИН Константин Яковлевич**, начальник отдела, кандидат технических наук.

Г. М. МУРАХОВСКИЙ

Производственное объединение  
«Полет»

УДК 629.764.001.76

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ АДАПТАЦИИ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ

В СТАТЬЕ РАССМОТРЕНЫ МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СРЕДСТВ АДАПТАЦИИ ПОЛЕЗНЫХ НАГРУЗОК И РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ ДРУГ К ДРУГУ. НА ОСНОВЕ ПРОВЕДЕННОГО КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРОВЕДЕНА КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ АДАПТАЦИИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРАКТИКЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ РН «КОСМОС-3М». ВЫЯВЛЕНЫ РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ И ВИДЫ СРЕДСТВ АДАПТАЦИИ, КАК В ВИДЕ КОНСТРУКЦИЙ, ТАК И ПРОЦЕССОВ. ДЛЯ ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ СОВОКУПНОСТИ АДАПТЕРОВ ИСПОЛЬЗОВАНО ПОНЯТИЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ.

В современных условиях российские разработчики космических аппаратов (КА) предпринимают значительные усилия по продвижению отечественных ракет-носителей (РН) на рынок космических услуг по запуску КА. Сложившаяся рыночная конъюнктура приводит к необходимости поиска путей повышения конкурентоспособности отечественных РН для завоевания передовых позиций при реализации коммерческих запусков КА различного назначения.

В настоящее время высокая конкурентоспособность российских средств выведения КА достигается за счет их высокой надежности, подтвержденной богатым опытом эксплуатации, низкой стоимостью запуска, оперативностью разработки, изготовления, испытания и наземной отработки средств адаптации РН к требованиям КА. В качестве примера можно отметить, что в 1995 г. российская РН «Космос-3М» участвовала в международном конкурсе на легкий носитель для NASA, и американские специалисты, сравнив ракеты 18 типов, признали российскую РН одной из самых надежных и совершенных.

Дальнейшее повышение конкурентоспособности отечественных РН на мировом рынке связано с расширением предоставляемых услуг разработчиком КА за счет совершенствования существующих и разработки перспективных средств адаптации КА к РН [1,3].

Эффективность средств адаптации КА к РН в значительной степени зависит от типов запускаемых КА. Отличительной особенностью развития космической техники в области создания КА является то, что около 40% всех КА уже составляют малые КА. Это позволяет осуществлять их групповые и попутные запуски [1].

Направление создания малых КА включает в себя, кроме традиционных задач общего проектирования КА, задачу создания эффективных средств адаптации, которая решается совместно с проектированием головного блока РН с учетом взаимовлияния характеристик на средства адаптации как РН, так и КА. Опыт запусков коммерческих КА показал, что в качестве основных средств адаптации малых КА к РН рассматриваются адаптеры, обеспечивающие установку КА при групповом и попутном

запусках на РН в зоне полезного груза и их отделение, а также средства и технологии, обеспечивающие заданные параметры собственной внешней атмосферы РН [1-3].

В ходе исследований данных средств адаптации применен комплексный подход, основанный на анализе и синтезе конструкторско-технологических решений (КТР) с учетом опыта разработки и эксплуатации средств адаптации малых КА и других составных полезных нагрузок разработки ПО «Полет» при реализации групповых и попутных запусков при помощи РН «Космос-3М» в интересах МО РФ и зарубежных заказчиков, а также с учетом отечественного и зарубежного опыта разработки аналогичных средств адаптации.

Следует отметить уникальный опыт ПО «Полет» по разработке и эксплуатации средств адаптации разнообразной номенклатуры составных полезных нагрузок при их групповом запуске на РН «Космос-3М», что связано, прежде всего, с многоцелевым характером данной РН, являющейся в этом плане уникальной РН в мире.

Проведенный анализ средств адаптации малых КА при групповом и попутном запусках применительно к другим отечественным РН показал, что на сегодняшний день можно рассматривать крайне ограниченное число таких запусков и использованных при этом средств адаптации, что не позволяет данный материал использовать для выработки какого-либо системного подхода [4]. Аналогичный вывод можно сделать и применительно к зарубежным РН.

В этой связи применительно к РН «Космос-3М» проведены исследования на основе анализа особенностей одиночных и составных полезных нагрузок по результатам более 740 пусков РН, а также средств их адаптации при реализации групповых и попутных запусков в части КТР: по обеспечению заданных параметров собственной внешней атмосферы РН при адаптации КА с оптико-электронными системами при изготовлении и испытании элементов РН, хранении, транспортировке, подготовке РН на техническом и стартовом комплексах; адаптеров для составных полезных нагрузок на примере адаптации малых КА и других составных полезных нагрузок при реализации групповых и попутных запусков.

Методической основой разработки КТР по первому типу средств адаптации (обеспечение заданных параметров собственной внешней атмосферы) является оптимизация числа этапов работ и их объемов на каждом из них по обеспечению чистоты КА и подобтекаемого пространства, а также достигаемого уровня чистоты на каждом этапе. Синтез КТР и оптимизация каждого из них требует комплексного подхода как с учетом текущего этапа обеспечения заданной чистоты подобтекаемого пространства и КА, так и предыдущих и последующих технологических операций.

Разработанная методика адаптации РН в части обеспечения чистоты подобтекаемого пространства прошла апробацию при наземной подготовке к пуску КА

«Квик Берд» (США) в цехах ПО «Полет» и на техническом комплексе космодрома «Плесецк» при подготовке РН «Космос-3М» к пуску.

Методической основой разработки КТР по второму типу средств адаптации (КТР для составных полезных нагрузок) являются общие методы проектирования и конструирования сложных механических систем, имеющих широкий спектр резонансных частот, жесткие краевые условия по геометрическим, моментно-центровочным, прочностным и температурным характеристикам.

Как указывалось выше, одним из основных показателей конкурентоспособности РН являются временные и стоимостные показатели при разработке средств адаптации. Поэтому данные показатели приняты в качестве критериев оптимизации КТР.

Проведенные кластерные исследования средств адаптации позволили выделить самостоятельные типы и классы систем и технологических процессов, провести их классификацию, выявить основные направления совершенствования по каждому типу и классу средств адаптации. Выявленные особенности и свойства средств адаптации, методы их проектирования показывают, что они представляют собой самостоятельный класс практических задач, стоящий между классами задач по разработке РН и малых КА и тесно с ними взаимодействующий на этапах разработки и эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Г.М. Мураховский, В.В. Маркелов и др. Обобщение опыта реализации коммерческих запусков космических аппаратов на ракете-носителе «Космос-3М». Современные технологии при создании продукции военного назначения // Сб. докл. технологического конгресса. Часть 2. – Омск, 2001. – С. 15-23.
2. Г.М. Мураховский, В.В. Маркелов и др. Пути развития конструкторско-технологических решений при разработке малых космических аппаратов // Сибирский международный авиационно-космический салон: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Часть 2. – Красноярск, 2001. – С. 63.
3. В.Н. Блинов, В.И. Трушляков. Проблемы конструирования маневрирующих летательных аппаратов при воздействии собственной внешней атмосферы на оптико-визирующие устройства // Управление движением и навигация летательных аппаратов: Сб. тр. VII Всеросс. науч.-техн. семинара по управлению движением и навигации летательных аппаратов. Часть II. – Самара, 1996. – С. 122-126.
4. В.Н. Блинов, Ю.Н. Сеченов и др. Малые космические аппараты: разработка, перспективы развития и совершенствования // Новые технические решения, используемые при создании космических аппаратов: Науч.-тех. отчет КБ «Полет» в 7 т. – Омск, 2002. – 1350 с.

**МУРАХОВСКИЙ Григорий Моисеевич**, главный инженер производственного объединения «Полет».

## Новые поступления

**Zavialov A. M.** Завьялов А. М. Fundamentals of the theory of interaction between working organs of road construction machines and soil // Основы теории взаимодействия рабочих органов дорожно-строительных машин со средой: Монография / А. М. Завьялов. – Омск: ГУИПП «Омский дом печати», 2002. – 80 с.

**Сыркин В. В.** Гидроприводы технологических машин-автоматов: Учеб. пособие / В. В. Сыркин, Э. А. Кузнецов, Т. И. Саввантиди; СИБАДИ. – Омск: Изд-во СИБАДИ, 2002. – 47 с.

**Гидравлика:** Метод. указания к лаб. работам по гидродинамике для студ. очного и заоч. отд-ния фак. АДМ/ Сост. Т. П. Троян; СИБАДИ. Каф. проектир. дорог. – Омск: Изд-во СИБАДИ, 2002. – 26 с. – 300 экз.

**Инструмент для обработки металлов резанием:** Метод указания к лаб. работе по металлорежущим станкам/ Сост.: Б. И. Калмин, М. С. Корытов; СИБАДИ. Каф. технологии конструкционных материалов. – Омск: Изд-во СИБАДИ, 2002. – 23 с. – 300 экз.

Н. С. ГАЛДИН

Сибирская государственная  
автомобильно-дорожная академия

УДК 625.76:626.226

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ГРУНТОВ ИМПУЛЬСНЫМИ НАГРУЗКАМИ

ПРИВЕДЕНЫ ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АКТИВНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНАХ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ ГИДРОИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ, ПОВЫШАЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ГРУНТОВ ИМПУЛЬСНЫМИ НАГРУЗКАМИ.

В строительных работах одними из наиболее трудоемких являются земляные работы. Специфические условия строительства увеличивают потребности в различном оборудовании для дорожно-строительных машин (ДСМ), в том числе и гидроударном импульсном. [1 – 5].

Основную долю всех земляных работ выполняют машины универсального назначения: экскаваторы, скреперы, бульдозеры, автогрейдеры, катки.

Ведущими многофункциональными строительными машинами в России и за рубежом являются гидравлический неполноповоротный и полноповоротный гидравлический экскаваторы.

Особенностью развития ДСМ на современном этапе является повышение рабочей эффективности, расширение универсальности применения. Последнее достигается благодаря применению широкой гаммы сменного навесного рабочего оборудования.

Специфические условия строительства увеличивают потребности в различном оборудовании для одноковшовых гидравлических экскаваторов II – V размерных групп, в том числе и гидроимпульсном.

Гидроимпульсная техника (гидроударные устройства, гидромолоты, гидротрамбовки, гидропробойники и др.), основанная на применении в машинах ударного действия объемного гидропривода, позволяет осуществить принципиально новые решения научно-технических проблем в строительстве, горном деле и других отраслях.

Применение гидроударного рабочего оборудования на дорожно-строительных машинах, в первую очередь на гидравлических экскаваторах, повышает эффективность работы машин при разработке мерзлого грунта, разрушении скальных пород, дорожных одежд, проходке скважин в грунте, забивании и извлечении свайных элементов, уплотнении грунта и выполнении других видов работ.

Гидроударная импульсная система включает следующие основные функциональные элементы: источник питания (ИП) базовой машины (манипулятора) и гидроударное устройство (ГУ), состоящее из энергетического блока (ЭБ), блока управления рабочим циклом (БУ) и инструмента.

Энергетический блок преобразует непрерывно подводимую от ИП энергию в дискретную энергию с большим значением ударной мощности. ЭБ включает корпусные детали, подвижные детали и рабочие полости. БУ предназначен для управления преобразованием непрерывно подводимой энергии в периодические импульсы.

Подвижными деталями ГУ считаются элементы устройства, совершающие перемещения под действием давления рабочей среды (жидкости, газа). К их числу могут быть отнесены поршень, боек, клапан, золотник, упругий

элемент, корпусные детали устройства и др. Чаще всего перемещения подвижных деталей происходят вдоль одной оси. Следует отметить, что перемещения подвижных деталей ГУ обычно ограничены некоторыми конструктивными размерами.

Рабочие полости (камеры) ГУ рассматриваются как замкнутые объемы, в которых происходит изменение параметров находящейся в них рабочей среды (жидкости или газа – для пневмоаккумуляторной полости). Рабочие полости могут быть как постоянного, так и переменного объема.

Гидролинии для подвода рабочей жидкости представляют собой систему каналов, содержащую местные сопротивления и разветвления, и играют важную роль в процессах наполнения и опорожнения рабочих полостей. В связи с этим характеристики гидролиний (геометрические размеры, повороты, разветвления, изменения эффективной площади и т.п.) могут оказать существенное влияние на параметры рабочего цикла ГУ и его энергетические характеристики.

Для разрушения небольших объемов прочных грунтов и асфальтобетонных дорожных покрытий, в том числе в стесненных местах и при реконструкции различных объектов, рекомендуется применять навесные гидравлические и гидропневматические молоты к экскаваторам II–V размерных групп. Монтаж и демонтаж гидромолота на экскаваторе практических трудностей не представляют и не требуют специальных приспособлений.

В настоящее время из широкой гаммы разработанных типов и видов гидроимпульсной техники выпускаются 35 моделей гидравлических молотов 20 зарубежными фирмами. В России серийно выпускаются несколько моделей гидромолотов (ГПМ-120, ГПМ-300, СП-62, СП-70, СП-71 и др.), технические характеристики которых нуждаются в улучшении.

Ручные гидравлические молотки, бетоноломы, гидротрамбовки, вибропогружатели, гидропробойники, ковши активного действия на основе гидроударников серийно отечественной промышленностью не выпускаются, хотя известны конструкции и экспериментальные образцы подобных устройств.

Практически во всех известных конструкциях гидроударных устройств применяются золотниковые или клапанные распределительные узлы в блоке управления рабочим циклом, обладающие общеизвестными недостатками (сложность изготовления, ремонта и др.), которые препятствуют их широкому распространению.

Следует отметить, что выпускаемые гидромолоты имеют весьма ограниченные резервы дальнейшего изменения технических характеристик, связанные с особенностями применяемых схем гидроударных устройств.

В СибАДИ накоплен опыт создания и исследования беззолотниковых гидроударных устройств с мембранными запорно-регулирующими элементами в качестве распределительного узла в блоке управления рабочим циклом [1, 2].

Применение блока управления с мембранным запорно-регулирующим элементом обеспечивает возможность регулирования параметров гидроударного устройства и возможность блочно-модульного конструирования гидро-импульсной техники. Кроме того, они просты в изготовлении, обслуживании и ремонте, надежны в эксплуатации.

К основным параметрам гидроударников (гидромолов) относятся:

- энергия единичного удара  $T$ ;
- масса подвижных частей (бойка)  $m$ ;
- частота ударов  $n$ ;
- эффективная (ударная) мощность  $N_{уд}$ ;
- коэффициент полезного действия (КПД)  $\eta$ ;
- масса гидроударника  $M$ .

Существенным фактором, влияющим на эффективность работы гидромола, является энергия единичного удара. В связи с этим за показатель конструктивного совершенства ударного устройства может быть принято значение удельной энергии единичного удара, приходящейся на единицу массы гидромола.

Для большинства гидромолов значения удельной энергии единичного удара находятся в пределах от 2 до 5 Дж/кг [2].

Энергетическая нагруженность гидромолов характеризуется удельной ударной мощностью, приходящейся на единицу массы гидромола. Для многих гидромолов удельная ударная мощность находится в пределах от 5 до 15 Вт/кг [2]. Значения приведенных параметров используются при проектировании гидромолов.

Частота ударов гидромолов ограничивается производительностью насоса базовой машины.

Многообразие моделей существующих гидроударных импульсных систем (гидромолов) вместе с накопленным опытом их применения позволяет выявить определенные закономерности и новые тенденции в методах и средствах их проектирования и выработать объективные рекомендации для выбора конструктивных параметров гидроударных устройств, являющихся основой гидроударных импульсных систем.

Исходными данными для выбора и расчета основных параметров гидромолов являются мощность насосной станции  $N_p$  (приводная) базовой машины и масса базовой машины.

Эффективная (ударная) мощность гидромолов зависит от энергии единичного удара и частоты ударов.

Энергия единичного удара гидромола зависит от массы подвижных частей и скорости подвижных частей в момент удара.

При конструировании гидромолов максимально возможную энергию единичного удара необходимо получать за счет снижения скорости бояка при соответствующем увеличении массы бояка.

Повышение эффективности активных (основанных на применении гидроударных устройств) рабочих органов дорожно-строительных машин во многом определяется выбором конструктивных, энергетических и рабочих параметров гидроударников с учетом назначения, выполняемых функций и применяемой базовой машины.

При проектировании гидромолов необходимо стремиться к повышению ударной мощности и КПД устройства, что позволит повысить эффективность разработки грунта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Галдин Н.С. Основы расчета и проектирования гидроударных рабочих органов дорожно-строительных машин: Монография. - Омск: Изд-во СибАДИ, 1997. - 98 с.
2. Галдин Н.С. Гидроударные рабочие органы дорожно-строительных машин: Учеб. пособие. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2001. - 65 с.
3. Гидропневмоударные системы исполнительных органов горных и строительно-дорожных машин / А.С.Сагитов, А.Ф.Кичигин, А.Г.Лазуткин, И.А.Яцен. - М.: Машиностроение, 1980. - 200 с.
4. Машины ударного действия для разрушения горных пород / Д.П.Лобанов, В.Б.Горовиц, Е.Г.Фонборштейн и др. - М.: Недра, 1983. - 152 с.
5. Недорезов И.А. Интенсификация рабочих органов землеройных машин. - М.: МАДИ, 1979. - 51 с.

**ГАЛДИН Николай Семенович**, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Подъемно-транспортные, тяговые машины и гидропривод».

**А. В. ЧЕРНЯКОВ**  
**А. В. ЗИЛЬБЕРНАГЕЛЬ**

Омский государственный  
аграрный университет

УДК 631.362

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТУ ПЛОСКОГО РЕШЕТА

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ, ПРОВЕДЕННОМУ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС СЕПАРАЦИИ ЗЕРНА НА ПЛОСКОМ РЕШЕТЕ С ПОВЫШЕННОЙ ОРИЕНТИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬЮ. ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ПРИМЕНЕН АППАРАТ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.

В результате теоретических исследований выяснено, что для сортировки зерна по толщине применение плоского решета с продолговатыми отверстиями, расположенными

под углом к продольной оси решета, положительно отражается на производительности зерноочистительной машины. В производственных условиях очистки зерна от



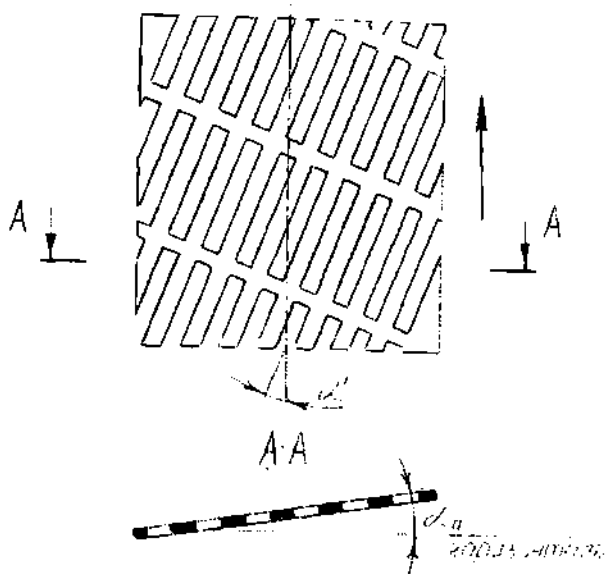


Рисунок. Фрагмент решета с повышенной ориентирующей активностью:

$\alpha$  – угол наклона длинных кромок прямоугольных отверстий решета к продольной оси решета;

$\alpha_n$  – угол наклона плоскости решета в поперечном направлении к горизонтали.

Стрелкой указано направление колебания решета в вертикальной плоскости.

примесей, на работу решета оказывает влияние множество факторов. Проведение экспериментов с варьированием каждого из них на двух и более уровнях потребовало бы значительных затрат времени, расходных материалов и финансовых средств.

Поэтому задача настоящего исследования – выявить факторы, оказывающие наиболее значимое влияние на работу решета с повышенной ориентирующей активностью.

Фрагмент такого решета представлен на рисунке.

В результате взаимодействия зерновок с кромками прямоугольных отверстий решета происходит их ориентация и как следствие смещение вороха в сторону или сбивание. Для предотвращения этого явления введен поперечный угол наклона решета к горизонту.

При проведении экспериментальных исследований на лабораторной установке использовалось решето для выделения из основной культуры фуражного зерна с размерами отверстий 2,0 × 20 мм.

В качестве зернового материала использовалась пшеница сорта Сибакоская-3.

Отсеивающий эксперимент проводился с использованием плана Плакетта-Бермана [2]. При его проведении варьировались следующие факторы:

G – удельная нагрузка на решето ( $X_1$ );

w – относительная влажность зернового материала ( $X_2$ );

a – процентное содержание проходовой фракции в зерновом материале ( $X_3$ );

$\alpha$  – угол наклона длинных кромок прямоугольных отверстий решета к продольной оси решета ( $X_4$ );

$\alpha$  – угол продольного наклона решета к горизонту ( $X_5$ );

$\alpha_n$  – угол наклона плоскости решета в поперечном направлении к горизонтали ( $X_6$ );

$\sigma$  – угол направленности колебаний решета ( $X_7$ );

R – амплитуда колебаний решета ( $X_8$ );

p – частота колебаний решета ( $X_9$ ).

Все перечисленные факторы отвечают требованиям управляемости, операционности, совместимости, однозначности и независимости. За критерий оптимизации принята величина полноты разделения, которую находили по формуле [1]:

$$\varepsilon = \frac{P}{P_0 \cdot a} \quad (1)$$

Таблица 1

Уровни варьирования факторов:

Факторы	Ст.	w,	a,	а <sub>п</sub>	а,	а <sub>n</sub>	σ,	R,	p.
Уровни варьирования	кг/м <sup>2</sup> с	%	%	град	град	град	град	мм	мин <sup>-1</sup>
Верхний уровень (+1)	2,01	16	14	45	8	2	+5	9	500
Нижний уровень (-1)	0,67	14	10	0	6	0	0	6	400

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента:

Фактор	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	Баланс разделения
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,481
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,787
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,479
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,827
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,811
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,777
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,577
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,555
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,548
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,754
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,308
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,772

где P – количество зерна, выделенного решето за время опыта, кг;

P<sub>0</sub> – общее количество зерна, поступившего на решето за время опыта, кг;

a – относительное содержание проходовой фракции в рабочем материале.

Для определения дисперсии оценок факторов к исследуемому были добавлены два фиктивных ( $X_{10}$ ,  $X_{11}$ ).

Каждый из действительных факторов варьировался на двух уровнях. Уровни варьирования факторов представлены в таблице 1.

Эксперименты проводили согласно матрице планирования, представленной в таблице 2.

Результатом проведения отсеивающего эксперимента является получение линейной модели вида [2]:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i \quad (2)$$

где k – число действительных факторов модели (без фиктивных).

Расчет коэффициентов регрессии ведется по формуле [2]:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij} y_j}{N}, \quad i=0, 1, 2, \dots, k, \quad (3)$$

где N – число опытов модели, N = 12.

Остаточная дисперсия рассчитывается из выражения [2]:

$$S^2 = \frac{N \sum_{j=1}^N b_j^2}{N - k - 1} \quad (4)$$

где b<sub>j</sub> – коэффициент регрессии при j-м фиктивном факторе (всего таких факторов N – k – 1).

Для проверки статистической значимости коэффициентов рассчитывается дисперсия коэффициента [3]:

$$S_b = \sqrt{\frac{S^2}{N}} \quad (5)$$

Значимость коэффициентов регрессии определяется по t-критерию причем статистически значимыми являются коэффициенты, удовлетворяющие условию [3]:

$$|b_i| \geq t_{\alpha p} \cdot S_b \quad (6)$$

Проверка полученной линейной модели на адекватность осуществляется по критерию Фишера:

$$F_{f_2, f_1} = \frac{S^2_{\text{регр}}}{S^2_{\text{ост}}} \quad (7)$$

где f<sub>2</sub> – знаменатель, определяемый как:

$$f_2 = N - k' \quad (8)$$

где k' – число оставленных коэффициентов уравнения (включая b<sub>0</sub>);

f<sub>1</sub> – числитель, определяемый как:

$$f_1 = N(n - 1) \quad (9)$$

Результаты отсеивающего эксперимента

Фактор	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$
Параметр											
Коэффициент $b_i$	-	0,0030	-	-	0,0092	-	0,0088	0,0098	0,0143	0,0020	0,0023
Доверительный интервал $\Delta b_i$	0,0093										
Значимость коэффициента	значим	не значим	не значим	значим	не значим	не значим	не значим	значим	значим	не значим	не значим

$n$  - количество повторностей каждого опыта;

$S^2_{неод}$  - дисперсия неадекватности, рассчитываемая по формуле:

$$S^2_{неод} = \frac{SS_{неод}}{f_2}, \quad (10)$$

$$SS_{неод} = n \sum_{i=1}^N (y_{i_{расч}} - \bar{y}_{i_{расч}})^2, \quad (11)$$

где  $y_{i_{расч}}$  и  $y_{i_{эксп}}$  - значения отклика в  $i$ -м опыте, соответственно рассчитанное по уравнению регрессии и определенное экспериментально.

Количество повторностей каждого опыта принято равным четырем, исходя из принятых надежности опытов, равной 0,95 и ошибки опытов, равной  $2S$  ( $S$  - величина среднеквадратического отклонения).

Получили модель, которая является адекватной на однопроцентном уровне значимости: ( $F_{расч} = 13,60 < F_{табл} = 18,00$ ).

Из таблицы 3 видно, что статистически значимыми по критерию Стьюдента на пятипроцентном уровне значимости являются следующие факторы: удельная

нагрузка на решето, угол наклона длинных кромок прямоугольных отверстий решета к продольной оси решета, амплитуда и частота колебаний решета.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Евтягин В.Ф. Связь экспериментальных и теоретических показателей работы решета // Сб. науч. тр. / Ом. с.-х. ин-т. - Омск, 1992. - С. 45-48.
2. Новик Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С. Новик, Я.Б. Арсов. - М.: София, 1980. - 304 с.
3. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. - М., 1980. - 168 с.

**ЧЕРНЯКОВ Алексей Витальевич**, кандидат технических наук, старший преподаватель.

**Зильбернагель Андрей Владимирович**, аспирант кафедры "Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства".

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОМСКИХ ВУЗОВ В ОБЛАСТИ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

### Технический университет

Тепломассообмен, термо- и газодинамика одно- и двухфазных систем, кипение и конденсация, физика низких температур, теплофизика и теплофизический эксперимент, теплоэнергетика, компрессорная и вакуумная техника.

Генерирование, передача, накопление, распределение и преобразование электромагнитной энергии, теория и методы моделирования электрофизических, электромеханических и электроэнергетических устройств и систем

### Университет путей сообщения

Совершенствование системы электроснабжения электрических железных дорог.

Энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование в промышленном производстве и на транспорте.

# ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

В. И. КУЗНЕЦОВ

Омский государственный  
технический университет

УДК 629.7.036

## ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ НА ПРИВОД КОМПРЕССОРА ГТД НА РЕЖИМЕ АВТОРОТАЦИИ

РАССМАТРИВАЕТСЯ ВОПРОС ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРИВОДА КОМПРЕССОРА ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ НА РЕЖИМЕ АВТОРОТАЦИИ. ПОКАЗАНО, ЧТО ВРАЩЕНИЕ КОМПРЕССОРА НА РЕЖИМЕ АВТОРОТАЦИИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ НЕ ТОЛЬКО ОТ ТУРБИНЫ, НО И ЗА СЧЕТ ЭНЕРГИИ НАБЕГАЮЩЕГО ПОТОКА ВОЗДУХА.

В качестве примера рассматривается простейший газотурбинный двигатель (ГТД), а именно турбореактивный (ТРД) с нерегулируемыми проходными сечениями. Особенностью расчета параметров ТРД на режиме авторотации является то, что подогрев газа в камере сгорания отсутствует. Таким образом, температура газа на выходе из камеры сгорания равна температуре воздуха на выходе из компрессора, т.е.  $T_g^* = T_k^*$  [1, 2].

Расчет параметров ТРД производится теми же методами, что и расчет установившихся режимов двигателя.

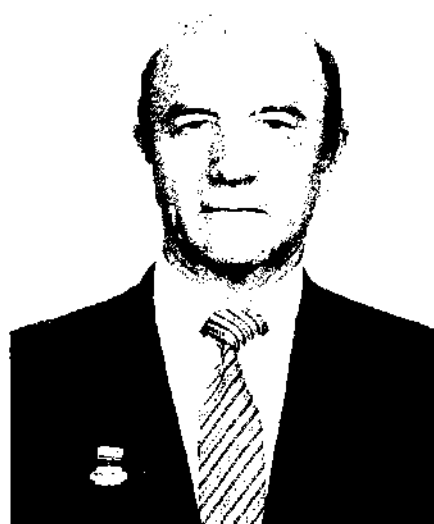
Считается, что на установившихся режимах авторотации мощность, снимаемая с вала турбины  $N_t$ , равна мощности потребляемой компрессором  $N_k$  [1].

$$N_k = N_t \eta_m \quad (1)$$

где  $\eta_m$  - механический к.п.д., учитывающий потери в подшипниках.

Так как подогрев воздуха в камере сгорания отсутствует и расходы воздуха через компрессор и турбину равны между собой, то уравнение (1) представляется в виде [1].

$$L_k = L_t \eta_m \quad (2)$$



Кузнецов В.И.

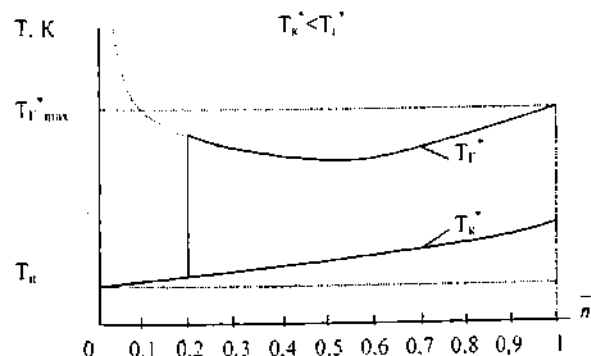


Рис. 1. Изменение температуры воздуха за компрессором ( $T_k$ ) и температура газа перед турбиной от относительной частоты вращения по линии рабочих режимов ( $T_a$  - температура окружающей среды;  $T_{g, \max}$  - максимальная температура газа перед турбиной).

где  $L_k$ ,  $L_t$  - удельные работы компрессора и турбины соответственно.

Из литературы известно [2], что изменение температуры газа в камере сгорания по линии рабочих режимов (ЛРР) качественно имеет вид кривой, изображенной на рис.1. Пунктиром изображена кривая, которая на практике не реализуется из-за возможности выхода двигателя из строя. На этом участке работа двигателя осуществляется с помощью какого-либо пускового устройства (аэродромного или бортового). На этом же рис.1 нанесена кривая температуры воздуха за компрессором ( $T_k^*$ ) на ЛРР в функции относительной частоты вращения турбокомпрессора [2].

Как видно из рис.1, при работе ТРД на установившихся режимах ( $\dot{m} = const$ ) температура газа в камере сгорания должна быть выше температуры воздуха за компрессором и на режиме авторотации турбина не в состоянии вращать компрессор, т.к.

$$L_k > L_t \eta_m \quad (3)$$

$$\text{где } L_k = C_p T_n \left( \pi_k^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right) \frac{1}{\eta_k} \quad (4)$$

$$L_r = C_p T_n \left( 1 - \frac{1}{\pi_r^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}} \right) \eta_r \quad (5)$$

Известно, что каждой скорости полета соответствует вполне определенная частота вращения турбокомпрессора или работа на постоянном режиме [2].

Анализ рис.1 и уравнения (3) показывает невозможность работы турбокомпрессора на постоянной частоте вращения только за счет энергии турбины. Следовательно, недостающая часть энергии должна быть подведена извне. На режиме авторотации внешней энергией может быть только энергия набегающего потока воздуха. В этом случае связь между удельными работами компрессора и турбины может быть представлена в общем виде как соотношение

$$L_k = L_r \eta_m + L_{\text{вн}} \quad (6)$$

где:  $L_{\text{вн}}$  - удельная работа внешних сил.

$$L_{\text{вн}} = x L_v \quad (7)$$

где  $L_v$  - удельная энергия набегающего потока воздуха;  $x$  - доля энергии набегающего потока, идущая на вращение компрессора ( $0 < x < 1$ ).

Остальная часть энергии набегающего потока ( $y L_v, 0 < y < 1$ ) расходуется на преодоление гидравлических сопротивлений по газозоудушному тракту, привод самолетных агрегатов (если они подключены) и организацию истечения воздуха из реактивного сопла.

Таким образом, энергия набегающего потока расходуется на вращение компрессора, преодоление гидравлических сопротивлений по газозоудушному тракту, привод самолетных агрегатов и организацию истечения из реактивного сопла, т.е.

$$L_v = x L_v + y L_v = L_v (x + y), \quad (8)$$

где  $x + y = 1$ .

Энергия набегающего потока является функцией скорости набегающего потока

$$L_v = C_p T_n \frac{\kappa - 1}{2} M_n^2 \quad (9)$$

где:  $\kappa$  - показатель адиабаты,  $M_n$  - число Маха набегающего потока.

На режиме авторотации изменение частоты вращения турбокомпрессора является функцией энергии набегающего потока

$$\bar{n} = f(L_v) \text{ или } \bar{n} = f(M_n)$$

В общем виде соотношение между удельной работой компрессора, работой турбины и энергией набегающего потока имеет вид

$$L_k = L_r + x L_v \quad (10)$$

При  $M_n = \text{const}$ ,  $\Delta M = 0 \Rightarrow$

$$L_k = L_r + x L_v, \quad (\bar{n} = \text{const}, \quad \Delta \bar{n} = 0 - \text{работа с постоянной частотой вращения});$$

при  $M_n = \text{var}$ ,  $\Delta M < 0 \Rightarrow$

$$L_k > L_r + x L_v, \quad (\bar{n} = \text{var}, \quad \Delta \bar{n} < 0 - \text{торможение});$$

при  $M_n = \text{var}$ ,  $\Delta M > 0 \Rightarrow$

$$L_k < L_r + x L_v, \quad (\bar{n} = \text{var}, \quad \Delta \bar{n} > 0 - \text{разгон});$$

Если элементы проточной части ТРД нерегулируемые, то увеличение частоты вращения ( $\Delta \bar{n} > 0$ ) турбокомпрессора будет происходить до достижения полного давления на срезе сопла равном критическому ( $p_c \leq p_{cr}$ ). Дальнейшее увеличение скорости полета  $M_n > M_{n,cr}$  не будет приводить к увеличению приведенной частоты вращения турбокомпрессора, т.к. давление на срезе сопла будет равно критическому ( $p_c = p_{cr}$ ), которое будет расти пропорционально степени повышения полного давления воздуха во входном устройстве от числа Маха.

Таким образом, на режиме авторотации компрессор на статических режимах получает энергию не только от турбины, но и от набегающего потока.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алабин М.А., Кац Б.М., Литвинов Ю.А.. Запуск авиационных газотурбинных двигателей. - М.: Машиностроение, 1968. 228с.
2. Теория и расчет воздушно-реактивных двигателей / Под ред. С.М. Шляхтенко. - М.: Машиностроение, 1987. - 568 с.

**КУЗНЕЦОВ Виктор Иванович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой "Двигатели летательных аппаратов".

**В. Р. ВЕДРУЧЕНКО**  
**Е. В. ГАЛИМСКИЙ**

Омский государственный университет путей сообщения

УДК 621.182:658.26(075.8)

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВ НА ВЫХОДЕ ИЗ НЕЭКРАНИ- РОВАННОГО ПРЕДТОПКА КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ВТОРИЧНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ

НА ОСНОВАНИИ ВЫПОЛНЕННОГО АНАЛИЗА МЕТОДОВ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ НА ВЫХОДЕ ИЗ НЕЭКРАНИРОВАННЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТОПОК С ВТОРИЧНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ ПРЕДЛАГАЕТСЯ УТОЧНЕННАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАЗВАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ВТОРИЧНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ. ПРОВЕДЕНО СРАВНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА ПО НОРМАТИВНОМУ МЕТОДУ И ПРЕДЛАГАЕМОЙ МЕТОДИКЕ, ПОКАЗАВШЕЕ ПРИЕМЛЕМУЮ СХОДИМОСТЬ.

Производство сажи на сажевых заводах, в том числе в ОАО "Техуглерод" (г. Омск), сопровождается образованием большого количества отбросных сильно забалластиро-

ванных газов, содержащих незначительное количество горючих компонентов и значительное количество балласта (азота, диоксида углерода и др.), содержание которого



может достигать 80%, в том числе около 40-45% водяных паров, вследствие чего теплота сгорания отбросных газов составляет 1460-2100 кДж/м<sup>3</sup> [1].

С целью утилизации физической и химической теплоты и вредных компонентов низкокалорийных отбросных сажевых газов Белгородским заводом "Энергомаш" выпускаются унифицированные котлы-утилизаторы типа ПКК.

Утилизация сажевых газов осуществляется дожиганием их в предтопках названных котлов. Предтопок котла представляет собой две незжариваемые высокотемпературные камеры сгорания прямоугольного поперечного сечения с сужающимся переходом на выходе в котел и соединяющиеся с нижней частью подъемного газохода. Весь газовый объем предтопка разделен на две равные части продольной вертикальной стеной, выполненной из шамотного кирпича и имеющую окна, посредством которых обе образовавшиеся таким образом газовые камеры сообщаются между собой. В торцевой стенке обеих газовых камер имеются круглые амбразуры, в которых располагаются по два горелочных устройства комбинированного типа ЭНИН-СТУ 15-10-200, представляющих собой горелки с предварительным перемешиванием газа и воздуха и дающие несветящийся факел.

Горелочные устройства выполнены двух типов: левого и правого и устанавливаются соответственно в левую и правую камеру предтопка.

В предтопках установлены поперечные решетчатые стенки из шамотного кирпича, выполняющие роль вторичных излучателей [2].

Кроме отбросного газа в котле сжигается дополнительное количество (до 2%) природного топлива - природный газ, с целью интенсификации процесса горения.

В котельной ОАО "Техуглерод" установлены котлы утилизаторы типа ПКК-75/24-150-5 (рисунок). Указанный котел водотрубный, барабанный, с естественной циркуляцией: компоновка П-образная, устанавливается в каркасе.

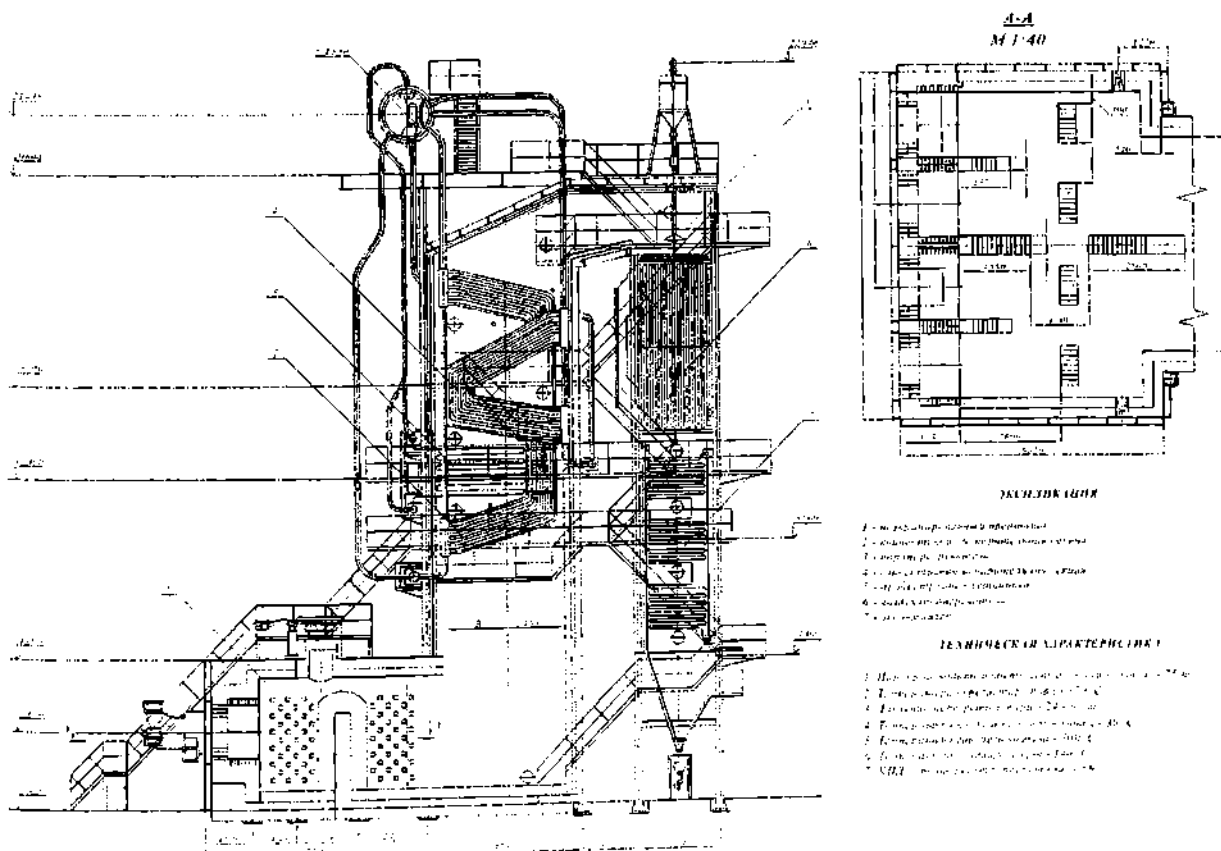
В пределах предтопка происходит практически полное сгорание и термическое (огневое) обезвреживание забал-

пастированного сажевого газа. Для выгорания сажевых частиц необходимо, чтобы температура в предтопке была не ниже 1475 К, а время пребывания газов в зоне высоких температур не менее 1,5-1,7 с при коэффициенте избытка воздуха  $\alpha=1,15$ .

Для выработки практических рекомендаций по совершенствованию процессов утилизации отбросного сажевого газа за счет оптимизации режимов его сжигания, рационального выбора регулировочных параметров, оптимизации состава газового топлива, с целью минимизации количества выбросов вредных компонентов в дымовых газах и повышения экономичности котла-утилизатора необходима разработка уточненной методики расчета и численного моделирования теплообмена в предтопке (определение температуры газов на выходе из предтопка).

Следует отметить, что сравнительные исследования работы промышленных котельных агрегатов с применением вторичных излучателей и без них до сих пор не проводились [2,3]. Поэтому получение экспериментальных данных для оценки их влияния на теплообмен в реальных топочных камерах представляет значительный практический интерес. Актуальность рассматриваемой задачи подтверждается и тем, что в Нормативном методе теплового расчета котельных агрегатов [4] расчет теплообмена в топках, имеющих вторичные излучатели, не рассматривается и рекомендации по их применению отсутствуют [2-4].

Однако в котлах малой мощности и в условиях стенда были выполнены ряд исследований процесса теплообмена в топках паровых котлов с вторичными излучателями [2]. В выполненных модельных экспериментах и котлах малой мощности в качестве вторичных излучателей использовались перфорированные металлические пластины, располагавшиеся вдоль и поперек камеры сгорания, стены которой охлаждались водой. В результате опытов было установлено, что при большом расходе газа безразмерная температура на выходе из камеры (отношение средней измеренной температуры продуктов горения к теоретической) при установке продольного излучателя понизилось примерно на 20%, а при малых расходах газа даже на



Котел-утилизатор ПКК-75/24-150-5 для огневого обезвреживания отбросных газов производства технического углерода и утилизации низкопотенциального тепла.

30% по сравнению с температурой, полученной в опытах, проведенных без излучателя. Еще больший эффект по понижению безразмерной температуры был получен при установке поперечных вторичных излучателей. Очевидно, что полученные в этих опытах данные могут быть использованы только для приближенной оценки эффективности работы вторичных излучателей, так как реальные условия их работы в топочных камерах котлов заметно отличаются от тех, в которых проводились исследования [2].

Для оценки влияния на температуру уходящих из предтопка газов используя методический подход, принятый в теории камерных печей [5], допустим, что в незжиганном высокотемпературном предтопке котла-утилизатора горящий газовый факел равномерно распределен в его объеме и при установившемся тепловом режиме кирпичная кладка и поперечный вторичный излучатель равномерно нагреты.

Тогда при расчете лучеиспускания в замкнутом пространстве выражение для суммарного теплового потока от факела (газов) и кладки к вторичному излучателю можно выразить в форме закона Стефана-Больцмана

$$Q'_{\text{пр}} = c_{\text{а}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot H_{\text{г}} \cdot \zeta \cdot \left[ \left( \frac{T_{\text{г}}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{\text{а.г.}}}{100} \right)^4 \right], \quad (1)$$

где  $c_{\text{а}}$  - коэффициент лучеиспускания абсолютно черного тела;  $\varepsilon_{\text{а}}$  - приведенная степень черноты, определяемая по формуле В.Н. Тимофеева [5];  $H_{\text{г}}$  - лучевоспринимающая поверхность предтопка, м<sup>2</sup>;  $\zeta$  - коэффициент, учитывающий загрязнение лучевоспринимающей поверхности ( $\zeta = 0,60-0,75$ );  $T_{\text{г}}$  и  $T_{\text{а.г.}}$  - абсолютные температуры газов и материала вторичного излучателя, К.

Однако температура газов в предтопке не остается неизменной, а изменяется по ходу их от наивысшей до температуры, с которой газы уходят из предтопка; температура нагреваемого вторичного излучателя изменяется от начальной  $T'_{\text{а.г.}}$  до конечной  $T_{\text{а.г.}}$ . Поэтому при расчете усредняют температуры и в формулу (1) подставляют среднеэффективную разность четвертых степеней температур газов и материала излучателя.

Тогда выражение в квадратных скобках уравнения (1) будет записано так:

$$\theta_{\text{пр}} = \left[ \left( \frac{T_{\text{г}}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{\text{а.г.}}}{100} \right)^4 \right] = \sqrt{\left[ \left( \frac{T_{\text{г}}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{\text{а.г.}}}{100} \right)^4 \right] \left[ \left( \frac{T_{\text{о.г.}}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{\text{а.г.}}}{100} \right)^4 \right]}, \quad (2)$$

где  $T_{\text{г}}$  - абсолютная теоретическая температура сгорания топлива при заданных условиях, К, если сжигание производится в рабочем пространстве предтопка;  $T_{\text{о.г.}}$  - абсолютная температура газов на выходе из предтопка, К.

Величину конвективной теплоотдачи можно определить по известной формуле:

$$Q^*_{\text{а.г.}} = \alpha_{\text{а}} \cdot F_{\text{а.г.}} (t_{\text{г}} - t_{\text{а.г.}}) \quad (3)$$

где  $\alpha_{\text{а}}$  - коэффициент теплоотдачи конвекцией от газов к поверхности вторичного излучателя;  $F_{\text{а.г.}}$  - боковая поверхность излучателя, м<sup>2</sup>.

Таким образом, полное количество тепла, переданное излучателю:

$$Q'_{\text{пр.а.г.}} = Q'_{\text{пр}} + Q^*_{\text{а.г.}} \quad (4)$$

Формулу (4) можно представить в виде:

$$Q'_{\text{пр.а.г.}} = c_{\text{а}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot H_{\text{г}} \cdot \theta \left( 1 + \frac{Q^*_{\text{а.г.}}}{Q'_{\text{пр}}} \right) = c_{\text{а}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot H_{\text{г}} \cdot \theta \cdot \beta_{\text{а.г.}}, \quad (5)$$

где множитель, заключенный в скобках, обозначен  $\beta_{\text{а.г.}}$  и определяется соотношением лучистого и конвективного теплообмена (обычно  $\beta_{\text{а.г.}} = 1,15$ ) [5].

Используя уравнение (1) и уравнение теплообмена в предтопке, составим уравнение теплового баланса:

$$c_{\text{а}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot H_{\text{г}} \cdot \zeta \cdot \left[ \left( \frac{T_{\text{г}}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{\text{а.г.}}}{100} \right)^4 \right] = B \cdot V_{\text{г}} \cdot \bar{\varepsilon}_{\text{г}} (T_{\text{г}} - T_{\text{о.г.}}) \cdot \eta_{\text{пр}}, \quad (6)$$

где  $B$  - часовой расход топлива, кг/с или м<sup>3</sup>/с;  $V_{\text{г}}$  - объем продуктов сгорания, который получается от сгорания единицы количества топлива, м<sup>3</sup>/кг или м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  $\bar{\varepsilon}_{\text{г}}$  - средняя объемная теплоемкость газов в пределах от теоретической температуры горения  $t_{\text{г}}$  до  $t_{\text{о.г.}}$ .

$$\bar{\varepsilon}_{\text{г}} = \frac{c_{\text{г}} \cdot t_{\text{г}} - c_{\text{о.г.}} \cdot t_{\text{о.г.}}}{t_{\text{г}} - t_{\text{о.г.}}}, \quad (7)$$

$\eta_{\text{пр}}$  - КПД предтопка.

Для получения конечного выражения в удобной форме, выполним преобразования, принятые в [3-5] и обозначим:

$$\vartheta_{\text{г}} = \frac{T_{\text{г}}}{T_{\text{г}}} - \text{безразмерная температура газов;}$$

$$\vartheta_{\text{а.г.}} = \frac{T_{\text{а.г.}}}{T_{\text{г}}} - \text{безразмерная температура материала вторичного излучателя;}$$

$$\vartheta_{\text{о.г.}} = \frac{T_{\text{о.г.}}}{T_{\text{г}}} - \text{безразмерная температура отходящих из предтопка газов.}$$

Правую и левую части уравнения (6) разделим на комплекс, записанный перед квадратными скобками левой части этого уравнения и с учетом принятых обозначений после преобразований уравнение (6) запишем в виде:

$$\frac{B \cdot V_{\text{г}} \cdot \bar{\varepsilon}_{\text{г}} \cdot \eta_{\text{пр}}}{c_{\text{а}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot H_{\text{г}} \cdot \left( \frac{T_{\text{г}}}{1000} \right)^3} = \frac{T_{\text{г}} - T_{\text{а.г.}}}{T_{\text{г}} - T_{\text{о.г.}}} \cdot 10^{-4} = \frac{\left[ \left( \frac{T_{\text{г}}}{T_{\text{г}}} \right)^4 - \left( \frac{T_{\text{а.г.}}}{T_{\text{г}}} \right)^4 \right] \cdot T_{\text{г}} \cdot 10^{-4}}{1 - \frac{T_{\text{о.г.}}}{T_{\text{г}}}} \quad (8)$$

$$\text{или} \quad \frac{B \cdot V_{\text{г}} \cdot \bar{\varepsilon}_{\text{г}} \cdot \eta_{\text{пр}}}{10 c_{\text{а}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot H_{\text{г}} \cdot \left( \frac{T_{\text{г}}}{1000} \right)^3} = \frac{(\vartheta_{\text{г}}^4 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4)_{\text{пр}}}{1 - \vartheta_{\text{о.г.}}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot \zeta = B_0 \quad (9)$$

где  $B_0$  - критерий Больцмана (топочный критерий).

Используя формулу усреднения температур (2), получим:

$$(\vartheta_{\text{г}}^4 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4)_{\text{пр}} = \sqrt{(1 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4) \cdot (\vartheta_{\text{о.г.}}^4 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4)}, \quad (10)$$

где  $\vartheta_{\text{а.г.}}$  и  $\vartheta'_{\text{а.г.}}$  - безразмерные температуры конечного и начального состояния материала вторичного излучателя.

Если допустить, что в начальный период времени  $\vartheta'_{\text{а.г.}} \approx 0$ , то получим, следуя [5]:

$$(\vartheta_{\text{г}}^4 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4)_{\text{пр}} \approx \vartheta_{\text{о.г.}}^2 \cdot \sqrt{1 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4} = m \cdot \vartheta_{\text{о.г.}}^2 \quad (11)$$

Тогда критерий Больцмана (9) можно записать так:

$$B_0 \approx \frac{\vartheta_{\text{о.г.}}^2 \cdot \sqrt{1 - \vartheta_{\text{а.г.}}^4}}{1 - \vartheta_{\text{о.г.}}} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot \zeta \quad (12)$$

Для определения безразмерной температуры газов на выходе из предтопка можно с учетом (9) и (11) после преобразований получить уравнение:

$$\left( \frac{m}{B_0} \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot \zeta \right) \cdot \vartheta_{\text{о.г.}}^2 + \vartheta_{\text{о.г.}} - 1 = 0 \quad (13)$$

Решение последнего квадратного уравнения относительно  $\vartheta_{\text{о.г.}}$  удобно представить в виде:

$$\vartheta_{\text{о.г.}} = \frac{\sqrt{B_0^2 + 4 B_0 \cdot \zeta \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot \beta_{\text{а.г.}} \cdot m} - B_0}{2 \cdot \varepsilon_{\text{а}} \cdot \zeta \cdot \beta_{\text{а.г.}} \cdot m} \quad (14)$$

Тогда

$$t_{\text{о.г.}} = \vartheta_{\text{о.г.}} \cdot T_{\text{г}} - 273, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (15)$$

Пример. Для неэкранированного высокотемпературного предтопка котла-утилизатора типа ПКС-75/24-150-5 (рисунки) при сжигании отбросного сажевого газа с присадкой природного определить температуру отходящего газа; значения абсолютных температур определить отдельным расчетом и использованием литературных источников [1,4,6].

Значение теоретической температуры горения было рассчитано нами отдельно и составляло  $T_r = 1756\text{ K}$ . Для примера принимаем предварительно значение абсолютной температуры газов на выходе из предтопка равное  $T_{o,r} = 1283\text{ K}$ .

Тогда вычислим безразмерные температуры:

$$\theta_r = \frac{T_r}{T_r} = \frac{1131 + 273}{1483 + 273} = 0,7995;$$

$$\theta_{a,r} = \frac{T_{a,r}}{T_r} = \frac{860 + 273}{1483 + 273} = 0,6497;$$

$$\theta_{o,r} = \frac{T_{o,r}}{T_r} = \frac{1010 + 273}{1131 + 273} = 0,9135.$$

Заметим, что численные значения абсолютных температур газов для получения их безразмерных значений определялись нами в процессе балансовых испытаний котла-утилизатора ПКС-75/24 после ремонта последнего в ОАО "Техуглерод" (г. Омск).

По формуле (9) находим критерий Больцмана:

$$Bo = \frac{0,8^4 - 0,65^4}{1 - 0,087} \cdot 0,43 \cdot 0,65 = 0,706.$$

По формуле (14) находим безразмерную температуру газов на выходе из предтопка:

$$\theta_{o,r} = \frac{\sqrt{0,706^2 + 4 \cdot 0,706 \cdot 0,7 \cdot 0,43 \cdot 0,87 \cdot 1,15} - 0,706}{2 \cdot 0,43 \cdot 0,7 \cdot 0,87 \cdot 1,15} = 0,7558.$$

Наконец по (15) находим температуру газов на выходе из предтопка:

$$t_{o,r} = \theta_{o,r} \cdot T_r - 273 = 0,7558 \cdot 1756 - 273 = 1055^\circ\text{C}.$$

Таким образом, полученное значение  $t_{o,r}$  весьма близко к принятому выше и равному  $1010^\circ\text{C}$ . Заметим также, что значение  $t_{o,r}$  на выходе из предтопка, полученное с использованием Нормативного метода [4], оказалось равным  $1062^\circ\text{C}$ , но было получено нами ранее путем многократных итерационных расчетов (варьированием соответствующих коэффициентов), для приближения к реально

предварительно заданному значению температуры на выходе из предтопка, как это принято в [4].

## Выводы.

1. Предложена, с использованием методов теории камерных печей, расчетная методика для определения температуры газов на выходе из неэкранированного высокотемпературного предтопка котла-утилизатора, учитывающая влияние вторичного излучателя и отсутствие экранов трубных поверхностей.

2. Сходимость результатов расчета по предлагаемой методике с результатами расчетов по Нормативному методу удовлетворительная.

3. Как показали результаты наладочных испытаний котла-утилизатора типа ПКС-75/24 для повышения температуры  $t_r$  и соответственно  $t_{o,r}$  до значений  $1200\text{--}1300^\circ\text{C}$ , необходимых для полного выгорания сажевых частиц, нужно либо увеличивать нагрузку котла, либо расход присадочного природного газа при соблюдении (под контролем) допускаемых температур  $t_{a,r}$  и всей кирпичной кладки предтопка, т. е. оптимизировать нагрузочный и расходный режим работы котельного агрегата.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты/ А.П. Воинов, В.А. Зайцев, Л.И. Куперман, Л.Н. Сидельковский; Под ред. Л.Н. Сидельковского. -М.: Энергоатомиздат, 1989. -272 с.
2. Эстеркин Р.И. Перевод промышленных котлов на газообразное топливо. - Л.: Энергия, 1967. -207 с.
3. Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н. Котельные установки промышленных предприятий. -М.: Энергоатомиздат, 1988. -528 с.
4. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод)/Под ред. Н.В. Кузнецова и др. М.: Энергия, 1973. 295 с.
5. Щукин А.А. Газовое и печное хозяйство заводов. -М.: Л.: Энергия, 1966. -232 с.
6. Линчевский В.П. Топливо и его сжигание. - М.: Металлургиздат, 1947. - 376 с.

**ВЕДРУЧЕНКО Виктор Родионович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Теплоэнергетика».

**ГАЛИМСКИЙ Евгений Викторович**, аспирант кафедры «Теплоэнергетика».

## Защита диссертаций

В диссертационном совете Д 212.178.03 состоялась защита кандидатской диссертации Гиршина Станислава Сергеевича на тему «Расчет и оптимизация потерь мощности и энергии в электрических распределительных радиальных сетях промышленного типа с учетом нагрева проводников» по специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы. Автор разработал математическую модель ветви промышленной сети на основе дифференциальных уравнений нагрева кабелей и трансформаторов для расчета и оптимизации потерь энергии в электрических сетях; алгоритм и программу расчета нагрузочных потерь в ветви сети, содержащей кабель и трансформатор. Разработанный метод расчета потерь позволяет за счет учета температуры проводников избежать ошибок при выборе ветвей, в которых наиболее целесообразно вводить мероприятия по снижению потерь, а также значительно (иногда более чем на 10 процентов) уточнить расчетное снижение потерь при выборе мероприятий по их снижению, необходимое для расчета сроков окупаемости. Учет нагрева позволяет в ряде случаев уточнить результаты оптимизационных расчетов более благоприятного, чем без учета нагрева, потерь может достигать 7,5 процентов при установлении более благоприятного, чем без учета нагрева, температурного режима элементов сети.

Диссертационный совет рекомендует использовать результаты диссертации при проведении энергоаудита промышленных предприятий.

# ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

А. Н. ГОЛОВАШ  
Ю. С. ЩАПИН  
А. В. ШУШАРИН

Центр внедрения новой техники и  
технологий "Транспорт"

УДК 620.179.14

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИРОВАНИЯ БУКСОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

В СТАТЬЕ ПРИВЕДЕНЫ СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТАННОМ УСТРОЙСТВЕ ДЕФЕКТОСКОПИРОВАНИЯ ДЛЯ БУКСОВЫХ ПОДШИПНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ. УСТРОЙСТВО СОДЕРЖИТ СИСТЕМУ ЭЛЕКТРОИНДУКЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ, БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ И ШТАТНЫЙ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР. ЭЛЕКТРОННЫЙ ДЕФЕКТОСКОП ПОЗВОЛЯЕТ ОБНАРУЖИВАТЬ ДЕФЕКТЫ НАРУЖНОГО КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА И ОФОРМЛЯТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ В ВИДЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОТЧЕТА (ПАСПОРТА). УСТРОЙСТВО ПОЗВОЛИТ ПОВЫСИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОВ И АВТОМАТИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕСС ИСПЫТАНИЙ.

При проведении технического обслуживания или ремонта сложных систем возникает задача обнаружения дефектов элементов системы и контроля над их развитием при эксплуатации. Оптимальным решением этой задачи является систематическое использование методов неразрушающего контроля.

Такой способ предотвращения нежелательных последствий эксплуатации изделий с дефектами применяется во многих отраслях народного хозяйства. Одной из отраслей, где систематическое использование методов неразрушающего контроля имеет колоссальное значение, является железнодорожный транспорт.

Опыт эксплуатации установлен, что одним из наиболее критических узлов подвижного состава являются буксовые подшипники [1]. Поэтому особое внимание во время проведения планового ремонта колесных пар должно уделяться дефектоскопированию деталей подшипников.

Основная задача дефектоскопирования - это поиск отличий контролируемой детали от нормы, а именно:

- нарушений поверхности деталей (трещин, сколов, выбоин);
- нарушений геометрии поверхностей;
- внутренних дефектов (полостей, внутренних трещин, нарушений кристаллической решетки);
- изменений структуры материалов (наклепов).

Эффективность дефектоскопирования в основном определяется двумя факторами: уровнем механизации и автоматизации производства и квалификацией работников. Следовательно, повышать эффективность неразрушающего контроля подшипников можно двумя путями, причем наиболее перспективным считается внедрение уст-

ройств автоматизации процесса дефектоскопирования [2].

Существующие приборы дефектоскопирования деталей подшипников в большинстве случаев не могут заменить квалифицированного специалиста из-за низкой надежности их показаний. Это обусловлено несколькими причинами:

- использование несовершенных методов неразрушающего контроля уменьшает принципиальную возможность обнаружения дефекта;
- использование аналоговых методов обработки сигналов, чувствительных к внешним помехам, существенно снижает достоверность показаний;
- отсутствие возможности изменения параметров дефектоскопирования уменьшает гибкость работы прибора.

Недостатки существующих приборов были учтены при разработке устройства для дефектоскопирования деталей подшипников (далее ЭДП). Поэтому в ЭДП внедрена цифровая обработка данных и используется более совершенный метод неразрушающего контроля.

Традиционно в дефектоскопах поверхностей металлических изделий используются разновидности вихретокового метода неразрушающего контроля [3]. Часть таких приборов основана на измерении частоты колебательного контура генератора, индуктивность которого определяется индуктивностью накладного вихретокового преобразователя (ВТП). ВТП представляет собой одну или несколько катушек индуктивности, торец которых поводится к поверхности контролируемого изделия. Любое существенное изменение структуры металла под датчиком ведет к изменению комплексного сопротивления катушки индуктивности, а значит, и к изменению частоты колебательно-





Рис. 1. Устройство для вращения детали.

го контура. Таким образом, установив пороговое значение приращения частоты, можно говорить о наличии или отсутствии дефекта.

Немалая доля приборов вихретокового контроля построена на этом принципе. Однако такие приборы одинаково реагируют как на дефекты, так и на изменение зазора между датчиком и поверхностью изделия. Причина в том, что данный метод учитывает только изменение частоты колебательного контура и игнорирует его характер. Таким образом, пользуясь этим методом, невозможно отличить дефект от зазора и один вид дефекта от другого.

В разработанном устройстве использован более совершенный метод неразрушающего контроля [4], способный отличать изменение зазора от появления дефекта и в некоторых случаях различать виды дефектов. Этот метод предполагает использование колебательного контура с изменяемыми параметрами, что позволяет наблюдать за изменением частоты на разных участках спектра. Совместив и определенным образом обработав показания на нескольких частотах, можно с большой достоверностью отличать зазор от дефекта.

В зависимости от вида дефектоскопируемой детали используют различные вихретоковые преобразователи. При дефектоскопировании наружного кольца подшипника наиболее эффективны накладные ВТП.

ВТП формируются в два блока датчиков для дефектоскопирования наружной и внутренней поверхностей детали. Каждый блок датчиков содержит четыре накладных ВТП, которые располагаются по периметру сечения кольца. Выбор количества ВТП обусловлен необходимостью перекрытия всего периметра кольца и соотношением диаметр ВТП / размер обнаруживаемого дефекта.

Дефектоскопирование всей поверхности кольца осуществляется при перемещении детали относительно неподвижных датчиков. Механическое перемещение детали реализуется с помощью сканера (рис. 1).

Сканер состоит из устройства для вращения детали, блоков датчиков и аппаратуры управления электроприводом. Перемещение детали относительно датчиков происходит за счет вращения приводного ролика. Управление вращением осуществляется микроконтроллером. Контакт

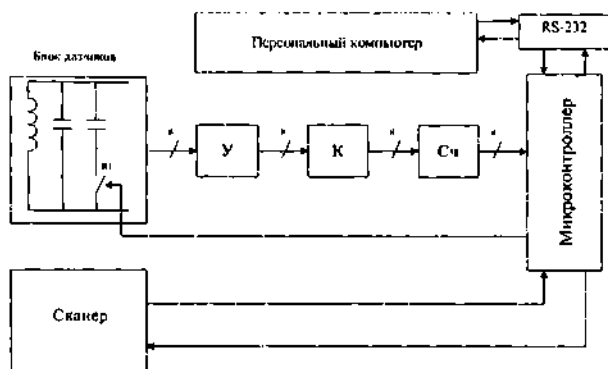


Рис. 2. Структурная схема ЭДП.

датчиков с поверхностью детали реализован с помощью механизма прижима. Конструкция сканера имеет несколько модификаций и определяется конфигурацией и размерами деталей каждого типоразмера подшипника, подлежащего контролю.

Одним из недостатков многих устройств дефектоскопирования является обработка информации в аналоговой форме. Это заметно увеличивает зависимость надежности показаний устройства от уровня внешних помех. При разработке ЭДП особое внимание уделялось уменьшению такой зависимости. Поэтому разработанное устройство максимально использует цифровые методы обработки информации.

Поскольку обработка информации производится в цифровой форме, ЭДП представляет собой систему, включающую микроконтроллер и компьютер как центральный элемент ее структурной схемы. Структурная схема устройства представлена на рис. 2. На схеме обозначено: У - усилитель сигнала от датчика, К - компаратор, Сч - счетчик, К1 - ключ.

Персональный компьютер является основным управляющим элементом и полностью определяет порядок работы прибора. Он посылает команды микроконтроллеру, который в свою очередь непосредственно управляет всеми блоками устройства. Для организации связи устройства и персонального компьютера выбран интерфейс RS-232. Преимуществами этого интерфейса являются его наличие в базовой конфигурации любого IBM-совместимого компьютера и возможность передачи данных на достаточно большие расстояния (до нескольких метров).

Блок датчиков содержит восемь вихретоковых преобразователей, изменяющих свои параметры при появлении дефекта. Для оценки параметров ВТП используется колебательный контур, индуктивность которого определяется индуктивностью ВТП. Полезным сигналом является частота генерации колебательного контура, которая несет информацию о наличии дефекта.

Частота на выходе блока датчиков, проходя через усилитель (У) и компаратор (К) приобретает форму меандра, который может быть прочитан микроконтроллером. Счетчик (Сч) предназначен для пропорционального уменьшения частоты сигнала, что позволяет микроконтроллеру работать с высокими частотами.

Для более полной оценки параметров ВТП используется колебательный контур с изменяемой емкостной составляющей. Изменение емкости осуществляется переключением ключа К1. При этом появляется еще одно значение частоты, несущее дополнительную информацию о дефекте.

Алгоритм работы устройства представляет собой следующую последовательность действий.

Начало дефектоскопирования инициализируется программой компьютера, когда пользователь, установив обойму подшипника в сканер, нажимает кнопку старта процесса дефектоскопирования. Компьютер посылает команду о начале контроля и переходит в режим приема данных от микроконтроллера.

Микроконтроллер, получив такую команду, сигнализирует сканеру о начале вращения детали. Время вращения зависит от заданного количества полных оборотов детали. По умолчанию обойма должна совершить три оборота (опытом эксплуатации такое значение было определено как наиболее оптимальное), но это значение может быть изменено из программы персонального компьютера.

Одновременно с этим микроконтроллер инициирует процесс опроса датчиков. Опрос производится по следующему алгоритму:

- установка ключа K1 в разомкнутое положение;
- ожидание установления процесса колебаний;
- замер частоты  $f_1$  колебательного контура;
- установка ключа K1 в замкнутое положение;
- ожидание установления процесса колебаний;
- замер частоты  $f_2$  колебательного контура.

Оба значения частоты передаются в виде сообщения персональному компьютеру, который их сохраняет в памяти и проводит анализ. Остановка процесса контроля происходит либо при достижении положенного числа оборотов, либо по команде пользователя.

Для обработки информации и организации интерфейса пользователя разработано специальное программное обеспечение, работающее под управлением операционной системы Windows.

Программа состоит из трех компонентов, реализующих следующие функции:

- управление процессом дефектоскопирования;
- настройка параметров дефектоскопирования;
- работа с базой данных дефектоскопа.

Каждый из этих компонентов отражен в виде соответствующей вкладки в главном окне программы (рис. 3).

Компонент, представленный вкладкой "Процесс дефектоскопирования", обеспечивает поточную обработку данных, поступающих от устройства, т.е. непосредственно поиск дефекта. Начало и окончание процесса контроля инициируются командами главного меню. Перед началом дефектоскопирования программа требует ввести номер обоймы, который в дальнейшем используется для сохранения результатов в базе данных.

Для локализации дефекта окружность обоймы разбивается на восемнадцать секторов, а положение дефекта в сечении обоймы определяется номером датчика. Результат поиска дефектов отображается в таблице "Наличие дефектов" индивидуально для каждого сектора.

Для настройки ЭДП используется вкладка "Параметры дефектоскопирования". Этот компонент позволяет определить порог срабатывания для каждого датчика, количество полных оборотов обоймы при дефектоскопировании, разрешить или запретить звуковую сигнализацию при обнаружении дефекта.

Компонент "База данных дефектоскопирования" - существенное дополнение ЭДП по сравнению с аналогичными приборами. Этот компонент обеспечивает доступ к базе данных, записи которой создаются автоматически при завершении процесса контроля. Каждая запись содержит следующую информацию:

- код пользователя;
- номер обоймы;
- дата и время дефектоскопирования;
- продолжительность дефектоскопирования;

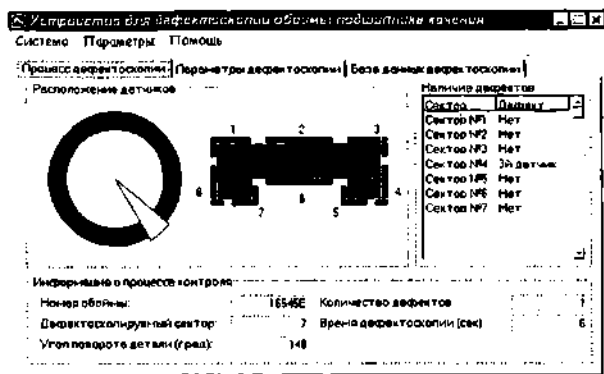


Рис. 3. Главное окно программы ЭДП.

- количество полных оборотов детали;
- порог срабатывания для каждого датчика;
- информация о наличии дефектов в каждом из секторов.

Эти данные хранятся в БД персонального компьютера в течение времени, заданного пользователем (не менее одного года) и могут быть извлечены по первому требованию пользователя. Минимальное время хранения данных определено исходя из того, что наибольшее число отказов подшипников после ремонта приходится на первый год эксплуатации.

Конструкция ЭДП представляет собой единый блок, который подключается по интерфейсу RS-232 к любому IBM-совместимому персональному компьютеру. ЭДП состоит из сканера (рис. 1), аппаратуры управления электроприводом, блока датчиков и платы управления.

Внедрение ЭДП позволяет:

- уменьшить время, затрачиваемое на дефектоскопирование детали;
- увеличить надежность результатов контроля;
- организовать электронное документирование результатов неразрушающего контроля и оперативный доступ к имеющейся информации;
- сформировать с помощью базы данных образ неисправности обоймы подшипника, что поможет определить направление профилактических мероприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петров В.А., Цюренко В.Н. Надежность роликовых подшипников в буксах вагонов. - М.: Транспорт, 1982.
2. Головаш А.Н., Шапин Ю.С. Совершенствование технологии ремонта подшипников в вагонных и локомотивных депо: Сб. научн. трудов / ОмГУПС. Омск, 2000.
3. Макарян В.С. Средства неразрушающего контроля отливок. - М.: Высш. школа, 1988.
4. Патент РФ № 2159425, МКИ G01N27/82. Способ электроиндукционной дефектоскопии материалов / Головаш А.Н., Катин М.В.

**ГОЛОВАШ Анатолий Нойович**, начальник Центра внедрения новой техники и технологии «Транспорт» МПС РФ.

**ШАПИН Юрий Сергеевич**, начальник лаборатории вагонного депо ст.Омск.

**ШУШАРИН Алексей Владимирович**, аспирант ОмГУПС.

# РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ

В. П. КИСМЕРЕШКИН  
П. Д. АЛЕКСЕЕВ  
А. П. АЛЕКСЕЕВ

Омский государственный  
технический университет

УДК 621.396.677.012.12

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОЛНЫ

В РАБОТЕ ПРИВЕДЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОЛНЫ В ОТКРЫТОМ ВОЛНОВОДЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ.

В 90-х гг. появляются работы о применении эффекта поверхностного волновода как основы построения антенных решеток (АР) [1,2,3]. Общую структурную схему построения АР на основе поверхностного волновода можно представить в виде:

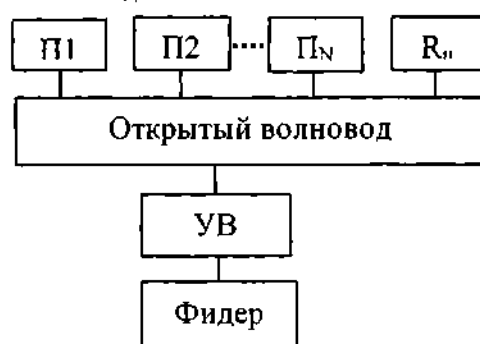


Рис. 1. Структурная схема построения АР на основе поверхностного волновода.

Принцип работы АР следующий. Через фидер энергия электромагнитного колебания подводится к устройству возбуждения (УВ) поверхностной волны в открытом волноводе. Условием распространения поверхностной волны (ПВ) является наличие нагрузки на другой стороне волновода ( $R_n$ ). При прохождении ПВ вдоль поверхностного волновода определенная доля её энергии излучается каждым переизлучателем ( $П1, П2, \dots, ПN$ ) в окружающую среду. При этом переизлучатель отбирает не определенное количество энергии ПВ, а определенную долю общей энергии, передаваемой вдоль волновода. Основным фактором, влияющим на эффективность возбуждения поверхност-

ной волны, является согласование УВ и нагрузки  $R_n$  с поверхностным волноводом. Следовательно, чем выше степень согласования (выше коэффициент передачи по мощности линии УВ - открытый волновод -  $R_n$ ), тем большая часть энергии передается из фидера в волновод и отбираемая переизлучателями энергия увеличивается, а следовательно эффективность работы АР возрастает.

Для возбуждения поверхностной волны часто используется рупорный возбуждатель. Рупорный возбуждатель является достаточно совершенной моделью, интерпретирующей плавную трансформацию ТЕМ волны коаксиальной линии в поверхностную волну  $E_{00}$  в проводе открытого волновода. Однако размеры его оставляют желать лучшего. Длина такого устройства возбуждения составляет  $2\lambda$ , выходной диаметр - порядка двух эффективных радиусов (область, в которой поле затухает в  $e$  раз). Кроме того, конструкция является металлоёмкой и для изготовления рупора требуется специальное оборудование. Для исключения перечисленных недостатков можно воспользоваться системой возбуждения сосредоточенным источником, представленной в [4].

В настоящей работе проведена экспериментальная работа, целью которой ставилось исследование влияния параметров системы возбуждения на коэффициент передачи открытого волновода и определение оптимальных параметров системы возбуждения.

В качестве открытого волновода использовался провод полевой П-274М. Общий вид системы возбуждения приведен на рис. 2.

Принцип работы такого устройства заключается в следующем: система вибраторов 2 возбуждает в пространстве структуру поля, близкую к типу  $E_{00}$  в открытом вол-

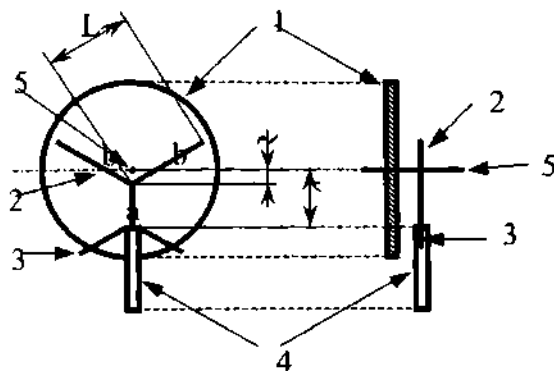


Рис.2. Общий вид системы возбуждения сосредоточенным источником.

новое 5. Поле, распространяясь в направлении рефлектора 1, отражается от него и суммируется с основным в направлении распространения. Для снижения влияния излучения оплетки коаксиального кабеля 4 на нее устанавливаются "противовесы" 3 длиной  $1/4 \lambda$ . Основными параметрами, влияющими на эффективность преобразования ТЕМ волны коаксиального кабеля 4 в поверхностную волну  $E_{00}$  открытого волновода, являются  $R$  (расстояние между проводом открытого волновода и точкой соединения вибраторов системы возбуждения),  $L1$  и  $L2$  (длины вибраторов системы возбуждения).

Схема экспериментальной установки для проведения измерений представлена на рис.3, общий вид на рис. 4.

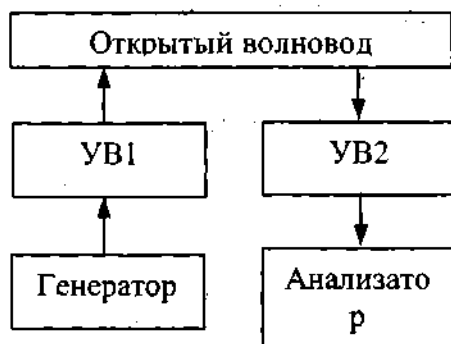


Рис. 3. Схема экспериментальной установки.

Сигнал генератора Г4-79 через коаксиальный кабель подавался на устройство возбуждения поверхностной волны (УВ1). При помощи аналогичного устройства (УВ2) сигнал принимался на другом конце открытого волновода и регистрировался при помощи анализатора спектра С4-27.



Рис. 4. Общий вид экспериментальной установки.

Имея известную входную мощность сигнала  $P1$  ( $P1$  измеряется непосредственно анализатором спектра) и значение передаваемой через линию УВ1 - открытый волновод - УВ2 мощности  $P2$ , получаем коэффициент передачи линии по формуле:

$$K_p = \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

При проведении экспериментов параметры устройства возбуждения УВ1 и устройства приема УВ2 изменялись аналогично. При каждом изменении параметра регистрировалась мощность  $P$ , передаваемая через линию. Эксперименты проводились на частоте  $f=1800$  МГц.

В ходе экспериментальных работ получены зависимости передаваемой через линию мощности от параметров

$L1$ ,  $L2$ ,  $R$  устройства возбуждения (см. рис. 2). Эксперимент проводился в 3 этапа.

1. Определение оптимальной длины  $L1$ . На провод поверхностного волновода устанавливались УВ с одним вибратором (вибратор а (см. рис. 2)). Затем изменялась его длина  $L1$ , причем расстояние  $R$  поддерживалось неизменным. УВ с одним вибратором не является согласованным с открытым волноводом (в волноводе не поддерживается режим бегущей волны), следовательно расстояние  $M$  между УВ1 и УВ2 (см. рис. 4) оказывает влияние на значение передаваемой мощности  $P2$ . При каждом изменении длины  $L1$  производилась корректировка расстояния  $M$  для достижения максимального значения  $P2$ . Результаты эксперимента представлены в виде графика на рис. 5. Значения переданной мощности  $P2$  нормированы по максимальному значению.

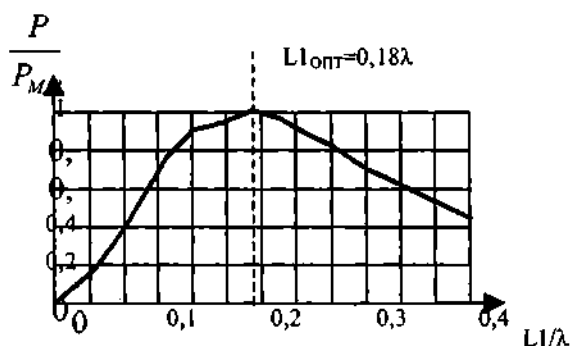


Рис. 5. Зависимость эффективности возбуждения поверхностной волны от длины вибратора  $L1$ .

2. Определение оптимальной длины  $L2$ . Для вибраторов б (см. рис. 2) эксперимент проводился аналогично первому этапу. Результаты эксперимента представлены на рис. 6.

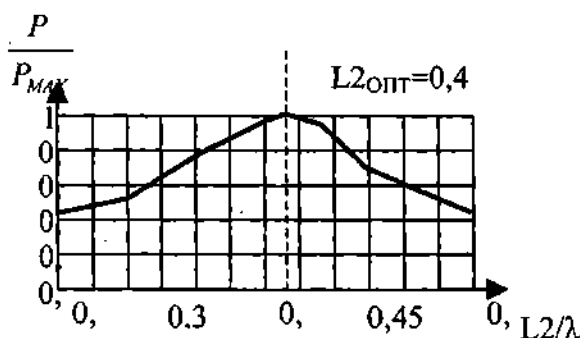


Рис. 6. Зависимость эффективности возбуждения поверхностной волны от длины вибраторов  $L2$ .

3. Определение оптимального расстояния между проводом открытого волновода и точкой соединения вибраторов системы возбуждения. Аналогичным образом исследовалось влияние параметра  $R$  на эффективность возбуждения поверхностной волны в открытом волноводе (результаты представлены на рис. 7).

По полученным данным можно определить оптимальные параметры устройства возбуждения поверхностной волны. На практике была реализована линия УВ1 - открытый волновод - УВ2 с учетом оптимальных параметров. Ослабление сигнала, вносимое такой линией, составило примерно 0,5 Дб (коэффициент передачи 0,95). Следует отметить, что при учете оптимальных параметров влияние изменения расстояния между устройством возбуждения (УВ1) и нагрузкой (роль нагрузки играет УВ2) на эффективность передачи практически исчезает (максимальное и минимальное значения передаваемой через линию мощности при изменении расстояния различаются примерно на 2%), что свидетельствует о наличии режима бегущей волны.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность осуществления на практике системы эффек-



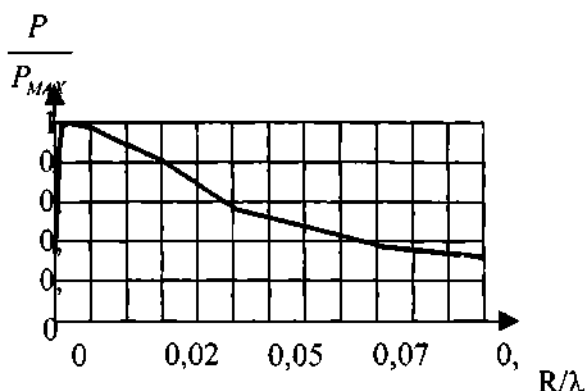


Рис. 7. Зависимость эффективности возбуждения поверхностной волны от расстояния между проводом открытого волновода и точкой соединения вибраторов УВ.

тивного возбуждения поверхностной волны сосредоточенным источником, согласованной с открытым волноводом, путем оптимизации параметров.

И. Д. ЗОЛОТАРЕВ  
Д. А. ТИМОШЕНКО  
Я. И. КАРАКОСОВ

Омский государственный  
университет

УДК 621.396.13

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ АЛГОРИТМОВ ДЕМОДУЛЯЦИИ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ ТЕЛЕМЕТРИИ

РАССМАТРИВАЮТСЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОСНОВНЫХ АЛГОРИТМОВ МОДУЛЯЦИИ/ДЕМОДУЛЯЦИИ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ. СРАВНЕНИЕ ВЕДЕТСЯ ПО ДВУМ КРИТЕРИЯМ: ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ И СТЕПЕНИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗУЕМОСТИ. ОБОСНОВЫВАЕТСЯ НАИБОЛЕЕ ПРИЕМЛЕМЫЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ РЕАЛЬНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕТРИИ С УЧЕТОМ ИМЕЮЩИХСЯ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ДОСТУПНЫХ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ.

В настоящее время широко применяются как простые, так сложные виды манипуляции. К первой группе можно отнести амплитудную (АМн), частотную (ЧМн), фазовую (ФМн) и относительную фазовую (ОФМн). Ко второй - квадратурную ФМн, гауссовскую ЧМн с минимальным сдвигом и т. д. Последние обладают более высокой скоростью и помехоустойчивостью, однако для физической реализации соответствующих модуляторов необходимы достаточно сложные и дорогостоящие микросхемы, что часто делает их применение неоправданным. В работах [1-3] наибольшее внимание уделяется помехоустойчивости. Однако при разработке реальной системы телеметрии не менее важна степень физической реализуемости выбранного алгоритма. С практической точки зрения интересно сравнение по двум этим критериям.

Обычно передаваемая информация представляет собой двоичный код. Символы передаются последовательно, единице соответствует элемент сигнала  $u_1(t)$ , нулю -  $u_2(t)$ . Каждый элемент имеет длительность  $T$ . Пусть передан элемент  $u_i$ . Обозначим момент поступления сигнала на вход демодулятора через  $t=0$ . Сам сигнал запишется в виде:

$$z(t) = ku_i(t) + n(t) = s_i(t) + n(t), \quad \{0 \leq t \leq T\}.$$

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Моделирование линейной антенной решетки на основе однопроводной линии передачи // Приборы и техника эксперимента. 1996. №5. С. 85 - 86.
2. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Об использовании однопроводной линии передачи в антенной технике // Антенно-фидерные устройства, системы и средства радиосвязи. Сборник трудов 3-й Международной научно-технической конференции. Воронеж. 1997. Т.2. С.290 - 300.
3. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Моделирование амплитудных распределений поля вибраторно-волноводной решетки на основе однопроводной линии передачи // Приборы и техника эксперимента. 1998. №4. С.92 - 93.
4. Патент №2144720. Кисмерешкин В.П., Лобова Г.Н. Устройство возбуждения поверхностной волны.

**КИСМЕРЕШКИН Владимир Павлович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой КПРА.

**АЛЕКСЕЕВ Петр Демидович**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой ТЭА.

**АЛЕКСЕЕВ Александр Петрович**, аспирант кафедры КПРА.

Здесь  $n(t)$  - аддитивный шум. Условие принятия решения о том, что был передан  $i$ -й символ можно записать в виде [1]:

$$\int_0^T z(t)s_i(t)dt - \frac{1}{2}E_i \geq \int_0^T z(t)s_j(t)dt - \frac{1}{2}E_j, \\ E_i = \int_0^T s_i^2(t)dt \quad (1)$$

Здесь  $E_i$  - энергия сигнала  $s_i$ . Введем переменные  $s_{\Delta i}(t) = s_1(t) - s_2(t)$  - разностный сигнал и  $\lambda = (E_1 - E_2)/2$  - пороговый уровень.

Таким образом, необходимо построить устройство, которое работало бы по следующей схеме:

1. вычисление интегралов произведений сигнала на входе и каждого из сигналов  $s_i$ ,
2. вычитание из полученных значений энергии  $i$ -х сигналов
3. нахождение максимального результата и принятие решения о переданном сигнале.

Этот алгоритм демодуляции получил название корреляционного.

Правило решения может быть упрощено: подберем  $u$  таким образом, чтобы их энергии, а значит и энергии  $s$ .

были одинаковы. Тогда второе слагаемое в обеих частях неравенства (1) сократится и  $j$ -е решение будет приниматься, если величина

$$\int_0^T z(t) s_i(t) dt \quad (3)$$

максимальна для  $i=j$ . При этом отпадает необходимость в вычитающих устройствах. Системы, в которых энергии  $s_i$  равны, называются системами с активной паузой. Их главное достоинство состоит в том, что при построении реального демодулятора нет необходимости знать  $k$ . Это удобно при работе в каналах с замираниями, в которых коэффициент передачи флуктуирует. Благодаря этой особенности системы с активной паузой получили широкое распространение.

Однако системы АМн не относятся к этому классу. При физической реализации данного алгоритма демодуляции эффективность полученного устройства недостаточно высока по ряду причин. Во-первых, решающее устройство неизбежно содержит интегратор, на который поступает напряжение, содержащее помехи. Это приводит к тому, что в некоторой области принятых сигналов телеметрии решение носит уже случайный характер и не зависит от сигнала. Кроме того, в реальном устройстве невозможно точно сформировать необходимое пороговое напряжение  $\lambda$ . Также невозможно добиться полного совпадения фаз опорного сигнала и принимаемого колебания.

При корреляционном приеме фазоманипулированного сигнала необходимо наличие опорного колебания, синхронного с принимаемым сигналом. По ряду причин единственным способом получения опорного колебания является выделение его из самого сигнала [1]. Для этого существует ряд методов, но при любом из них фаза опорного генератора может скачкообразно изменить свое значение на  $\pi$ . При этом демодулятор начнет принимать единицы вместо нулей и наоборот. Этот эффект называется явлением обратной работы. Он возникает и пропадает спонтанно в моменты скачков фазы опорного генератора. Таким образом, мы никогда не можем точно сказать, принимаем мы переданный код или его инверсию. Вследствие этого сегодня не существует реальных систем, где фазовая манипуляция использовалась бы в чистом виде. Для устранения явления обратной работы был введен альтернативный способ модуляции, названный относительной фазовой манипуляцией. Теперь при перескоке фазы опорного генератора ошибка возникает только в одном символе, а последующие регистрируются правильно, таким образом явление обратной работы устранено. Однако во всяком случае получение опорного колебания является непростой задачей, что увеличивает громоздкость алгоритма и, соответственно, серьезно затрудняет его реализацию на простых однокристальных микроконтроллерах, что, как правило, неприемлемо для систем телеметрии. В общем случае вероятность ошибки при корреляционном приеме в случае аддитивного белого шума [1]:

$$p = \frac{1}{2} \left( 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E_s}{2N_0}} \right) \right) \quad (4)$$

$$E_s = \int_0^T (s_1(t) - s_2(t))^2 dt$$

где  $N_0$  - односторонняя спектральная плотность белого шума,  $E$  - энергия сигнала, а

$$\Phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty \exp\left(-\frac{\eta^2}{2}\right) d\eta$$

- функция Крампа, которая является монотонно возрастающей. Следовательно, при постоянном уровне шума вероятность  $p$  будет ниже у той системы, у которой выше эквивалентная энергия сигналов. Определим класс систем, у которых значение эквивалентной энергии будет наибольшим. Пусть мощность сигнала не превышает некоторого

заданного значения. Тогда энергии сигналов  $s_1$  и  $s_2$  также ограничены сверху некоторым значением  $E$ :

$$E_1 = \int_0^T s_1^2(t) dt \leq E \quad E_2 = \int_0^T s_2^2(t) dt \leq E$$

Эквивалентная энергия может быть представлена через  $E_1$  и  $E_2$ :

$$\begin{aligned} E_s &= \int_0^T (s_1(t) - s_2(t))^2 dt = \int_0^T (s_1^2 - 2s_1s_2 + s_2^2) dt = \\ &= \int_0^T (2s_1^2 + 2s_2^2) dt - \int_0^T (s_1 + s_2)^2 dt = 2E_1 + 2E_2 - \int_0^T (s_1 + s_2)^2 dt \end{aligned}$$

Нас интересует максимум этого выражения. Он достигается при максимальных  $E_1=E$  и  $E_2=E$  и минимальном значении третьего слагаемого. Под интегралом стоит неотрицательная величина, значит наименьшее из возможных значений интеграла это 0. Оно достигается при  $s_1(t) = -s_2(t)$ . Такие системы носят название систем с противоположными сигналами. В этот класс входят системы двоичной фазовой манипуляции. Для них  $E_s = 4E$ , а вероятность ошибки [1]:

$$p = \frac{1}{2} \left( 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{2E}{N_0}} \right) \right)$$

Энергии ожидаемых сигналов в данном случае оказываются равными, то есть мы имеем дело с системой с активной паузой.

Система частотной манипуляции является системой с ортогональными сигналами. Эквивалентная энергия в этом случае будет равна  $2E$ . Тогда вероятность ошибки [1]:

$$p = \frac{1}{2} \left( 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E}{N_0}} \right) \right)$$

Этот алгоритм удобен для использования в реальных системах телеметрии, так как существует несложный способ демодуляции ЧМн сигнала, допускающий реализацию на простейших однокристальных микроконтроллерах.

Для АМн  $E_1 = E$ ,  $s_2 = 0$ ;  $E_2 = 0$ . Тогда из формулы (4) получим  $E_s = E$ , значит вероятность ошибки [1]:

$$p = \frac{1}{2} \left( 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E}{2N_0}} \right) \right)$$

Становится очевидно, что при переходе от системы АМн к ЧМн одинаковая вероятность ошибки обеспечивается при вдвое меньшей максимальной мощности ЧМн передатчика. Другими словами, ЧМн обеспечивает энергетический выигрыш в два раза по сравнению с АМн по максимальной мощности. Аналогичный выигрыш имеет место и при переходе от ЧМн к ФМн. При рассмотрении перехода от АМн к ФМн получим энергетический выигрыш, равный четырем.

Если принять вероятность ошибки для ФМн за  $p$ , то для ОФМн будем иметь  $2p \cdot (1-p) \approx 2p$ . То есть в системе ОФМн ошибки приема встречаются вдвое чаще. При этом ошибки, как правило, группируются по две. Графики зависимостей вероятностей ошибки для ОФМн и ЧМн от отношения сигнал/шум имеют вид, представленный на рис. 1. Из графика видно, что для большинства реальных систем телеметрии, где отношение  $E/N_0$  больше единицы, вероятность ошибки для системы ОФМн ниже, чем для ЧМн.

Выше были рассмотрены четыре основных вида манипуляции - амплитудная, частотная, фазовая и относительная фазовая. АМн и ЧМн имеют одинаковую потенциальную помехоустойчивость в случае, когда АМн имеет вдвое большую максимальную мощность сигнала. Вследствие этого и в силу определенных сложностей, возникающих при физической реализации демодулятора АМн, ЧМн имеет преимущество. Поскольку системы АМн не относятся к системам с активной паузой, то возникает проблема точного определения ненулевого порога срабатывания решающего устройства. Она усугубляется тем, что этот пороговый уровень зависит от коэффициента передачи канала.

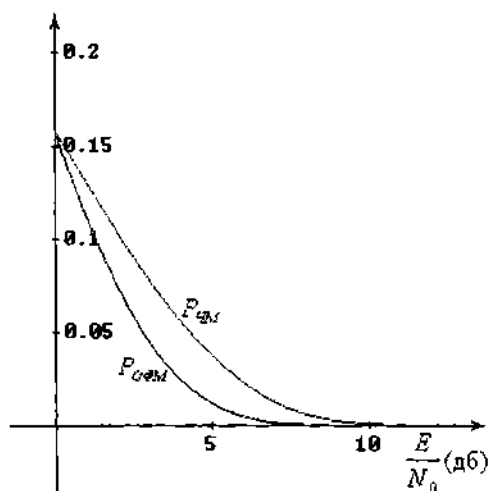


Рис. 1.

ла. Поэтому реальная помехоустойчивость при АМн значительно ниже потенциальной, в то время как демодулятор ЧМ реализуется с высокой степенью точности. Выше было показано, что для обеспечения равной вероятности ошибки в системах ФМн и ЧМн, мощность сигнала второй должна быть вдвое больше. Однако система ФМн в чистом виде не может применяться вследствие эффекта обратной работы. Эта проблема была решена введением относительной фазовой манипуляции. Но при этом вероятность ошибки для ОФМн вдвое выше.

Таким образом, имеются две системы, использование которых в системах телеметрии наиболее целесообразно. - ЧМн и ОФМн. Обе они являются системами с активной паузой, то есть не требуют наличия порогового уровня. При равной мощности ЧМн имеет вероятность ошибки большую, чем ОФМн (см. рис.1). Однако при окончательном выборе вида сигналов необходимо учитывать и другие показатели, такие как сложность физической реализации, стоимость демодулятора и другие. Частотная манипуляция превосходит ОФМн по этим параметрам. Так при демодуляции ЧМн не требуется выделения опорной частоты из принимаемого сигнала, что позволяет легко реализовать указанный алгоритм на простейших однокристальных микроконтроллерах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов. - М.:Связь, 1980. - 288с.
2. Хворостенко Н.П., Статистическая теория демодуляции дискретных сигналов. - М.:Связь, 1968. - 336с.
3. Заездный А.М., Окунев Ю.Б., Рахович Л.М., Фазо-разностная модуляция. - М.:Связь, 1967. - 304с.

**ЗОЛОТАРЕВ Илья Давыдович**, доктор технических наук, профессор, заведующий радиофизическим отделением кафедры экспериментальной физики физического факультета.

**ТИМОШЕНКО Дмитрий Анатольевич**, ассистент кафедры экспериментальной физики физического факультета.

**КАРАКОСОВ Ярослав Игоревич**, студент физического факультета.

И. Д. ЗОЛОТАРЕВ  
Д. А. ТИМОШЕНКО  
М. О. ПИСАРЕВ

Омский государственный  
университет

УДК.621.396.13

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ ДЕМОДУЛЯЦИИ ЧАСТОТНО- МАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ В ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В РАБОТЕ ПОЛУЧЕНЫ ВЫРАЖЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ДЕМОДУЛЯЦИИ ЧАСТОТНО-МАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ВЛИЯНИИ НА НИХ ПОМЕХ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЙ: БЕЛЫЙ ШУМ, СОСРЕДОТОЧЕННАЯ ПОМЕХА, МНОГОЛУЧЕВОСТЬ. ПОЛУЧЕНЫ ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТЕЙ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ОШИБОК ОТ УРОВНЕЙ ШУМА И СОСРЕДОТОЧЕННОЙ ПОМЕХИ. ПРЕДЛОЖЕНА ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОГО УРОВНЯ МОЩНОСТИ СИГНАЛА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА В УКАЗАННЫХ УСЛОВИЯХ.

В настоящее время для сбора информации с пространственно разнесенных объектов широко используют телеметрические системы. Часто возникают ситуации, когда применение кабельных линий связи по техническим или экономическим причинам невозможно. В указанных случаях передача данных осуществляется по радиоканалам посредством манипулированных сигналов. Для этой цели могут быть использованы как простые виды манипуляции, к которым относятся амплитудная (АМн), частотная (ЧМн), фазовая (ФМн) и относительная фазовая (ОФМн), так и сложные, такие как квадратурная ФМн, гауссовская ЧМн с минимальным сдвигом и т. д. Последние обеспечивают повышение скорости и помехоустойчивости передачи по сравнению с первыми, однако алгоритмы формирования

таких сигналов весьма громоздки. Вследствие этого разработаны специализированные интегральные микросхемы, осуществляющие операции модуляции-демодуляции таких сигналов, однако в силу высокой стоимости их применение не всегда оправдано.

Согласно [1, 2], максимальную помехоустойчивость среди простых видов манипуляции при когерентной обработке обеспечивают системы с противоположными сигналами, к которым относятся ФМн и ОФМн. В то же время показано, что энергетический проигрыш при переходе к ортогональным сигналам, например ЧМн, невелик. Поскольку реализация модема для ЧМн сигналов представляет собой значительно меньшие трудности по сравнению с аналогичным устройством для противоположных сигнала-

лов, то в современных телеметрических системах наиболее широкое распространение получили частотоманипулированные сигналы.

На основании наблюдений за различными реальными каналами связи (в частности, различными радиоканалами) зависимость между принимаемым и передаваемым сигналами можно в более общем виде представить как:

$$z'(t) = \sum_{i=1}^K \mu_i z(t - \tau_i) + n(t)$$

Смысл этого выражения заключается в следующем. Сигнал  $z(t)$  проходит по  $K$  различным путям, причем на каждом из путей сигнал по-разному затухает, что характеризуется коэффициентом передачи  $\mu_i$ , а также запаздывает на время  $\tau_i$ . На входе приемного устройства наблюдается сумма сигналов, пришедших по разным путям, и аддитивных помех, выражаемых членом  $n(t)$ . Величины  $\mu_i$  и  $\tau_i$ , вообще говоря, изменяются во времени.

Величины  $\mu_i$  и  $\tau_i$  в большей части реальных каналов телеметрических систем меняются очень медленно по сравнению с временем передачи элемента сигнала. В этой связи будем считать, что канал имеет постоянные параметры.

Произведем оценку вероятности правильного приема символа для случая частотно-манипулированных сигналов с аддитивной помехой. Предполагается, что в качестве аддитивной помехи могут выступать:

- Нормальная флуктуационная помеха с распределением, подчиняющимся закону Гаусса. Неизбежно возникает во всех реальных каналах в виде тепловых шумов;
- Сосредоточенная помеха, вся энергия которой сосредоточена в узкой полосе частот. Возникает при работе нескольких передатчиков на близких частотах;
- Эхо-сигнал, повторяющий основной, но запаздывающий относительно него на некоторое время. Возникает при приеме отраженного от какой-либо неоднородности сигнала, например от поверхности земли, вместе с лучом, по кратчайшему пути.

Следует определить помехоустойчивость приема при наличии в канале каждой из помех. Для обеспечения наилучшего качества связи при заданных условиях выберем приемник, работающий по принципу максимального правдоподобия. При этом качество демодулятора будем оценивать безусловной вероятностью правильного приема символа.

Пусть на вход демодулятора в течение тактового интервала  $0-T$  поступает некоторый элемент сигнала  $z'(t)$ . Предположим, что демодулятор принимает решение, что передан символ  $b_i$ . Вероятность того, что это решение правильно, очевидно, равна условной вероятности того, что действительно передавался символ  $b_i$  при условии приема реализации элемента сигнала  $z'(t)$ ,  $P(b_i | z')$ .

Очевидно, что вероятность правильного приема будет максимальной в такой решающей схеме, которая относит всякую реализацию элемента входящего сигнала  $z'(t)$  к той области  $B_i$ , для которой апостериорная вероятность  $P(b_i | z')$  максимальна. Опуская промежуточные выкладки запишем правило решения [1]:

$$\Lambda_i > \Lambda_j, \text{ или } \max_i [\Lambda_i],$$

где  $\Lambda_i = \frac{\varpi(z | b_i)}{\varpi(z | b_0)}$  - отношение правдоподобия. Такое правило максимума правдоподобия реализует критерий идеального наблюдателя только при том условии, что все символы передаются равновероятно.

Будем считать, что помехой является только стационарный процесс  $W(t)$  с равномерной спектральной плотностью мощности во всей полосе частот  $G_w(f) = N = \text{const}$ , корреляционная функция которого:

$$B_w(\tau) = N\delta(\tau) = \frac{N_0}{2}\delta(\tau),$$

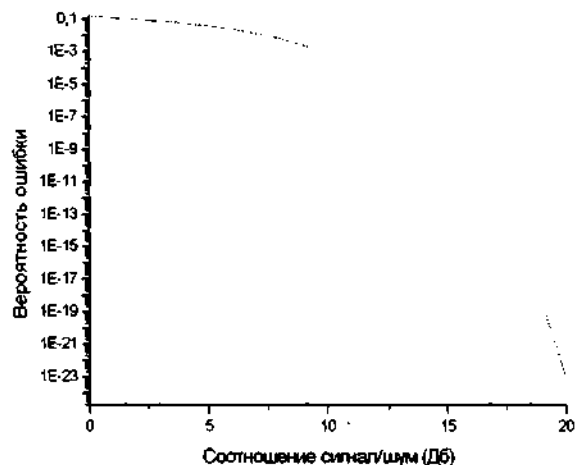


Рис. 1.

где  $N_0$  - односторонняя спектральная плотность. Влиянием помех остальных видов в данном случае пренебрегаем.

Тогда вероятность ошибочного приема сигнала будет иметь вид [1]:

$$p = 0.5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E}{N_0}} \right) \right] = 0.5 [1 - \Phi(h)],$$

$$\Phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\eta^2/2} d\eta - \text{функция Крампа.}$$

$$E = \int_0^T s^2(t) dt - \text{мощность сигнала}$$

Таким образом, вероятность ошибки при приеме частотно-манипулированного сигнала в канале с аддитивной флуктуационной помехой, зависит от энергии сигнала и спектральной плотности мощности шума. Зависимость вероятности ошибки от отношения энергии сигнала и спектральной плотности помехи приведена на рис. 1.

Заметим, что если на вход приемного устройства поступает большое число слабокоррелированных помех от различных источников сравнимой мощности, то их сумма, согласно центральной предельной теореме, представляет процесс, близкий к гауссовскому. Складываясь с флуктуационным шумом аппаратуры, он может существенно увеличить спектральную плотность гауссовской помехи, что потребует соответствующего увеличения мощности сигнала. Однако нередко вместе с большим числом маломощных помех на вход приемника поступают отдельные мощные помехи, спектр которых сконцентрирован в узкой полосе частот. В таком канале, если не принимать специальных мер, прием дискретных сообщений сопровождается дополнительными ошибками, и связь может быть полностью нарушена.

Помеха, энергия которой заключена в узкой полосе частот, называется сосредоточенной. Т.к. интервал частот, в котором находится помеха мал, то с большой точностью можем считать плотность мощности на этом интервале постоянной, взяв среднее значение. Тогда спектральная плотность мощности помехи:

$$G_w(f) = \begin{cases} N = \text{const} & \text{при } F \leq |f| \leq F + \Delta F; \\ 0 & \text{при } |f| > F + \Delta F, |f| < F. \end{cases}$$

а корреляционная функция:

$$B_w(\tau) = 2 \int_0^{F+\Delta F} N \cos(2\pi f\tau) df = N \frac{\sin(2\pi(F+\Delta F)\tau) - \sin(2\pi F\tau)}{\pi\tau}$$

Соответственно, дисперсия помехи  $\sigma^2 = 2N\Delta F = N_0\Delta F$ , где  $N_0$  - односторонняя спектральная плотность. Промежуток времени  $\tau$ , через который корреляционная функция обращается в нуль, т.е. процессы становятся некоррелированными, можно найти из уравнения:

$$\text{ctg}(2\pi F\tau) = 2\pi\Delta F\tau$$

Как и для белого шума, определим вероятность ошибки демодулятора, основанного на правиле максимального

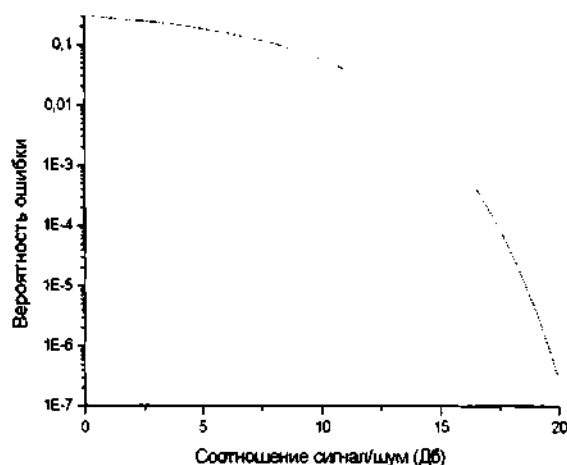


Рис. 2.

правдоподобия, анализирующего сигнал на интервале  $(0, T)$ . Опуская промежуточные выкладки, запишем:

$$p = 0.5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E}{2\Delta F N_0}} \right) \right]$$

В отличие от белого шума, на вероятность ошибочного решения при аддитивной сосредоточенной помехе влияет ширина области спектра, в которой сосредоточена помеха. Следует отметить, что данная формула была получена из предположений о малости  $\Delta F$ , т.е.

$$\begin{cases} \text{ctg}(2\pi\tau\Delta F) = 2\pi\tau\Delta F \\ \tau \ll \frac{1}{4\Delta F} \end{cases}$$

( $\Delta F \ll F_c$ , где  $F_c$  - частота несущего колебания), соответственно при увеличении ширины полосы данные результаты могут быть ошибочными.  $E_s = \Delta F N_0$  - энергия сосредоточенной помехи. На рис. 2. приведен график зависимости вероятности ошибки от отношения энергий сигнала и помехи.

Эхо-сигнал - это сигнал, повторяющий основной, но запаздывающий относительно него на некоторое время. Возникает при приеме отраженного от какой-либо неоднородности сигнала, например от поверхности земли, вместе с лучом, прошедшим по кратчайшему пути. Рассмотрим многолучевой канал, в котором можно пренебречь влиянием остальных видов помех. При этом сигнал от передатчика до приемника может прийти несколькими путями с разными коэффициентами затухания и временем прохождения. В общем виде сигнал, поступивший на вход приемника, может быть записан в виде:

$$z'(t) = \sum_{k=1}^K \mu_k z(t - \tau_k)$$

где  $\mu_k$  - коэффициенты затухания сигнала при прохождении по лучам канала. В данной задаче мы имеем дело с частотноманипулированным сигналом, соответственно на вход модема могут поступать только два типа сигналов:  $A \cos(\omega_1 t)$  и  $A \cos(\omega_2 t)$  - т.е. колебания с частотами  $\omega_1$  и  $\omega_2$ . Т.к. в условиях городской застройки, скорее всего, приемник и передатчик не будут находиться в прямой видимости, "прямым" лучом будем называть сигнал, проходящий по трассе с наименьшей длиной и максимальным коэффициентом прохождения. Для типового значения скорости передачи данных, равного 2400 бит/с, длина волны, соответствующая передаваемому элементу сигнала, будет порядка сотен километров. В условиях городской застройки сигналы могут иметь разность хода порядка сотен метров, т.к. все лучи, трасса которых будет значительно отличаться от трассы "прямого" луча будут иметь слишком малую амплитуду, чтобы существенно влиять на результирующий сигнал. Из вышеизложенного видно, что на интервале времени, соответствующем примерно 99,9% от длительности элемента передаваемого сообщения, будет происходить наложение сигналов одной и той же частоты, от-

личающихся лишь фазой и амплитудой. Соответственно, область, в которой теоретически возможно наложение сигналов двух разных частот, крайне мала и окажет незначительное влияние на решение, выносимое демодулятором.

Рассмотрим случай, когда на приемник приходят  $N$  сигналов, каждый из которых имеет время запаздывания  $\tau_i$  и коэффициент прохождения  $\mu_i$ , которые, вообще говоря, могут сильно отличаться друг от друга. После тригонометрических преобразований получим:

$$Z'(t) = \mu_c \cos(\omega t) + \mu_s \sin(\omega t) = \mu \cos(\omega t + \theta),$$

$$\text{где } \mu_c = \sum_{i=1}^N \mu_i \cos(\tau_i); \mu_s = -\sum_{i=1}^N \mu_i \sin(\tau_i),$$

а результирующий коэффициент прохождения  $\mu$  и набег фазы  $\theta$  определяются из соотношений:

$$\mu = \sqrt{\mu_c^2 + \mu_s^2}; \quad \theta = \text{arctg} \left( \frac{\mu_s}{\mu_c} \right);$$

В условиях передачи информации в пределах города, длины трасс настолько малы, что прямой и переотраженные лучи поступают на приемник с мало отличающимися начальными фазами. Соответственно во входных цепях модема происходит сложение указанных сигналов и некоторое увеличение отношения сигнал-шум. Однако этим увеличением можно пренебречь вследствие того, что отраженные сигналы имеют на порядок меньшую амплитуду и, следовательно, усиление будет незначительным. Суммирование большого числа колебаний одной частоты с близкими значениями начальных фаз эквивалентно тому, результирующий сигнал сдвигается во времени. Поскольку при частотной манипуляции осуществляется измерение текущей частоты входного колебания, то данный эффект не влияет на решение, выносимое демодулятором.

Таким образом, многолучевость распространения сигналов в городе не оказывает существенного влияния на помехоустойчивость приема двоичной информации. В то же время сосредоточенная помеха сильнее воздействует на решение, принимаемое демодулятором, вследствие чего вероятность ошибочного приема при сосредоточенной помехе больше, чем при флуктуационной помехе такой же мощности. При отношении сигнал/шум, равном 13,5 дБ, вероятность ошибки для гауссова шума равна  $10^{-6}$ . Соответственно для достижения такой же верности для сосредоточенной помехи указанное отношение должно быть не менее 19,5 дБ.

Учитывая тот факт, что частотный демодулятор радиостанции обладает пороговым эффектом, при построении телеметрической системы необходимо обеспечить отношение сигнал/шум на его входе не менее 5 - 12 дБ. Поскольку в процессе демодуляции в надпороговой области происходит дополнительное подавление шума [3], то в указанных условиях достигается вероятность ошибки менее  $10^{-6}$ . Это позволяет обеспечивать высокое качество связи в телеметрических системах даже в городских условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации /Под ред. А. Г. Зюко. - М.: Радио и связь, 1985. - 272 с.
2. Теория передачи сигналов /Под ред. Л. М. Финка. - М.: Радио и связь, 1980. - 728 с.
3. Помехоустойчивость приема ЧМ сигналов /Под ред. Л.Я. Кантора. - М.: Связь, 1977. - 336с.

**ЗОЛОТАРЕВ Илья Давыдович**, доктор технических наук, профессор, заведующий радиофизическим отделением кафедры экспериментальной физики и радиофизики.

**ТИМОШЕНКО Дмитрий Анатольевич**, ассистент кафедры экспериментальной физики и радиофизики.

**ПИСАРЕВ Михаил Олегович**, студент четвертого курса физического факультета.



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Б. Н. ЕПИФАНЦЕВ  
Т. А. МЫЗНИКОВА

Сибирская государственная  
автомобильно-дорожная академия

УДК 681.518:519.22

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ: БАЗА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

РАЗРАБОТАНЫ РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ И ОМСКОЙ ОБЛАСТИ. НА ИХ ОСНОВЕ СДЕЛАН ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ ЭТОГО СЕКТОРА СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ НА 2005 ГОД. БАЗА МОДЕЛЕЙ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ УПРАВЛЯЮЩИМИ СТРУКТУРАМИ ОМСКОГО РЕГИОНА.

Информационную технологию поддержки принятия решений относят ко второму поколению технологий взаимодействия человека с компьютером. Наблюдается рост числа разработок таких технологий в различных отраслях народного хозяйства. Однако темпы внедрения СППР (систем поддержки принятия решений) незначительны и определяются в основном состоянием разработок в области баз моделей.

Известно, что в состав СППР входят блок генерации данных, база данных, программная подсистема управления, база моделей, лицо, принимающее решение. База моделей включает стратегические, тактические, оперативные и математические модели. Три первые из них поддерживают процесс реализации желаемой траектории развития объекта управления, последняя представляет собой формализованные описания причинно-следственных связей откликов и факторов, имеющих место в системе.

Основным откликом в здравоохранении в соответствии с международной классификацией болезней IX пересмотра является количество людей, заболевших:

- инфекционными и паразитическими болезнями ( $y_1$ );
- новообразованиями ( $y_2$ );

- болезнями эндокринной системы ( $y_3$ );
- болезнями крови и кроветворных органов ( $y_4$ );
- болезнями нервной системы и органов чувств ( $y_5$ );
- болезнями системы кровообращения ( $y_6$ ).

К основным факторам, влияющим на изменения перечисленных откликов, относят:

- пищевой рацион на душу населения ( $x_1$ );
- потребление алкогольных напитков ( $x_2$ );
- численность безработных ( $x_3$ );
- потребление энергии на душу населения ( $x_4$ );
- денежные доходы на душу населения ( $x_5$ );
- расходы бюджета на здравоохранение и физическую культуру ( $x_6$ ).

Большинство других факторов, упоминаемых в литературе, коррелировано с перечисленными, и в первом приближении они могут быть опущены при конструировании моделей.

Стратегические модели - результат обработки данных о состоянии заболеваемости населения конкретного территориального образования в течение определенного периода времени. Необходимость их создания определяется потребностями системы управления: новации в любом

Таблица 1  
Коэффициенты корреляции "отклики-факторы" для заболеваемости населения России и Омской области (в скобках)

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$y_1$	-0.72(-0.68)	0.88(0.56)	0.87(0.73)	-0.91(-0.95)	0.87(0.71)	0.78(0.60)
$y_2$	-0.37(-0.75)	0.65(0.67)	0.35(0.75)	-0.82(-0.98)	0.37(0.68)	0.45(0.57)
$y_3$	-0.17(-0.44)	0.37(0.69)	0.43(0.62)	-0.70(-0.74)	0.31(0.63)	0.17(0.41)
$y_4$	-0.53(-0.74)	0.17(0.53)	0.54(0.87)	-0.94(-0.95)	0.74(0.85)	0.66(0.72)
$y_5$	-0.54(-0.64)	0.77(0.19)	0.39(0.87)	-0.95(-0.96)	0.76(0.84)	0.69(0.78)
$y_6$	-0.40(-0.46)	0.70(0.57)	0.46(0.56)	-0.85(-0.78)	0.64(0.60)	0.52(0.57)

секторе экономики должны оцениваться количественными показателями (в том числе в секторе здравоохранения), уровень здоровья работников (трудовые ресурсы) и военнослужащих (оборона) следует прогнозировать на среднесрочную перспективу. Стратегический план развития территории формируется с учетом состояния здоровья трудящихся на планируемом отрезке времени. С большим населением мало шансов добиться успехов в решении стратегических задач в социально-экономической сфере, защитить страну.

Матрица коэффициентов корреляции между показателями заболеваемости взрослого населения России, и Омской области в частности, и социально-экономическими факторами приведена в табл.1. Она отражает степень сходства соответствующих рядов с 1990 по 2000 гг.

Обращают на себя внимание следующие результаты.

Пищевой рацион ( $x_1$ ) является определяющим в заболеваемости населения инфекционными и паразитарными заболеваниями. Плохое питание способствует ослаблению иммунной системы организма. Потребление алкоголя ( $x_2$ ) ухудшает состояние здоровья по всем рассматриваемым позициям заболеваемости.

Но особенно эта зависимость проявляется в цепочке "заболеваемость - потребление энергии". Вот несколько однофакторных регрессионных зависимостей  $y_i = f(x_j)$ :

Модели заболеваемости детей в Омской области

$$y_4 = 13.53 - 0.002x_1; R^2 = 93.4\%, F_1 = 5.3; F = 112.8, \alpha = 0.01;$$

$$y_5 = 77.5 - 0.007x_2; R^2 = 56.4\%, F_1 = 5.3; F = 14.3, \alpha = 0.005;$$

Модель смертности населения Омской области

$$y_6 = 151.5 - 0.008x_3; R^2 = 83.6\%, F_1 = 5.31; F = 29.9, \alpha = 0.005;$$

Модель заболеваемости населения Омской области

$$y_5 = 285.9 - 0.03x_4; R^2 = 92.8\%, F_1 = 5.31; F = 103.5, \alpha = 0.005;$$

В выражениях  $R^2$  - коэффициент детерминации,  $F_1$  - коэффициент Фишера, соответствующий уровню значимости  $\alpha$ ,  $F$  - расчетный коэффициент Фишера. Приведенные модели адекватны по Фишеру и позволяют спрогнозировать

основные показатели  $y_i$  на основании прогнозов планируемого потребления энергии.

Более высокий уровень адекватности наблюдается для многофакторных линейных по коэффициентам моделей. В частности, для моделей заболеваемости населения России:

$$y_1 = 11026 - 1.23x_1 + 219.7x_2 - 5.56x_3 + 0.127x_4 - 0.03x_5$$

$$(R^2 = 91.6\%, F_5 = 6.25, F = 8.15, \alpha = 0.03)$$

$$y_2 = 4980 - 1.22x_2 - 0.28x_3 - 6.23x_4 + 0.54x_5 - 0.075x_6$$

$$(R^2 = 99.7\%, F_5 = 19.3, F = 132.8, \alpha = 0.007)$$

Для моделей заболеваемости населения Омской области уровни адекватности также значительны:

$$y_1 = 5.95 - 0.02x_1 + 2.8x_2 + 0.001x_3 + 0.01x_4 - 0.18x_5$$

$$(R^2 = 95.8\%, F_5 = 9.01, F = 13.8, \alpha = 0.02)$$

$$y_2 = 15 + 0.0004x_1 + 0.56x_2 + 0.0001x_3 - 0.02x_4 -$$

$$- 0.001x_5 + 0.002x_6$$

$$(R^2 = 99.6\%, F_5 = 19.3, F = 84.7, \alpha = 0.01) \text{ и т.д.}$$

Следует заметить, что разработанные многофакторные модели требуют уточнения каждый год на вновь получаемой статистике.

Полученные выражения использовались для прогнозирования заболеваемости и смертности по России и Омской области. Сделаны следующие выводы.

Если тенденции изменения социально-экономических факторов, выявленные за прошедшее десятилетие, сохранятся, то к 2005 году прирост заболеваний инфекционными и паразитарными болезнями увеличится на 4 %, новообразований - на 7 %, болезней эндокринной системы - на 23 % как по региону, так и по стране в целом. В то же время по заболеваниям нервной системы при пятипроцентном росте в России в Омской области произойдет сокращение приблизительно на 10 %. Аналогичная картина наблюдается и по ряду других заболеваний. Причина, видимо, кроется в различии внимания, уделяемого властными структурами административных образований здоровью населения соответствующей территории.

Совокупность разработанных моделей охватывает по принятой классификации всю совокупность заболеваний и смертности и является основой сконструированной базы моделей СППР.

**ЕПИФАНЦЕВ Борис Николаевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой "Информационная безопасность".

**МЫЗНИКОВА Татьяна Александровна**, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой "Информационные технологии".

А. С. ГУМЕНЮК  
Омский государственный  
технический университет

УДК 681

## ФОРМАЛИЗМЫ И ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЦЕПИ СООБЩЕНИЙ

### Формализмы строя цепи

Чтение и написание текстов опирается на очевидный смысл слов, иероглифов, знаков и символов, представляющих соответствующие объекты-понятия. Однако до настоящего времени при исследовании текстов почти не уделялось внимания закономерностям конкретного расположения всех знаков или слов, составляющих отдель-

ную символическую последовательность. Поэтому было невозможно проводить формальный анализ строений текстов. Вместе с тем музыкальные тексты, на первый взгляд, не имеют никакого содержания. Однако для музыкантов очевиден приоритет конкретного расположения нотных знаков. Существенно расположение событий в исторических хрониках. При инструментальных измерениях величин

важно фиксировать естественный порядок данных, обычно легко представимый знаковой последовательностью. В данной работе рассматривается подход, который предназначен для формального анализа строения отдельного текста, любой знаковой последовательности или цепи сообщений. Методы исследования локальной структуры символьных последовательностей здесь не рассматриваются.

Рассмотрим множество знаковых последовательностей конечной длины. В общем случае это счетное множество входит в состав счетного множества информационных цепей сообщений, определенных М. Мазуром. Выделим подмножество кортежей с одинаковыми наборами чисел вхождения символов собственных алфавитов. Будучи упорядоченным по убыванию чисел вхождения, каждый такой набор становится ранговым распределением. Таким образом, рассматриваемые кортежи имеют одинаковые ранговые распределения. Будем полагать, что выделенное множество составляют последовательности с равномошным составом. Так как имеется в виду неоднократное вхождение некоторых элементов, то все множество кортежей, составленных на основе конкретного алфавита, - это комбинации типа "перестановок с повторениями", каждая из которых отличается оригинальным взаимным расположением компонентов, собственной их композицией или построением.

Пусть чтение каждого кортежа осуществляется поэлементно шагами слева направо. Заменяем в ходе такого обычного способа просмотра все первые встречные разные знаки алфавита (символы, сообщения, слова) целыми числами, начиная с единицы, и далее - по возрастанию в соответствии с номером появления очередного нового элемента из данного алфавита. Другие повторяющиеся знаки данной последовательности представим числами, установленными при первом просмотре текста. Построенный таким образом кортеж, в котором знаки заменены числами - номерами вхождения элементов алфавита - назовем номерной последовательностью, строим или порядком цепи [5-]. В результате данного преобразования счетное множество текстов или цепей сообщений, имеющих равномошные составы (с одинаковыми, перекрывающимися или разными алфавитами-словарями), будет однозначно отображено конечным множеством номерных последовательностей, компонентами которых являются целые числа, увеличивающиеся на единицу только при обнаружении каждого нового элемента алфавита и чтении текста слева направо. Разобьем все множество текстов с равномошными составами на непересекающиеся подмножества по принципу соответствия той или иной номерной последовательности. В результате все равномошные по составу знаковые последовательности, имеющие одинаковое взаимное расположение элементов (композицию), будут отображены одной и той же номерной последовательностью, которая представляет оригинальный для данного подмножества текстов порядок следования символов или слов. Строй знаковой последовательности или информационной цепи сообщений характеризуется мощностью ее состава (но не только алфавита) и оригинальной композицией компонентов. Все тексты некоторого подмножества отмеченного разбиения изоморфны относительно своего строя. Заметим, что данному счетному подмножеству информационных цепей сообщений принадлежит и их собственная номерная последовательность, названная нами строем цепи; однако, только она представляет в отмеченном смысле строение текста - порядок следования разных событий. Наконец отметим, что знаковые кортежи с разными по мощности составами (но, возможно, одинаковыми или равномошными алфавитами или словарями) по определению отличаются строем цепей.

В более широком неформальном смысле конкретный строй фиксирует одинаковый порядок следования событий. Это могут быть хроники исторических событий, тек-

сты, последовательности данных о субъективном состоянии человека; цепи сообщений, массивы измеряемых величин.

Таким образом, для исследования построения реально-го текста предлагается использовать формальное понятие - строй знаковой последовательности, который представляет только определенный порядок следования, взаимное расположение различных и одинаковых его компонентов без учета их обозначений и содержимого.

Операция выявления в разных по природе цепях сообщений одинаковых построений расширяет возможности междисциплинарных исследований; однако результат этой процедуры ограничен описанием строя в форме обычного числового кортежа. В работе [1] рассматривается более удобное для численного анализа формальное описание строя, которое позволяет получать приближенные компактные числовые характеристики (подобные используемым для описания случайных величин), полезные, в частности, при опознавании порядков цепей и определении степени их различия. Для определения такого формализма строя отдельного текста при обычном (естественном) способе его чтения "поэлементно-подряд" ведем две нумерации:

- первая нумерует элементы собственного алфавита (словаря) данной знаковой последовательности по мере их первой встречи;

- вторая дает сквозную нумерацию всех компонентов кортежа от начала до конца.

Разложим полную (без пустых позиций) неоднородную символьную последовательность на  $m$  неполных однородных кортежей, в которых заняты только некоторые позиции одинаковыми знаками (либо знаками, выбираемыми по определенному правилу). Аналогом однородной последовательности является поток однородных событий рассматриваемых теорией вероятностей. Пусть однородные последовательности данного разложения будут несовместными (т.е. не содержат занятых позиций с одинаковыми номерами). Композиция или сложение всех  $m$  неполных однородных кортежей дает исходную полную неоднородную знаковую последовательность. Расщепление текстов на однородные последовательности, вероятно, впервые применил В. Леус [2].

Определим интервал "времени" (в дальнейшем - интервал) числом позиций от одного выделенного компонента до другого ближайшего, отмеченного в направлении просмотра; определим приращение номера компонента (в дальнейшем - приращение) как разность между номерами компонентов по списку их естественной выборки из алфавита. Условимся выполнять чтение текста шагами наблюдения, на каждом из которых происходит очередное событие, фиксируемое приращением и интервалом.

Пусть первое считывание текста осуществляется отличным от обычного способом с самого начала до конца таким образом, что выбираются только элементы с номером "1"; при этом последний интервал определяется до знака "финиш". Интервалы данной однородной последовательности разместим в соответствии с номерами считываемых элементов в первой строке матрицы. Далее, при втором просмотре строя текста, аналогично выберем элементы с номером "2" и разместим вектор интервалов, соответствующий другой однородной последовательности, во второй строке матрицы. В каждой следующей строке помещается вектор интервалов "новой" при очередном просмотре однородной последовательности, приращение номера которой увеличивается только на единицу. Одинаковые знаки, слова или сообщения будут представлены всего одним интервалом (до финиша), который размещается в первом столбце соответствующей строки матрицы. Число столбцов  $n_{jmax}$  в матрице интервалов равно числу вхождений самого частого знака (или слова) текста. Не занятые интервалами элементы матрицы заполним нулями. Число строк  $m$  равно мощности собственно-го алфавита или словаря текста.

Представленное выше матрицей интервальное строение текста, которое получено специальной процедурой просмотра подряд однородных последовательностей, может быть записано обычным кортежем, компонентами которого являются пары "приращение-интервал", причем их первый компонент равен единице только при переходе от одной однородной последовательности к другой; остальные первые компоненты двоек, описывающих каждую однородную последовательность, равны нулю. Такой кортеж "приращений-интервалов" может компактнее представлять собой некоторые тексты чем матрица. Удобным формализмом интервального описания строения является кортеж комплексных чисел, составляющие которых являются компонентами двоек "приращение-интервал".

Кортеж интервального строения, полученный естественной процедурой просмотра состоит из пар, второй компонент которых везде равен единице. Заметим, что при обычном способе записи текста все интервалы по умолчанию равны единице и поэтому специальным числом не задаются.

Кроме описанных выше и, в некотором смысле, противоположных способов просмотра, возможен произвольный путь чтения (начинающийся с любого элемента), каждый шаг которого есть событие, отмеченное в общем случае как положительными, так и отрицательными значениями приращений и интервалов. При этом отрицательный интервал означает чтение знака с позиции, номер которой меньше номера позиции, просмотренной на предыдущем шаге. Отрицательное приращение номера символа означает уменьшение номера считываемого знака по сравнению с номером символа, наблюдаемого на предыдущем шаге. При этом возможны случаи нескольких одинаковых неправильных прочтений оригинала, как, впрочем, и обратное - неоднократное правильное чтение.

#### Числовые характеристики строя цепи

Используем понятие однородной знаковой последовательности и ее векторное отображение в виде соответствующей строки матрицы интервалов для определения числовых характеристик строя текста. Перемножение всех интервалов выделенной  $j$ -й однородной последовательности (элементов соответствующей ей строки матрицы, кроме нулевых) определяет ее абсолютный объем в виде

$$V_j = \prod_{i=1}^{n_j} \Delta(j), \quad (1)$$

где  $\Delta(j)$  - интервал между  $i$  и  $i+1$  вхождениями  $j$ -го символа,  $n_j$  - число вхождений  $j$ -го символа. Средний геометрический интервал между занятыми позициями однородной цепи определяет объем выделенного  $j$ -го символа в виде

$$\Delta(j)_g = \sqrt[n_j]{V_j}. \quad (2)$$

Объем текста определяется как произведение абсолютных объемов всех однородных последовательностей в виде

$$V = \prod_{j=1}^m V_j, \quad (3)$$

при подстановке (1) получим

$$V = \prod_{j=1}^m \prod_{i=1}^{n_j} \Delta(j), \quad (4)$$

где  $m$  - мощность алфавита (собственного словаря текста).

Средний геометрический интервал на множестве всех однородных цепей текста определяет объем отдельного символа в виде:

$$\Delta_g = \sqrt[n]{V}. \quad (5)$$

где  $n$  - длина текста, равная числу всех его позиций.

Логарифмирование представленных величин дает набор удобных для практики аддитивных информационных характеристик строения. При этом интервал заменяется удаленностью определенного  $j$ -го символа  $i$ -го вхождения относительно его  $(i+1)$ -го вхождения в виде  $\log_2 \Delta(j)$ ,

объем однородной последовательности выделенного  $j$ -го символа - глубиной расположения ее элементов в виде  $G_j = \log_2 V_j$ , при подстановке (1) получим

$$G_j = \sum_{i=1}^{n_j} \log_2 \Delta(j), \quad (6)$$

Объем текста заменим глубиной расположения всех его элементов в виде  $G = \log_2 V$ , при подстановке (4) получим

$$G = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \log_2 \Delta(j), \quad (7)$$

При сравнении строений разных текстов удобны оценки относительных глубин расположения в виде  $\delta G_j = G_j / G$ .

Полезны оценки в виде средних арифметических глубин расположений символов последовательностей (отображающих средние геометрические интервалы). Из выражения (6) средняя удаленность выделенного  $j$ -го символа в однородной последовательности определяется в виде

$$g_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} \log_2 \Delta(j), \quad (8)$$

Из выражения (7) средняя удаленность отдельного символа в данном тексте определяется в виде

$$g = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \log_2 \Delta(j), \quad (9)$$

Отношение средней удаленности выделенного  $j$ -го символа к средней удаленности отдельного символа в виде  $\delta g_j = g_j / g$  дает характеристику строения, которая дополняет частоту вхождения  $p_j = n_j / n$  и названа относительной удаленностью  $j$ -го символа. При этом для любой полной знаковой последовательности (без пустых позиций) сумма произведений частот вхождения выделенных элементов на их относительные удаленности равна единице, так как

$$\sum_{j=1}^m \frac{G_j}{G} = \sum_{j=1}^m \frac{n_j}{n} \cdot \frac{g_j}{g} = \sum_{j=1}^m p_j \cdot \delta g_j = 1 \quad (10)$$

Упорядочивание множества величин  $\{G_j\}$  или  $\{\delta g_j\}$  по убыванию глубин расположения элементов всех однородных последовательностей назовем ранговым распределением глубин расположения символов однородных последовательностей для строения отдельного текста. В отличие от частотно-рангового распределения данные распределения содержат меньше элементов (знаков, слов) с одинаковыми характеристиками и, соответственно, с неопределенными рангами. При анализе и описании строений текстов ранговые распределения глубин расположения дополняют обычные частотные распределения информацией об оригинальном взаимном расположении элементов исследуемого текста.

Установим каким образом связаны меры информации М. Мазура и К. Шеннона с нашими интегральными характеристиками строя отдельного текста. Сразу заметим, что при рассмотрении информационной цепи (текста) Мазур считает существенным порядок следования сообщений (знаков, слов) в ней. При этом для правильного информирования приемника источником необходимо сохранять один и тот же порядок сообщений во всех информационных цепях данного канала связи, начиная с цепи оригиналов и заканчивая цепью образов. Так, например, при чтении мысленный "текст-образ" должен сохранять порядок следования слов, установленный в реальном тексте-оригинале. Однако, при подсчете чисел информации в информационной цепи, содержащей кроме одиночных разных сообщений также и группы одинаковых сообщений, в формулах М. Мазура учитывается только элементный состав цепи [3]. Взаимное расположение компонентов цепи или их композиция при этом не измеряется. Так, число описательных информационных в отдельной информационной цепи (тексте) подсчитывается по формуле

$$D = \prod_{j=1}^m \left( \frac{n_j}{n} \right)^{n_j/n} \quad (11)$$

Число идентифицирующих информаций в отдельной информационной цепи определяется фундаментальной формулой М. Мазура в виде  $J = \log D$ , которая при подстановке (\*11) имеет вид

$$J = \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{n} \cdot \log \frac{n}{n_i} \quad (12)$$

Из выражения (12) для последовательности неограниченной длины (когда  $n \rightarrow \infty$ ) получается формула К. Шеннона для количества информации и энтропии в виде

$$J = H = - \sum_{i=1}^n P_i \cdot \log P_i \quad (13)$$

где  $P_i$  - вероятность  $i$ -го элемента. При этом у Шеннона в отличие от Мазура предполагается статистическая модель передачи сообщений. В такой модели источник генерирует не текст, а бесконечную случайную последовательность, в которой элементы "связаны" только статистически. Под текстом здесь понимается кортеж, то есть упорядоченное множество конечной мощности. Соответственно, приемник не способен учитывать порядок следования сообщений в цепи; его задачей является только идентификация очередного сообщения.

Определим из (2) величину  $V_j$  в виде

$$V_j = \Delta(j)_{cp}^{n_j} \quad (14)$$

используя формулы (14), (3), (5), получим

$$\Delta_{cp} = \prod_{j=1}^n \Delta(j)_{cp}^{\frac{n_j}{n}} \quad (15)$$

Логарифмирование этой величины дает выражение для средней удаленности отдельного символа последовательности в виде

$$g = \log \Delta_{cp} = \sum_{j=1}^n \frac{n_j}{n} \log \Delta(j)_{cp} \quad (16)$$

Для частного случая, когда все интервалы каждой однородной последовательности текста равны, то есть  $\Delta(j) = \Delta(j)_{cp} = \frac{n}{n_j}$ ,  $\forall j = 1, \dots, n_j$ , из формул (15) и (16) получаем, соответственно, формулы (11) и (12). Таким образом, формулы Мазура позволяют правильно оценить строение только регулярных псевдотекстов. При этом число описательных информаций равняется максимальному объему отдельного символа  $D = \Delta_{cp}^{n_{max}}$ , а число идентифицирующих информаций равняется максимальной средней удаленности отдельного символа  $J = \log \Delta_{cp}^{n_{max}}$ . Для текстов и других нерегулярных последовательностей формулы Мазура дают оценку строя только "сверху", так как в этих случаях  $D > \Delta_{cp}$ ,  $H > g = \log \Delta_{cp}$ . Соответственно, числовые характеристики строя принимают минимальные значения для таких последовательностей, в которых все одинаковые элементы расположены подряд.

Таким образом, формулы для объема отдельного символа и его средней удаленности обобщают формулы Мазура и Шеннона и, в отличие от последних, при характеристике строя отдельного текста учитывают не только его элементный состав, но и взаимное расположение компонентов (знаков, слов).

Пусть приемник обладает способностью определять расположение символов в данной однородной цепи относительно позиций, занимаемых знаками другой однородной цепи. Пусть рассматриваются две однородные цепи с одинаковым числом позиций, занятых знаками; остальные позиции в однородных последовательностях - пустые. Обозначим интервал между двумя соседними (то есть, с одинаковым номером вхождения  $i$  знаками  $j$  и  $k$  разных однородных цепей символом  $\Delta(j/k)$ , если интервал для символа  $j$  определяется относительно позиции знака  $k$ ; если же очередной интервал определяется от позиции знака  $j$ , то его обозначение -  $\Delta(k/j)$ . Очевидно, что  $\Delta(j/k) = -\Delta(k/j)$ . По этой причине далее удобно учитывать отклонения между позициями соседних знаков  $j$  и  $k$  разных однородных цепей в виде

$$|\Delta(j/k)| = |\Delta(k/j)| = \Delta(j, k).$$

Произведение всех отклонений, определенных для двух однородных цепей в виде

$$V(j/k) = \prod_{i=1}^{n_{max}} \Delta(j, k)_i \quad (17)$$

назовем относительным объемом выделенной ( $j$  или  $k$ ) однородной последовательности.

Однородную цепь будем называть зависимой от другой цепи, если ее относительный объем меньше абсолютного, то есть когда  $V(j/k) < V(j)$ ; если же  $V(j/k) \geq V(j)$ , то цепь, составленная из символов  $j$  не зависит от цепи  $k$ .

Рассмотрим отношение абсолютного объема данной однородной цепи  $k$  к ее объему, определенному относительно позиций символов в другой однородной цепи, для случая когда эти последовательности зависимы. Величину, полученную в виде

$$\bar{V}(j/k) = V(j)/V(j/k), \quad (18)$$

назовем относительным избыточным объемом выделенной  $j$ -й однородной последовательности. Если символы цепи  $j$  следуют непосредственно перед или после символов  $k$ , относительный объем  $V(j/k) = 1$ , а его относительный избыточный объем совпадает с абсолютным. Таким образом, абсолютный объем выделенной однородной последовательности, измеренный безотносительно к другим цепям, равен произведению ее относительного объема на относительный избыточный.

Если все интервалы  $\Delta(j/k)$  имеют одинаковый знак, то одну из однородных цепей назовем порожденной или цепью следствий, а другую - порождающей или цепью причин. Соответственно, данные цепи будем считать находящимися в отношении "причинно-следственной связи". Если приемник способен определять относительные объемы символов третьих цепей относительно вторых, для которых, в свою очередь, определены объемы относительно первых, затем, четвертых - относительно третьих и так далее, то появляется возможность определять более глубокие причинно-следственные связи. При этом среди цепей сообщений можно выделять "главные причинные цепи", "непосредственные причины" и "прямые следствия", "отдаленные причины" и "глубокие последствия" и т.п.

Если приемник, кроме указанного, способен ранжировать однородные цепи отдельного текста по убыванию величин абсолютных и относительных их объемов, то возможно определение объема всего текста в виде

$$V = V(1) * V(2/1) * V(3/2, 1) * \dots * V(m/(m-1), (m-2), \dots, 2, 1) \quad (19)$$

где  $V(1)$  - объем первой по рангу независимой однородной цепи,  $V(j/(j-1), (j-2), \dots, 2, 1)$  - объем  $j$ -й однородной последовательности, определенный относительно знаков  $(j-1)$ -й цепи, для которой, в свою очередь, определен объем относительно занятых позиций еще одной цепи и т.д. Самая сильная зависимость между однородными цепями - функциональная, когда каждый текущий интервал одной цепи определяется одинаковой зависимостью от очередного интервала другой цепи (по Мазуру - основным кодом). Самая простая функциональная зависимость фиксирует равенство соседних интервалов разных цепей  $\Delta(j) = \Delta(k)$ , и может быть связью символов в слова.

Таким образом, при наличии фактических зависимостей между однородными цепями сообщений и необходимых способностей для обнаружения этого явления, возможно определение объема всего отдельного текста путем перемножения абсолютных и относительных объемов символов. Если анализ цепей, составляющих текст показывает их независимость, то объем текста, составленного из независимых цепей, определяется перемножением абсолютных объемов всех его однородных цепей в виде (3).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гуменюк А.С. О формализме, измерении и исчислении строений цепей сообщений // Информационные систе-



мы и технологии: Матер. Междуна. науч.-техн. конф. - Т. 3. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. - С. 499-502.

2. Леус В.А. Численный критерий близости текстов // Вычислительные системы. - Новосибирск, 1987. - Вып. 123. - С. 61-83

3. Мазур М. Качественная теория информации. - М.: Мир, 1974. - 240 с.

ГУМЕНЮК Александр Степанович, кандидат техн. наук, доцент, кафедра ИВТ.

В. И. ПОТАПОВ  
И. В. ПОТАПОВ

Омский государственный  
технический университет

УДК 519.68

## ОПТИМИЗАЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОЙ "СТАРЕЮЩЕЙ" АДАПТИВНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ ЛОГИЧЕСКИ СТАБИЛЬНЫХ НЕЙРОННЫХ МИНИ-СЕТЕЙ

В ПРЕДПОЛОЖЕНИИ, ЧТО ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ НЕЙРОНОВ ЯВЛЯЕТСЯ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ ФУНКЦИЕЙ ВРЕМЕНИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПОСЛЕ ОТКАЗОВ ТАКЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ ФУНКЦИЕЙ ВРЕМЕНИ, ДЛЯ ИЗБЫТОЧНЫХ "СТАРЕЮЩИХ" АДАПТИВНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ, СОСТОЯЩИХ ИЗ ЛОГИЧЕСКИ СТАБИЛЬНЫХ НЕЙРОННЫХ МИНИ-СЕТЕЙ, РЕШЕНА ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕТИ.

Избыточные адаптивные к отказам искусственные нейронные сети (ИНС), состоящие из многофункциональных логически гибких нейронов, являются, по своей сути, долго живущими системами обработки цифровой информации, которые с течением времени начинают "стареть". Формально эффект старения проявляется в том, что интенсивность отказов  $\lambda$  искусственных нейронов (ИН) с течением времени начинает возрастать, то есть становится функцией времени  $\lambda(t) \neq const$ . Расчет надежностных характеристик таких ИНС, например, вероятности безотказной работы  $P(t)$  и среднего времени "жизни"  $T$ , становится достаточно сложной задачей, так как в этом случае поток отказов не является пуассоновским. Задача еще более усложняется, если нейронная сеть является восстанавливаемой с интенсивностью восстановления  $\mu(t)$ , также являющейся функцией времени.

В данной работе в качестве объекта исследования рассматривается многослойная многовыходная структурно однородная "стареющая" адаптивная ИНС [1] в предположении, что каждый основной и резервный элемент этой сети представляет собой не отдельно взятый искусственный нейрон, как это имело место в [1], а является мини-сетью, например двухранговой, логически стабильной в диапазоне  $\{T(r, i)\}$   $v=1, 2, \dots, m$  одновременного изменения порогов у нейронов мини сети [2, 3]. Очевидно, что в такой адаптивной ИНС отказавшие мини сети после их замещения резервными могут восстанавливаться путем изменения порогов ИН сети в диапазоне логической стабильности с интенсивностью  $\mu(t)$ . После восстановления отказавшие мини сети по мере надобности могут включаться в работу. Процесс восстановления любой мини-сети может быть многократным до тех пор, пока не будет исчерпан заложенный при синтезе запас ее логической стабильности.

В дальнейшем будем пользоваться понятиями и обозначениями, введенными в работах [1, 4], и при необходи-

мости - дополнять их новыми определениями и обозначениями. При этом рассматриваемую адаптивную восстанавливаемую "стареющую" ИНС будем обозначать  $S_{AB}(n, m, s)$ .

Граф состояний, описывающий поведение рассматриваемой  $S_{AB}(n, m, s)$  нейронной системы, изображен на рис. 1.

Изображенные на графе состояния  $E_k$  ( $0 \leq k \leq m+1$ ) и интенсивности переходов  $A_k$  ( $1 \leq k \leq m$ ) и  $B_k$  ( $1 \leq k \leq m+1$ ) имеют тот же смысл и значения, что и  $A_k^*$ ,  $B_k^*$  в [4], а интенсивность перехода системы из состояния  $E_k$  в состояние  $E_{k-1}$ , обозначенная  $G_k$  ( $1 \leq k \leq m$ ), то есть интенсивность восстановления  $S_{AB}(n, m, s)$  при наличии в сети  $k$  отказов, определяется выражением  $G_k = \sum_{i=1}^q \mu_i(t)$ , где  $\mu_i(t)$  - интенсивность восстановления отказавших мини сетей в  $i$ -й группе ( $1 \leq i \leq q$ ).

Очевидно, что процесс восстановления в данный момент возможен только в одной  $i$ -й группе, поэтому обозначим  $\mu(t) = \sum_{i=1}^q \mu_i(t)$ .

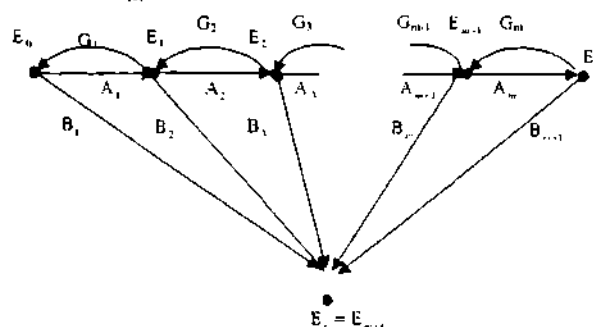


Рис. 1

Тогда, опуская индекс \* у  $A_k^*$  и  $B_k^*$ , получим систему уравнений Колмогорова-Чепмена, соответствующую графу на рис. 1, в следующем виде:

$$\begin{aligned} p'_0(t) &= -D_1 p_0(t) + \mu(t) p_1(t), \\ p'_k(t) &= A_k p_{k-1}(t) - (D_{k+1} + \mu(t)) p_k(t) + \mu(t) p_{k+1}(t), \\ k &= 1, 2, \dots, m-1 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} p'_m(t) &= A_m p_{m-1}(t) - (D_{m+1} + \mu(t)) p_m(t), \\ p'_{m+1}(t) &= \sum_{i=1}^{m+1} B_i p_{i-1}(t) \end{aligned}$$

с начальными условиями

$$p_0(0) = 1, \quad p_1(0) = p_2(0) = \dots = p_{m+1}(0) = 0.$$

При этом  $D_k = A_k + B_k$  ( $1 \leq k \leq m$ ), а  $D_{m+1} = B_{m+1}$ .  
Теперь сформулируем задачу оптимального восстановления "старейшей" адаптивной ИНС  $S_{AB}(n, m, \bar{s})$ .

Для заданных функций  $\lambda_i(t)$ ,  $0 \leq i \leq q$  и заданного вектора резервирования  $\bar{s} = (s_1, s_2, \dots, s_q)$  определить интенсивности восстановления  $\mu_i(t)$ ,  $1 \leq i \leq q$  нейронных минисетей в группах, минимизирующих функционал

$$U(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_q) = \int_0^{t_f} \left[ \sum_{i=1}^q c_i(t) \mu_i(t) \right] dt, \quad (2)$$

при условии, что вероятность безотказной работы восстанавливаемой нейронной системы

$$P(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_q; t_f) \geq d, \quad (3)$$

где

$t_f$  - время функционирования системы,  
 $c_i(t)$  - заданные не убывающие функции, моделирующие удельную стоимость восстановления минисетей в  $i$ -й группе.

$P(t)$  - вероятность безотказной работы нейронной системы в течение времени  $t$ ,  $0 < d < 1$ .

Очевидно, что  $P(t) = \sum_{i=0}^{m+1} p_i(t)$ , где  $p_i(t)$  - вероятность нахождения системы в состоянии  $E_i$ .

Функционал (2) выбран по аналогии с [5], исходя из соображений минимизации стоимости восстановления. Нейронная система  $S_{AB}(n, m, \bar{s})$  к моменту времени  $t_f$  должна быть работоспособной с вероятностью не ниже  $d$  при минимальной стоимости восстановления.

Теперь рассматриваемую задачу можно сформулировать в терминах теории оптимального управления.

Будем считать вектор  $\bar{P} = (p_0, p_1, \dots, p_{m+1})$  фазовым вектором, а  $\bar{\mu}(t) = (\mu_1(t), \mu_2(t), \dots, \mu_q(t))$  - векторным управлением.

Тогда уравнение управляемой системы, которой является восстанавливаемая нейронная сеть  $S_{AB}(n, m, \bar{s})$ , можно записать в виде

$$\bar{P}'(t) = D_{s,m}(\bar{\mu}) \bar{P}(t) \quad (4)$$

с начальными условиями

$$\bar{P}(0) = (1, 0, 0, \dots, 0), \quad (5)$$

где матрица  $D_{s,m}$  имеет следующий вид:

$$D_{s,m} = \begin{pmatrix} -D_1 & \mu & 0 & \dots & 0 & 0 \\ A_1 & -(D_2 + \mu) & \mu & \dots & 0 & 0 \\ 0 & A_2 & -(D_3 + \mu) & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & A_3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -(D_m + \mu) & \mu \\ 0 & 0 & 0 & \dots & A_m & -(D_{m+1} + \mu) \end{pmatrix}$$

Таким образом, рассматриваемая задача свелась к необходимости найти в классе кусочнонепрерывных неотрицательных управлений такое управление  $\bar{\mu}(t)$ , которое минимизирует функционал (2) при выполнении неравенства (3).

При этом  $P(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_q; t) = P(\bar{\mu}; t) = \sum_{i=0}^{m+1} p_i(t)$ , а  $\bar{P}(t) = (p_0(t), p_1(t), \dots, p_{m+1}(t))$  - решение уравнения (4) с начальными условиями (5).

Аналитическое решение поставленной задачи невозможно, поэтому приведем ее к виду, удобному для реализации на ЭВМ.

Для этого уравнение (4) перепишем в виде

$$\bar{P}'(t) = Q \bar{P}(t) + \mu H P(t), \quad (6)$$

где  $Q = \sum_{i=0}^q Q_i$  - переменная матрица,

$H$  - постоянная матрица,

$$Q_i = \begin{pmatrix} -\beta(1)\lambda_i & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ d_i(1)\lambda_i & -\beta(2)\lambda_i & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & d_i(2)\lambda_i & -\beta(3)\lambda_i & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -\beta(m)\lambda_i & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_i(m)\lambda_i & -\beta_i(m+1)\lambda_i \end{pmatrix}$$

$$H = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Выражения для  $d_i(k)$ ,  $1 \leq k \leq m$  и  $\beta_i(k)$ ,  $1 \leq k \leq m+1$  даны в [4].

Воспользуемся методом дискретизации для получения приближенного решения уравнения (6).

Для этого выберем интервал дискретизации  $\Delta t = t_f / \nu$  при условии, что минимальное натуральное число  $\nu$ , удовлетворяет следующим требованиям:

$$\nu \geq 2.$$

$$\begin{aligned} \max \left\{ \max_{0 \leq i \leq q} \max_{1 \leq r \leq \nu} \max_{t \in \Delta_r} |\lambda_i(t) - \lambda_{i,r}|, \right. \\ \left. \max_{1 \leq i \leq q} \max_{1 \leq r \leq \nu} \max_{t \in \Delta_r} |c_i(t) - c_{i,r}| \right\} \leq \varepsilon, \end{aligned}$$

где

$\varepsilon$  - заданное положительное число, определяющее наибольшее допустимое отклонение функций  $\lambda_i(t)$  и  $c_i(t)$  от констант  $\lambda_{i,r}$  и  $c_{i,r}$  соответственно на интервале  $\Delta_r$  для всех  $i$  и  $1 \leq r \leq \nu$ . Интервал  $\Delta_r = \{t \mid t \in [t_{r-1}, t_r]\}$ , при этом  $t_r = r \cdot \Delta t$  ( $0 \leq r \leq \nu$ ). Ясно, что  $t_0 = 0$ ,  $t_\nu = t_f$ .

На интервале  $\Delta_r$  заменим функции  $\lambda_i(t)$ ,  $c_i(t)$  и  $\mu_i(t)$  приближенными значениями, рассчитанными по формулам

$$\begin{aligned} \lambda_{i,r} &= \frac{1}{2} [\lambda_i(t_{r-1}) + \lambda_i(t_r)], \quad 0 \leq i \leq q, \\ c_{i,r} &= \frac{1}{2} [c_i(t_{r-1}) + c_i(t_r)], \quad 1 \leq i \leq q, \\ \mu_{i,r} &= \frac{1}{2} [\mu_i(t_{r-1}) + \mu_i(t_r)], \quad 1 \leq i \leq q. \end{aligned}$$

С учетом сделанных преобразований система (6) разобьется на  $\nu$  систем с постоянными коэффициентами

$$\begin{aligned} \bar{P}'_r &= Q_r \bar{P}_r + \mu'_r H \bar{P}_r, \\ 1 \leq r \leq \nu, \quad t \in \Delta_r, \end{aligned} \quad (7)$$

с начальными условиями  $\bar{P}_r(t_{r-1}) = \bar{P}_{r-1}(t_{r-1})$ , причем  $\bar{P}_1(0) = \bar{P}(0)$ . При этом

$$\mu' = \sum_{i=1}^n \mu_{ir},$$

а матрицы  $Q_r$  получаются из матрицы  $Q$  соответствующей заменой  $\lambda_i(t)$  на  $\lambda_{ir}$ .

В этом случае функционал (2) примет вид

$$U^*(\mu) = \Delta t \sum_{r=1}^v \sum_{i=1}^n c_{ir} \mu_{ir}. \quad (8)$$

Решение системы (7), как указано в [1], зависит от спектра матрицы  $D_r = Q_r + H$ . Обозначив спектр этой матрицы в порядке убывания через  $\{z'_0, z'_1, \dots, z'_m\}$  и следуя [1], получим решение системы (7) в виде

$$p_{kr}(t) = \sum_{j=0}^m \left[ \sum_{i=0}^m b'_{ijk} p_{i,j-r}(t_{r-1}) \right] \exp(z'_j t), \quad (9)$$

где

$$b'_{ijk} = (-1)^{i+k} \frac{\prod_{l=0}^{m-1} (z'_l - z'_{ik})}{\prod_{l=0, l \neq j}^{m-1} (z'_l - z'_j)}, \quad (10)$$

а  $\{z'_{0ik}, z'_{1ik}, \dots, z'_{m-1,ik}\}$  - спектр матрицы  $D'_{ik}$  - главного минора матрицы  $D_r$ , получаемого из матрицы  $D_r$  вычеркиванием  $i$ -й строки и  $k$ -го столбца. Очевидно, что матрицы  $D'_{ik}$  либо трехдиагональные, либо треугольные.

Таким образом, вероятность безотказной работы восстанавливаемой избыточной "стареющей" ИНС  $S_{ab}(n, m, s)$  вычисляется по формуле

$$P(\{\bar{\mu}\}; t_r) = \sum_{i=0}^m p_{ir}(t_r),$$

где  $p_{ir}(t_r)$  определяются по рекуррентной процедуре из формул (9) и (10),  $\{\bar{\mu}\}$  - последовательность векторов

$$\begin{aligned} \bar{\mu}_1 &= (\mu_{11}, \mu_{12}, \dots, \mu_{1v}), \\ \bar{\mu}_2 &= (\mu_{21}, \mu_{22}, \dots, \mu_{2v}), \\ &\dots \\ \bar{\mu}_q &= (\mu_{q1}, \mu_{q2}, \dots, \mu_{qv}). \end{aligned}$$

Следовательно, задача оптимизации восстановления избыточной "стареющей" адаптивной искусственной нейронной сети, состоящей из логически стабильных нейронных мини сетей, свелась к вычислению такой последовательности векторов  $\{\bar{\mu}_1, \bar{\mu}_2, \dots, \bar{\mu}_q\}$  в классе векторов с неотрицательными координатами, чтобы функционал  $U^*(\bar{\mu})$  был минимальным при сохранении условия  $P(\bar{\mu}; t_r) \geq d$ ,  $0 < d < 1$ .

**Решение задачи оптимизации восстановления избыточной "стареющей" адаптивной искусственной нейронной сети, состоящей из логически стабильных нейронных мини-сетей.**

Для решения указанной задачи методом дискретизации, с целью получения приближенного решения уравнения (6), обозначим минимизируемый функционал (8) через  $U^*(\{\bar{\mu}\})$  и будем производить такую последовательность действий, чтобы, начиная с некоторых функций - констант  $\mu_i(t) \equiv \mu_{i0}$ , с помощью локальных вариаций  $\Delta \mu_i$  управлений на каждом интервале дискретизации  $\Delta$ , ( $1 \leq r \leq v$ ) получить такую последовательность  $\{\mu_i(t), \mu_2(t), \dots, \mu_q(t)\}$  кусочно-постоянных функций, чтобы модуль разности между последовательными значениями функционала  $U^*(\{\bar{\mu}\})$  стал меньше заданного числа  $\varepsilon$ , определяющего точность решения. Очевидно, что вычислению собственно оптимального управления должно предшествовать вычисление числа дискретизаций  $v$ .

# АЛГОРИТМ

1. Задать последовательности  $\{n_1, n_2, \dots, n_q\}$ ,  $\{s_1, s_2, \dots, s_q\}$ ; функции  $\lambda_0(t), \lambda_1(t), \dots, \lambda_q(t)$  и  $c_0(t) \equiv 0, c_1(t), \dots, c_q(t)$ ; числа  $\varepsilon > 0, d (0 < d < 1), t_j > 0$ .
2. Положить  $v = 2$ .
3. Вычислить число  $\Delta t = t_v / 2$  и последовательность  $\{t_0, t_1, \dots, t_v\}$ .
4. Положить  $i = 0$ .
5. Положить  $r = 1$ .
6. Вычислить  $\lambda_{ir} = \frac{1}{2} [\lambda_i(t_{r-1}) + \lambda_i(t_r)]$ ,  
 $c_{ir} = \frac{1}{2} [c_i(t_{r-1}) + c_i(t_r)]$ .
7. Положить  $r = r + 1$ .
8. Если  $r \leq v$ , идти к 6.
9. Положить  $i = i + 1$ .
10. Если  $i \leq q$ , идти к 6.
11. Положить  $i = 0$ .
12. Положить  $r = 1$ .
13. Вычислить для неубывающих функций  $\lambda_i(t)$  и  $c_i(t)$

$$\varphi_{ir} = \max_{t \in \Delta_r} |\lambda_i(t) - \lambda_{ir}| = \frac{1}{2} [\lambda_i(t_r) - \lambda_i(t_{r-1})],$$

$$\Psi_{ir} = \max_{t \in \Delta_r} |c_i(t) - c_{ir}| = \frac{1}{2} [c_i(t_r) - c_i(t_{r-1})],$$

14. Положить  $r = r + 1$ .
15. Если  $r \leq v$ , идти к 13.
16. Положить  $i = i + 1$ .
17. Если  $i \leq q$ , идти к 12.
18. Положить  $i = 0$ .
19. Вычислить  $\varphi_i = \max_{0 \leq i \leq v} \{\varphi_{ir}\}$ ;  $\psi_i = \max_{0 \leq i \leq v} \{\psi_{ir}\}$ .
20. Положить  $i = i + 1$ .
21. Если  $i \leq q$ , идти к 19.
22. Вычислить  $\varphi = \max_{0 \leq i \leq q} \{\varphi_i\}$ ;  $\psi = \max_{0 \leq i \leq q} \{\psi_i\}$ .
23. Вычислить  $\delta = \max \{\varphi, \psi\}$ .
24. Если  $\delta \leq \varepsilon$ , идти к 27.
25. Положить  $v = v + 1$ .
26. Идти к 3.

(На этом определение числа дискретизаций заканчивается и начинается вычисление искомого управления.)

27. Задать  $\varepsilon_1 > 0$ .
28. Задать последовательность  $\{\Delta \mu_1, \Delta \mu_2, \dots, \Delta \mu_q\}$ , ( $\Delta \mu_i > 0$ ) локальных вариаций управления.
29. Вычислить последовательность векторов  $\{\bar{\mu}\}_0 = \{\bar{\mu}_{10}, \bar{\mu}_{20}, \dots, \bar{\mu}_{q0}\}$ , где  $\bar{\mu}_{i0} = (\mu_{i1}^0, \mu_{i2}^0, \dots, \mu_{iv}^0)$ , и  $\mu_{ij}^0 = \Delta \mu_i + \max \{\lambda_{ir}\}, 1 \leq j \leq v$ .
30. Вычислить  $P(\{\bar{\mu}\}_0; t_r)$ .
31. Если  $P(\{\bar{\mu}\}_0; t_r) \geq d$ , идти к 34.
32. Вычислить  $\bar{\mu}_{ir} = \bar{\mu}_{i0} + \Delta \mu_i$ , где  $\Delta \mu_i = (\Delta \mu_{i1}, \Delta \mu_{i2}, \dots, \Delta \mu_{iv})$ ,  $1 \leq i \leq q$ .
33. Идти к 30.
34. Вычислить  $U^*(\{\bar{\mu}\}_0)$ .
35. Положить  $i = 0$ .
36. Положить  $r = 1$ .
37. Вычислить  $\Delta \mu_{ir} = \mu_{ir}^0 / 2$ .
38. Вычислить вектор  $\mu_{ir} = (\mu'_{i1}, \mu'_{i2}, \dots, \mu'_{iv})$ , где  $\mu'_{ij} = \begin{cases} \mu_{ij}^0, & \text{если } j \neq r, \\ \mu_{ir}^0 - \Delta \mu_{ir}, & \text{если } j = r. \end{cases}$
39. Вычислить последовательность  $\{\bar{\mu}\}_1 = \{\bar{\mu}_{11}, \bar{\mu}_{21}, \dots, \bar{\mu}_{q1}\}$ , где

$$\bar{\mu}'_i = \begin{cases} \bar{\mu}_i, & \text{если } j \neq i, \\ \mu_i, & \text{если } j = i. \end{cases}$$

40. Вычислить  $P(\{\bar{\mu}'_i\}; t_i)$ .
41. Если  $P(\{\bar{\mu}'_i\}; t_i) \geq d$ , идти к 44.
42. Вычислить  $\Delta\mu_i = \Delta\mu_i / 2$ .
43. Идти к 38.
44. Положить  $r = r + 1$ .
45. Если  $r \leq \nu$ , идти к 37.
46. Вычислить  $U^*(\{\bar{\mu}'_i\})$ .
47. Положить  $i = i + 1$ .
48. Если  $i \leq q$ , идти к 36.
49. Вычислить последовательность  $\{\bar{\mu}\}_i$ , для которой

$$U^*(\{\bar{\mu}\}_i) = \min_{0 \leq i \leq q} U^*(\{\bar{\mu}'_i\}).$$

50. Если  $U^*(\{\bar{\mu}\}_0) - U^*(\{\bar{\mu}\}_i) \leq \varepsilon$ , идти к 53.
51. Положить  $\{\bar{\mu}\}_0 = \{\bar{\mu}\}_i$ .
52. Идти к 35.
53. Конец  $(\{\bar{\mu}\}_i)$  - искомое управление).

И. В. ПОТАПОВ

Омский государственный  
технический университет

УДК 519.68

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОДНОРОДНОЙ АДАПТИВНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ЗАМЕЩЕНИЕМ ОТКАЗАВШИХ НЕЙРОНОВ РЕЗЕРВНЫМИ ПРИ ПУАССОНОВСКОМ ПОТОКЕ ОТКАЗОВ

для многослойной многоразмерной структурно однородной адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными при пуассоновском потоке отказов и восстановления отказавших нейронных блоков, решена задача оптимального резервирования, максимизирующего среднее время жизни, и задача оптимального резервирования, максимизирующего вероятность безотказной работы на заданном временном интервале рассматриваемой искусственной нейронной сети.

В работе [1] обоснована и построена математическая модель многослойной многоразмерной структурно однородной искусственной нейронной сети (ИНС), адаптивной к отказам искусственных нейронов (ИН), в предположении, что поток отказов пуассоновский с параметром  $\lambda$ , а отказавшие ИН либо блоки нейронов замещаются резервными, соответствующим образом распределенными по структуре ИНС.

При этом рассмотрено два варианта модели. Первый вариант предполагает, что отказавшие ИН (блоки нейронов) после замещения их резервными не восстанавлива-

ются и не участвуют в дальнейшей работе ИНС. Второй вариант предполагает, что отказавшие блоки нейронов, в качестве которых (для определенности) рассматривались одноходовые двухразрядные мини-сети ИН, логически ста-

бильные в диапазоне одновременного изменения порогов  $\{T_v(r, i)\}$   $v = 1, 2, \dots, m$  у нейронов мини-сети [2, 3], после замещения их резервными восстанавливаются с интенсивностью восстановления  $\mu = const$ .

Будем полагать, как в [1], что рассматриваемая ИНС, которую обозначим  $S_n(n, m, s)$ , состоит из  $n(n = n_1 + n_2 + \dots + n_q)$  основных и  $m(m = s_1 + s_2 + \dots + s_q)$

литература

1. Потапов В.И., Потапов И.В. Математическая модель адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными // Омский научный вестник. - 2002. - Вып. 18. - С. 135-138.
2. Потапов И.В. Синтез оптимизированных логически стабильных искусственных нейронных сетей, адаптивных к отказам нейронов // Омский гос. техн. ун-т. - Омск. - 2001. - 14 с. - Деп. В ВИНТИ. 21.09.2001, № 2014.
3. Потапов В.И., Потапов И.В. Вероятностная модель функционирования избыточной адаптивной искусственной нейронной сети // Доклады Сибирского отделения Академии наук высшей школы. - 2001. - № 2(4). - С. 76-82.
4. Потапов В.И., Потапов И.В. Решение задачи оптимального резервирования "стареющей" адаптивной искусственной нейронной сети // Доклады Сибирского отделения Академии наук высшей школы. - 2002. - № 5.
5. Потапов В.И., Братцев С.Г. Новые задачи оптимизации резервированных систем. - Иркутск, 1986. - 110 с.

ПОТАПОВ Виктор Ильич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-вычислительной техники.  
ПОТАПОВ Илья Викторович, аспирант кафедры информационно-вычислительной техники.

резервных блоков (столбцов) искусственных нейронов, разбитых на  $q$  соответствующих групп, в каждой из которых возможна замена отказавших основных только резервными ИН этой группы. При этом целочисленный, постоянный во времени вектор  $s = (s_1, s_2, \dots, s_q)$ , назовем вектором резервирования. Расширим условия функционирования нейронной сети  $S_A(n, m, s)$ , принятые в [1], поставив в соответствие каждому из  $q$  блоков основных ИН  $n_1, n_2, \dots, n_q$  интенсивности отказов  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_q$ . При этом будем полагать, что интенсивность отказов, не включенных в работу резервных блоков ИН  $s_1, s_2, \dots, s_q$ , равна  $\lambda_i$ . Очевидно, что  $\lambda_i \leq \min \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_q\}$ . После подключения резервного блока ИН вместо отказавшего в своей группе он начинает работать в том же режиме, что и основные ИН, т.е. с интенсивностью отказов  $\lambda_i$ ,  $1 \leq i \leq q$ .

Обозначим искусственную нейронную сеть, у которой отказавшие блоки ИН не восстанавливаются  $S_{A^*}(n, m, s)$ , а ИНС, у которой отказавшие блоки ИН в процессе работы восстанавливаются, -  $S_A(n, m, s)$ .

Поведение рассматриваемых адаптивных ИНС описывается уравнениями Колмогорова-Чепмена [1] с соответствующими коэффициентами  $A_k, B_k$ , ( $1 \leq k \leq m$ ) и  $B_{m+1}$ , первый из которых характеризует интенсивность перехода системы, из состояния "жизни"  $E_{k-1}$  в состояние "жизни"  $E_k$ , а два других характеризуют интенсивность перехода системы из состояния "жизни"  $E_{k-1}$  в состояние "гибели"  $E_{m+1}$ . Поэтому одна из вычислительных задач заключается в получении удобных для расчета выражений для коэффициентов дифференциальных уравнений  $A_k, B_k$  и  $B_{m+1}$ .

Основная же решаемая оптимизационная задача резервирования однородной адаптивной ИНС с замещением отказавших нейронов резервными с постоянным во времени вектором  $s = (s_1, s_2, \dots, s_q)$ , заключается в вычислении такого распределения  $m$  резервных нейронных блоков по  $q$  группам, которое при заданном разбиении  $n$  основных нейронных блоков по  $q$  группам обеспечивает либо максимальное среднее время "жизни" нейронной системы  $S_A(n, m, s)$   $i \in [0, 1]$ , либо максимальную вероятность безотказной работы этой системы для заданного времени  $t_j$ , либо решаются обе указанные задачи. То есть основная задача сводится к вычислению соответствующего оптимального вектора резервирования  $\bar{s}$ .

Первоначально получим формулы для коэффициентов уравнений Колмогорова-Чепмена, описывающих  $S_A(n, m, s)$  нейронную систему, поскольку эти же коэффициенты будут использоваться для описания поведения системы  $S_{A^*}(n, m, s)$ .

Работоспособное состояние  $E_k$  нейронной системы  $S_A(n, m, s)$  определяется количеством отказов  $k$  в системе, включая основные и резервные нейронные блоки. Положим, что  $k$  отказов в  $S_A(n, m, s)$  системе распределены следующим образом: в  $i$ -й группе ИН основного блока -  $x_i$  отказов, в  $i$ -й группе резервного блока -  $z_i$  отказов ( $1 \leq i \leq q$ ). Очевидно, что при отсутствии отказов в соответствующей группе ИН  $x_i = 0$  и/или  $z_i = 0$ .

Введем обозначение для целочисленных векторов

$$\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_q), \quad \bar{z} = (z_1, z_2, \dots, z_q) \text{ и } \bar{v} = \bar{x} + \bar{z} = (v_1, v_2, \dots, v_q).$$

Введем множество

$$\Omega(k, \bar{s}) = \{\bar{v} | v_1 + v_2 + \dots + v_q = k, \forall, 0 \leq v_i \leq s_i\}.$$

Тогда число возможных попаданий нейронной системы  $E_k(n, m, s)$  в состояние  $E_k$  определяется выражением

$$R_k = \sum \binom{n_1}{x_1} \binom{s_1}{z_1} \binom{n_2}{x_2} \binom{s_2}{z_2} \dots \binom{n_q}{x_q} \binom{s_q}{z_q}, \quad (1)$$

$$\bar{v} \in \Omega(k, \bar{s})$$

которое достаточно сложно для вычисления.

Преобразование выражения (1) с целью его упрощения [4, 5] позволяет получить достаточно простой окончательный результат

$$R_k = \sum_{\bar{v} \in \Omega(k, \bar{s})} \prod_{i=1}^q \binom{n_i + s_i}{v_i}. \quad (2)$$

Теперь для вычисления коэффициентов  $A_k, B_k$  и  $B_{m+1}$  уравнений Колмогорова-Чепмена, описывающих поведение  $E_{k-1}(n, m, s)$  нейронной системы, введем вектор  $\bar{\delta} = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_q)$ , элементы которого определяются следующим образом:

$$\delta_i = \begin{cases} 0, & \text{если } s_i = 0, \\ 1, & \text{если } s_i \geq 1, \end{cases}$$

и вектор  $\bar{\theta}(k) = (\theta_1(k), \theta_2(k), \dots, \theta_q(k))$ , где

$$\theta_i(k) = \begin{cases} 0, & \text{если } k \leq s_i, \\ 1, & \text{если } k \geq s_i + 1, \end{cases}$$

при очевидном равенстве  $\theta_i(1) = 1 - \delta_i$ .

После сделанных обозначений и преобразований коэффициент  $A_k$  можно определить как отношение числа возможных распределений  $k$  отказов в  $S_A(n, m, s)$  - системе к числу возможных распределений этого же числа отказов в  $S_A(n, m, m)$  - системе, которое равно  $\binom{n+m}{k}$ , умноженное на суммарную интенсивность появления  $k$  отказов в  $S_A(n, m, s)$  нейронной системе.

С учетом сказанного

$$A_k = R_k \binom{n+m}{k}^{-1} \left[ (m-k+1) \lambda_0 + \sum_{i=1}^q \delta_i n_i \lambda_i \right], \quad 1 \leq k \leq m,$$

а коэффициенты  $B_k$  и  $B_{m+1}$  принимают следующий вид:

$$B_k = \sum_{i=1}^q \theta_i(k) n_i \lambda_i, \quad 1 \leq k \leq m, \quad B_{m+1} = \sum_{i=1}^q \delta_i n_i \lambda_i.$$

Зная коэффициенты  $A_k, B_k$  и  $B_{m+1}$ , можно перейти к решению основной оптимизационной задачи резервирования однородной адаптивной ИНС с замещением отказавших ИН резервными.

Обозначим  $T(S_A(n, m, \bar{s}))$  - среднее время "жизни" адаптивной нейронной системы  $S_A(n, m, s)$  без восстановления отказавших блоков ИН;  $T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}))$  - среднее время жизни адаптивной нейронной системы  $S_{A^*}(n, m, s)$  с восстановлением отказавших блоков ИН;  $\bar{s}_0^1 = (s_{01}^1, s_{02}^1, \dots, s_{0q}^1)$  - вектор, максимизирующий  $T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}_0^1))$ ;  $\bar{s}_1^1 = (s_{11}^1, s_{12}^1, \dots, s_{1q}^1)$  - вектор, максимизирующий  $T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}_1^1))$ .

В том случае, когда интенсивность восстановления  $\mu = 0$ ,  $T(S_A(n, m, \bar{s})) \equiv T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}))$ . Следовательно, задача выбора наилучшей (оптимальной) в смысле среднего времени "жизни" восстанавливаемой  $S_A(n, m, s)$  нейронной системы, как и в случае невозстанавливаемой  $S_{A^*}(n, m, s)$  системы, свелась к задаче целочисленного программирования [1]. Решение находится на целочисленных точках гиперплоскости  $s_1 + s_2 + \dots + s_q = m$  в первом отрезке. Число всех таких точек равно  $\binom{q+m-1}{m}$ .

Нетрудно понять, что если  $\bar{s}_0^1$  и  $\bar{s}_1^1$  такие векторы, что  $T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}_0^1)) = \max T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}))$  и  $T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}_1^1)) = \max T(S_{A^*}(n, m, \bar{s}))$ , то  $\bar{s}_0^1 = \bar{s}_1^1$ . То есть вектор резервирования, максимизирующий среднее время "жизни" как не восстанавливаемой  $S_{A^*}(n, m, \bar{s})$ , так и



восстанавливаемой  $S_A(n, m, \bar{s})$  нейронной системы, один и тот же. Это вытекает из того, что интенсивность восстановления  $\mu = \text{const}$  и одинакова для всех восстанавливаемых блоков ИН. При этом очевидно, что для  $\mu > 0$  имеет место неравенство

$$T(S_A(n, m, \bar{s}_1)) > T(S_A(n, m, \bar{s}_0)).$$

Используя результаты данного исследования и [1,5] построим алгоритмы решения задачи нахождения векторов, максимизирующих среднее время "жизни" и вероятность безотказной работы к заданному моменту времени  $t_f$ , для восстанавливаемой нейронной системы  $S_A(n, m, \bar{s})$ , поскольку соответствующие решения для не восстанавливаемой нейронной системы  $S_{A0}(n, m, \bar{s})$  легко получить, положив  $\mu = 0$ .

#### Алгоритмы оптимизации среднего времени жизни адаптивной ИНС с восстановлением отказавших блоков ИН.

Задача ставится следующим образом. Найти вектор  $\bar{s}_1^*$ , максимизирующий среднее время "жизни"  $T(S_A(n, m, \bar{s}_1^*))$  адаптивной ИНС  $S_A(n, m, \bar{s})$ , при заданных ограничениях на параметры системы.

##### АЛГОРИТМ 1.

1. Задать массив  $\{n_1, n_2, \dots, n_q\}; m; q;$   
 $\{\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_q\}; \mu; \{p_i(0)\} = \{1, 0, 0, \dots, 0\}.$
2. Задать время  $t_f > 0$ .
3. Выполнить процедуру 4-30 для всех целочисленных векторов  $\bar{s} \in S$ , где  
 $S = \{\bar{s} \mid s_1 + s_2 + \dots + s_q = m, \forall_i s_i \geq 0\}.$

4. Положить  $i = 1$ .
5. Если  $s_i = 0$ , идти к 8.
6. Вычислить  $\delta_i = 1$ .
7. Идти к 9.
8. Вычислить  $\delta_i = 0$ .
9. Положить  $i = i + 1$ .
10. Если  $i \leq q$ , идти к 5.
11. Положить  $k = 1$ .
12. Положить  $i = 1$ .
13. Если  $k \leq s$ , идти к 16.
14. Вычислить  $\theta_i(k) = 1$ .
15. Идти к 17.
16. Вычислить  $\theta_i(k) = 0$ .
17. Положить  $i = i + 1$ .
18. Если  $i \leq q$ , идти к 13.
19. Вычислить  $R_k = \sum_{i=1}^q \prod_{j=1}^i \left( \frac{n_j + s_j}{v_j} \right)$ , где

$$\bar{v} \in \Omega(k, \bar{s})$$

$\bar{v} = (v_1, v_2, \dots, v_q)$  - целочисленный вектор.

20. Вычислить

$$A_k = R_k \binom{n+m}{k}^{-1} \left[ (m-k+1) \lambda_0 + \sum_{i=1}^q \delta_i n_i \lambda_i \right].$$

21. Вычислить  $B_k = \sum_{i=1}^q \theta_i(k) n_i \lambda_i$ .

22. Вычислить  $D_k = A_k + B_k$ .

23. Если  $k = 1$ , идти к 26.

24. Вычислить  $M_k = -(D_k \lambda_k + \mu)$ .

25. Идти к 27.

26. Вычислить  $M_1 = -D_1 \lambda_1$ .

27. Положить  $k = k + 1$ .

28. Если  $k \leq m$ , идти к 12.

29. Вычислить  $D_{m+1} = B_{m+1}$ .

30. Вычислить  $T(S_A(n, m, \bar{s}))$ .

31. Вычислить вектор  $\bar{s}_1^*$  такой, что

$$T(S_A(n, m, \bar{s}_1^*)) = \max T(S_A(n, m, \bar{s})).$$

32. Конец ( $\bar{s}_1^*$  - искомый вектор).

#### Алгоритм оптимизации вероятности безотказной работы адаптивной ИНС с восстановлением отказавших блоков ИН

Задача ставится следующим образом. Для заданного времени  $t_f > 0$  найти вектор  $\bar{s}_0^*$ , максимизирующий вероятность безотказной работы  $P(t_f, S_A(n, m, \bar{s}))$  адаптивной ИНС  $S_A(n, m, \bar{s})$ , при заданных ограничениях на параметры системы.

##### АЛГОРИТМ 2.

1. Задать массив  $\{n_1, n_2, \dots, n_q\}; m; q;$   
 $\{\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_q\}; \mu; \{p_i(0)\} = \{1, 0, 0, \dots, 0\}.$

2. Задать время  $t_f > 0$ .

3. Выполнить процедуру 4-30 алгоритма 1 для всех целочисленных векторов  $\bar{s} \in S$ , где

$$S = \{\bar{s} \mid s_1 + s_2 + \dots + s_q = m, \forall_i s_i \geq 0\}.$$

4. Вычислить спектр матрицы  $D_{s_1}$  [1].

5. Положить  $i = 0$ .

6. Положить  $k = 0$ .

7. Вычислить спектр матрицы  $D_k$  [1].

8. Положить  $k = k + 1$ .

9. Если  $k \leq m$ , идти к 7.

10. Положить  $i = i + 1$ .

11. Если  $i \leq m$ , идти к 6.

12. Вычислить  $P(t_f, S_A(n, m, \bar{s})) = \sum_{k=1}^m p_k(t_f)$  для всех целочисленных векторов  $\bar{s} \in S$ .

13. Вычислить вектор  $\bar{s}_0^*$  такой, что  
 $P(t_f, S_A(n, m, \bar{s}_0^*)) = \max P(t_f, S_A(n, m, \bar{s})).$

14. Конец ( $\bar{s}_0^*$  - искомый вектор).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Потапов В.И., Потапов И.В. Математическая модель адаптивной искусственной нейронной сети с замещением отказавших нейронов резервными // Омский научный вестник. - 2002. - Вып. 18. - С. 143-147.
2. Потапов И.В. Синтез оптимизированных логически стабильных искусственных нейронных сетей, адаптивных к отказам нейронов // Омский гос. техн. ун-т. - Омск, - 2002. - 14 с. - Деп в ВИНТИ, 21.09.2001, № 2014.
3. Потапов В.И., Потапов И.В. Вероятностная модель нейронной сети // Доклады Сибирского отделения Академии наук высшей школы. - 2001. - № 2(4). - С. 76-82.
4. Егорычев Г.П. Интегральное представление и вычисление комбинаторных сумм. - Новосибирск: Наука, 1977. - 281 с.
5. Потапов В.И., Братцев С.Г. Новые задачи оптимизации резервированных систем. - Иркутск, 1986. - 110 с.

**ПОТАПОВ Илья Викторович**, аспирант кафедры информационно-вычислительной техники.

# ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРУКТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Будем предполагать, что нам задан некоторый сложный объект с иерархической структурой, следовательно, задано и дерево объектов, которое должно быть описано специалистом-пользователем посредством предлагаемого интерфейса. Встает задача построить для данного объекта наиболее оптимальное дерево показателей или оценить какую-либо структуру показателей, где в качестве критериев оптимальности предлагается взять характеристики компактности и быстродействия показателей [2], т.е. имеем двухкритериальную задачу оптимизации.

В данном случае под компактностью будем понимать характеристику

$$\lambda(T_x) = \frac{l(T_x) + n}{m + n}, \quad (1)$$

где  $n = |X|$  - число показателей (висячих вершин дерева показателей  $T_x$ ),  $m$  - число внутренних вершин дерева  $T_x$ ,  $l(T_x)$  - общая длина описания дерева  $T_x$ ,  $k = m + n$ .

Компактность дерева показателей показывает во сколько раз сокращаются затраты компьютерной памяти при описании семантики показателей системы за счет иерархического структурирования этого описания.

$$\text{Величину } \tau = \frac{1 + n}{2} \frac{n}{l(T_x)} \quad (2)$$

будем далее называть априорным быстродействием поиска показателя. Данная характеристика показывает выигрыш от иерархического структурирования при поиске объекта [2].

Данные критерии необходимо максимизировать, то есть построить такое дерево показателей (найти структуру показателей) для которого данные характеристики были бы по возможности больше.

Однако критерии компактности и быстродействия поиска показателя, очевидно, являются противоречивыми, так как компактность ( $\lambda$ ) растет с увеличением  $l(T_x)$ , а быстродействие ( $\tau$ ) уменьшается.

Рассмотрим множество  $\Theta(k)$  всех допустимых структур показателей (т.е. множество всех корневых деревьев) с заданным общим количеством вершин  $k = m + n$ .

Рассмотрим случай, когда жестко задано общее количество вершин ( $k$ ) и число висячих вершин ( $n$ ), т.е. количество показателей.

В данном случае согласно (1) и (2) если мы будем посредством некоторого преобразования, переходя от некоторой структуры  $T_x^0$  к структуре  $T_x$  увеличивать значение по одному критерию (изменяя значение длины дерева показателей), мы будем обязательно проигрывать по другому критерию, и проигрывая по одному критерию мы обязательно будем выигрывать по другому. Можно привести примеры разных структур, имеющие одинаковые численные значения компактности и быстродействия при постоянном  $k$ , для этого необходимо и достаточно, чтобы структуры имели одинаковые  $l$  и  $n$ .

Рассмотрим множество всех эффективных структур  $P(T_x, k)$ , где под эффективностью будем понимать оптимальность по Парето по критериям быстродействия и компактности. Очевидно, в рассмотренном случае любая структура является эффективной, т.е.  $\{\Theta(k) | n = n_0 = \text{const}\} = P(T_x, k, n)$ .

Таким образом, мы получили, что в случае заданных  $k$  и  $n$  любая структура показателей является эффективной, т.е. не существует такой структуры  $T_x$ , которая бы уступала другой структуре  $T_x^0$  по характеристикам компактности и быстродействия одновременно; так же как и не

существует такой структуры  $T_x$ , которая бы превосходила некоторую структуру  $T_x^0$  одновременно по компактности и быстродействию.

Рассмотрим случай, когда жестко задано только общее количество вершин  $k$ , а число висячих вершин  $n$  (как, соответственно и внутренних), свободно варьируемым параметром. Такое возможно, когда классификация показателей окончательно не определена и идет работа по ее определению, или при сравнении ряда различных структур показателей по характеристикам быстродействия и компактности.

В данном случае  $\Theta(k) \supseteq P(T_x, k)$ , причем при  $k > 2$ , включение будет строгим. Далее будет показано, как можно проверить принадлежность некоторой структуры к множеству эффективных структур  $P(T_x, k)$ .

Для последующего изложения введем некоторый класс деревьев (подкласс корневых деревьев), которые назовем **СТ-деревьями** - деревьями со стволом. СТ-деревья имеют ствол - т.е. не замкнутую последовательность вершин  $\langle d_1, d_2, \dots, d_r \rangle$ , связанных ребрами; из каждой такой вершины  $d_i$  могут выходить ребра только к висячим вершинам или к вершине  $d_{i+1}$ . Возможен случай  $r=1$ . Совокупность висячих вершин исходящих из вершины  $d_i$  образует ярус СТ-дерева (здесь для удобства мы немного отошли от традиционного понятия "ярус", считаем, что корень имеет 0-й ярус, а не 1-й). Примеры СТ-деревьев приведены на рис. 1.

Для удобства дальнейшего изложения несколько вопреки традициям будем называть **листом** висячую вершину в совокупности с инцидентной ей дугой. Будем считать, что нижний ярус имеет  $n_1$  листьев, следующий (аверх)  $n_2$  листьев и самый верхний  $n_r$  листьев. Очевидно, что СТ-деревья можно представлять массивами размерности  $r$  вида  $\{n_1, n_2, \dots, n_r\}$ , где  $r$  - число ярусов. Для СТ-деревьев справедливы следующие выражения.

$$n = k - r = \sum_{i=1}^r n_i, \quad l(T_x) = \sum_{i=1}^r i \cdot n_{i-1} \quad (3)$$

Можно доказать следующее утверждение (ввиду ограниченного объема статьи доказательства не приводятся).

**Утверждение 1.** Для каждой структуры  $T_x^0$ , не являющейся СТ-деревом, найдется СТ-дерево  $T_x$ , перекрывающее  $T_x^0$  по критериям быстродействия и компактности.

**Доказательство.** Согласно (1) и (2) для того, чтобы некоторая структура  $T_x$  перекрывала некоторую структуру  $T_x^0$  одновременно по показателям быстродействия и компактности достаточно, чтобы число висячих вершин структуры  $T_x$  было больше числа висячих вершин структуры  $T_x^0$  при постоянной длине, т.е. выполнялись бы условия:

$$n(T_x) > n(T_x^0), \quad l(T_x) = l(T_x^0). \quad (4)$$

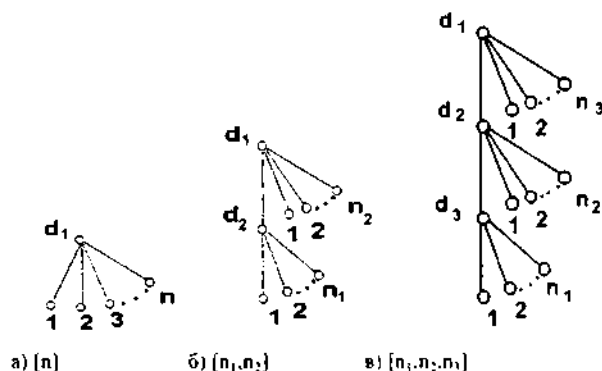


Рис. 1. Примеры СТ-деревьев.

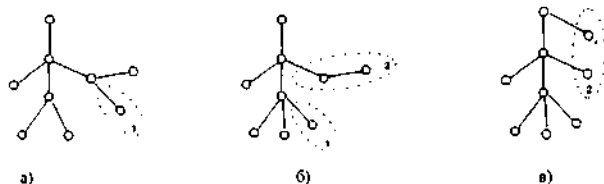


Рис. 2. Преобразование R - разборка сложных поддеревьев.

Очевидно, что такие структуры существуют.

Возьмем произвольное корневое дерево  $T_x^0$ , не являющееся СТ-деревом.

Будем преобразовывать данное дерево в соответствующее ему СТ-дерево  $T_x^*$ . В  $T_x^0$  выберем ветвь максимальной длины, начиная от корневой вершины (если таких ветвей несколько - можно взять любую), всю эту ветвь за исключением висячей вершины и инцидентной ей дуге (листа) назовем стволом будущего дерева  $T_x^*$ . В данном случае исходное дерево  $T_x^0$  можно рассматривать как некоторое обобщенное СТ-дерево из ствольных вершин  $d$ , которого исходят не только листья, но и сложные поддеревья (имеющие более одной внутренней вершины).

Введем операцию разбора таких поддеревьев  $R$ , сохраняющую  $l(T_x) = l$ , которая заключается в следующем:

оторвать лист от некоторого сложного поддерева с корнем  $d_i$ .

а) если при этом вершина - отец данного листа не становится висячей, то перенести этот лист на ствол с сохранением уровня;

б) если вершина - отец данного листа становится висячей, то перенести этот лист на первый ярус.

На рисунках 2 б, в показаны два последовательно примененных преобразования R к структуре рисунка 2 а, преобразующие данную структуру в СТ-дерево.

Так как за ствол выбрана ветвь максимальной длины, то подобная разборка всегда возможна. Очевидно, что, применяя к листьям сложных поддеревьев, мы обязательно преобразуем исходное дерево в СТ-дерево за конечное число шагов, зависящее от сложности поддеревьев, входящих в состав исходного дерева. При этом, так как мы подвергаем разборке сложные поддеревья (имеющие более одной внутренней вершины), обязательно будет применяться R-преобразование модификации б, увеличивающее число висячих вершин. Поскольку R-преобразование не изменяет общей длины дерева, т.е. (4) выполняется, при разборе каждого сложного поддерева значение критерия быстродействия и компактности будет увеличиваться.

Утверждение доказано.

Согласно доказанному утверждению мы имеем, что множество СТ-деревьев с  $k$  вершинами включает множество эффективных структур  $P(T_x, k)$ , что позволяет значительно сузить множество поиска эффективных по  $\tau$  и  $\lambda$  структур, и сформулировать достаточный признак принадлежности некоторой структуры ко множеству  $P(T_x, k)$ . Однако множество СТ-деревьев, хоть и значительно меньше множества всех корневого деревьев все же достаточно велико и мощность его резко возрастает ( $2^{k-2}$ ,  $k > 1$ ) с ростом  $k$ . Следующее утверждение дает условия, позволяющие максимально сузить множество поиска эффективных решений и сформулировать признак принадлежности некоторой структуры ко множеству  $P(T_x, k)$ .

**Утверждение 2.** Для того, чтобы некоторая структура  $T_x^0$  принадлежала ко множеству эффективных структур по критериям компактности и быстродействия  $P(T_x, k)$ , необходимо и достаточно, чтобы данная структура  $T_x^0$  была СТ-деревом и выполнялись следующие неравенства:

$$r = 1, \text{ или } \sum_{i=1}^r (r-i) \cdot n_i > (r-2) \cdot k - r \cdot (r-3), \quad r < \frac{k}{2}, \quad (5)$$

где  $r$  - число ярусов в данном СТ-дереве.

**Доказательство.** Рассмотрим структуры СТ-деревьев с разным количеством ярусов  $r$ , при переходе к СТ-дереву

с большим числом ярусов, число висячих вершин будет уменьшаться на единицу.

1) Рассмотрим структуру веерного типа - СТ-дерево с  $r=1$  - рис. 1 а), данная структура имеет максимально возможное  $n$  (т.е.  $n_1 = k-1$ ) и минимально возможное  $l(T_x) = k-1$  - т.е. имеет максимум по быстродействию ( $\tau$ ) и принадлежит  $P(T_x, k)$ . При этом, поскольку имеем двухкритериальную задачу, значение компактности  $\lambda(T_x)$  будет минимальным среди всех структур  $T_x \in P(T_x, k)$  (см, например, [1]).

2) Рассмотрим структуры двухярусного СТ-дерева с  $r=2$  - рис. 1 б). Данные структуры будут иметь несколько меньшие значения ( $\tau$ ) из за меньшего значения  $n$  (здесь  $n_2 = k-2 = n_1-1$ ). Для того, чтоб структуры двухярусного СТ-дерева  $T_{x,j}^2$  (где  $j$  - номер структуры при лексикографическом упорядочении) превосходили структуру  $T_{x,1}^1$  по компактности согласно (1) необходимо и достаточно (т.к.  $n$  строго задано), чтобы соблюдалось неравенство  $l(T_{x,j}^2) > l(T_{x,1}^1) + 1$ , где единица в правой части компенсирует уменьшение значения  $n$ , поэтому

$$n_{22} + 2n_{21} > k-1,$$

где первый индекс у  $n$  показывает число ярусов в СТ-дереве  $r$ , второй - число висячих вершин на  $i$ -м ярусе,  $i=1 \dots r$ . С учетом того, что  $n_2 = k-2 = n_{21} + n_{22}$  имеем

$$n_{21} > 2. \quad (6)$$

Т.е. для того чтобы двухуровневое СТ-дерево перекрывало по показателю компактности веерную структуру необходимо, чтобы число вершин на нижнем ярусе (здесь будут только висячие) было строго больше двух. Поскольку  $n_2 < n_1$ , то никакая структура из  $T_{x,j}^2$  не превзойдет  $T_{x,1}^1$  по компактности. Структура  $T_{x,1}^2$  с максимальной общей длиной будет иметь общую длину  $l_{\max}(T_{x,1}^2) = 2 \cdot (k-2)$ , соответствует структуре с  $n_{22}=0$ .

3) Рассмотрим структуры СТ-дерева с  $r=3$  - рис. 1 в). Данные структуры будут иметь еще меньшие значения ( $\tau$ ) из за меньшего значения  $n$  (здесь  $n_3 = k-3 = n_2-1$ ). Для того, чтоб структуры СТ-дерева  $T_{x,j}^3$  превосходили все структуры  $T_{x,j}^2$  по компактности согласно (1) необходимо, чтобы соблюдалось неравенство  $l(T_{x,j}^3) > l(T_{x,1}^2) + 1$ , где единица в правой части компенсирует уменьшение значения  $n$ , для данного случая  $n_{33} + 2n_{32} + 3n_{31} > k-1$ , и т.к.  $n_3 = k-3 = n_{31} + n_{32} + n_{33}$  имеем

$$n_{32} + 2n_{31} > k. \quad (7)$$

и  $l_{\max}(T_{x,j}^3) = 3 \cdot (k-3)$ , соответствует структуре с  $n_{32}=n_{33}=0$ .

Итак, структуры  $T_{x,j}^3$ , удовлетворяющие (7) будут перекрывать структуры  $T_{x,j}^2$ , а тем более  $T_{x,1}^1$  (введу транзитивности " $>$ ") по критерию компактности. При этом с наращиванием общей длины значения критерия компактности будут уменьшаться (т.к. растет знаменатель (2)), очевидно, поскольку согласно (7) из структур  $T_{x,j}^3$  мы будем брать только те структуры, которые имеют большую общую длину, чем структуры  $T_{x,j}^2$ , и число висячих вершин  $T_{x,j}^3$  меньше чем у  $T_{x,j}^2$ , то никакая такая структура из  $T_{x,j}^3$  не перекроет ни какую структуру из  $T_{x,j}^2$  по критерию компактности. Таким образом, все структуры  $T_{x,j}^3$ , удовлетворяющие (6) и  $T_{x,j}^2$ , удовлетворяющие (7) являются эффективными.

Аналогично рассуждая для СТ-деревьев с произвольным числом ярусов придем к первой части неравенств (5). Однако рост показателя компактности с ростом числа ярусов СТ-деревьев ограничен, подставляя максимально возможные значения общей длины деревьев для каждого  $r$ , найдем предел этого роста.

$$\lambda_r > \lambda_{r+1},$$

$$r(k-r)+k-r > (r-1)(k-r+1)+k-r+1,$$

$$r < \frac{k}{2}.$$

Структура с максимальным числом ярусов, удовлетворяющего последнему неравенству  $r_{\max}$ , у которой все висячие вершины расположены на нижнем (первом) уровне будет иметь максимальную общую длину среди эффективных структур, и соответственно, максимум по компактности. Такая структура, напоминающая метлу, приведена на рисунке 3 а).

Таким образом, достаточность доказана.

Для доказательства необходимости предположим, что существует некоторая структура  $T_{x,j_0}^{r_0} \in P(T_x, k)$ , и при этом неравенства (5) не выполняются. Если  $r_0 = 1$ , то (5) не выполняться не может; если  $r_0 > 1$ , то при не выполнении (5) среди СТ-деревьев с  $r = r_0 - 1$ , найдется дерево с такой же общей длиной (или, по крайней мере, с общей длиной меньшей на единицу), но при этом, поскольку такое дерево будет иметь большее на единицу количество висячих вершин, чем у  $T_{x,j_0}^{r_0}$ , то оно будет перекрывать  $T_{x,j_0}^{r_0}$  по компактности (или, по крайней мере, быть эквивалентной) и перекрывать по быстрдействию. Таким образом,  $T_{x,j_0}^{r_0}$  не может быть эффективной структурой.

Утверждение доказано.

**Замечание.** Если знаки строгого неравенства (5) заменить на знаки нестрогого неравенства получим необходимые и достаточные условия для множества слабо эффективных структур (оптимальных по Слейтеру) по критериям компактности и быстрдействия.

**Доказательство.** В самом деле, если в (5) заменить знаки строгого неравенства на знаки нестрогого неравенства, то структуры, удовлетворяющие такому условию с числом ярусов  $r$ , будут включать также структуру  $T_{x,j_1}^{r-1}$  (или несколько, эквивалентных по критериям) эквивалентную по компактности с некоторой структурой  $T_{x,j_0}^{r-1}$ , имеющей максимальный показатель компактности для структур с числом ярусов  $r-1$ . При этом среди структур  $T_{x,j_1}^{r-1}$ , очевидно, не найдется структур, строго перекрывающих (т.е. по  $>$ )  $T_{x,j_1}^{r-1}$  по критериям быстрдействия и компактности одновременно.

Для окончательного доказательства замечания докажем, что среди слабо эффективных оценок не существует структур, эквивалентных по быстрдействию и имеющих разные значения критерия компактности. Пусть имеются две структуры  $T_{x_1}^{r_1}$  с числом висячих вершин  $n_1$  и общей длиной дерева  $l_1$ , и  $T_{x_2}^{r_2}$  с  $n_2, l_2$  соответственно. Согласно (2) для того чтобы эти структуры были эквивалентны по быстрдействию и имели разные значения критерия компактности, необходимо, чтобы  $n_2 - n_1 > 0, l_2 - l_1 > 0$  или  $n_2 - n_1 < 0, l_2 - l_1 < 0$ . Допустим, что  $T_{x_1}^{r_1}$  эффективна, тогда если  $n_2 - n_1 > 0$ , то  $l_2 - l_1 > 0$ , следовательно,  $\lambda_2 > \lambda_1$ , что противоречит эффективности  $T_{x_1}^{r_1}$ . Если  $n_2 - n_1 < 0, l_2 - l_1 < 0$ , следовательно,  $r_2 > r_1$ , тогда среди структур с числом ярусов  $r_1$  возьмем структуру  $T_{x_3}^{r_1}$  с общей длиной  $l(T_{x_3}^{r_1}) = l_2$ , такая структура существует, поскольку минимально возможное значение длины описания показателей меньше для структур с меньшим числом ярусов (при  $r_2 = 1$  (5) автоматически выполняется). Согласно (1) и (2) структура  $T_{x_3}^{r_1}$  будет перекрывать структуру  $T_{x_2}^{r_2}$  по быстрдействию и компактности, т.е.  $T_{x_2}^{r_2}$  не может быть слабо эффективной.

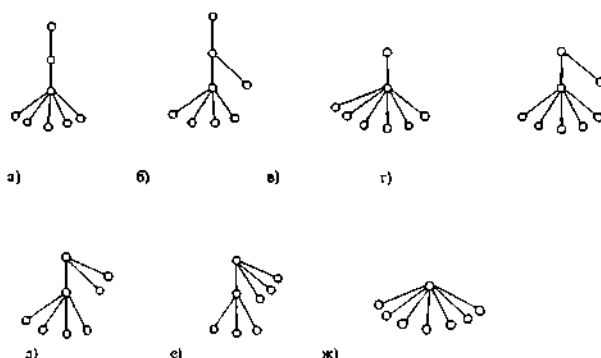


Рис. 3. Эффективные структуры для  $k = 8$ .

Что и требовалось доказать.

Для удобства выполнения процедуры проверки некоторой структуры на предмет принадлежности к эффективной границе  $P(T_x, k)$  по принятым критериям неравенства (5) можно расширить. От неравенств (5) можно перейти к системе неравенств, которая в общем виде выглядит как

$$\begin{cases} j n_1 + (j-1)n_2 + \dots + n_j > (j-1)k - (j-2)r; & j=1 \dots r; \\ r < \frac{k}{2}. \end{cases} \quad (8)$$

Система неравенств (8) позволяет быстро осуществить проверку на предмет принадлежности некоторой структуры к множеству эффективных решений  $P(T_x, k)$ . При необходимости, используя данные неравенства, можно легко написать процедуру, позволяющую найти все эффективные структуры при заданном  $k$  (при этом также не стоит забывать, что все эффективные структуры принадлежат к классу СТ-деревьев). На рисунках 3 а)-ж) приводится множество  $P(T_x, 8)$ .

Ввиду особенности строения, использование эффективных структур на практике ограничено, однако они, являясь теоретическим результатом, представляют собой некоторые предельные структуры в смысле оптимизации по критериям компактности и быстрдействия, и могут служить отправной точкой (эталоном для сравнения) при оценке произвольных структур показателей по критериям компактности и быстрдействия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Подиновский В.В., Ногин В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. - М.: Наука, 1982. - 256 с.
2. Потапов В.И., Червенчук И.В. Характеристики компактности и быстрдействия поиска показателей //Вычислительная техника и новые информационные технологии. Межвуз. науч. сб. - Выпуск 4. -Уфа. 2001. -С.77-82.

**ЧЕРВЕНЧУК Игорь Владимирович**, кандидат технических наук, доцент кафедры "Информационно-вычислительная техника".

# МЕДИЦИНА

А. Ю. ОДОКИЕНКО  
Ю. В. РЕДЬКИН

Омская государственная  
медицинская академия

УДК [616.523+616.9]615.37

## ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТАХ У БОЛЬНЫХ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ГЕРПИНФЕКЦИЕЙ

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ ЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ПРИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТАХ У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ.

Изучение вторичных иммунодефицитов (ВИД) и возможных путей их коррекции представляет значительный интерес для клинической иммунологии и иммунофармакологии. Под ВИД понимают такие нарушения иммунной системы, которые развиваются в позднем постнатальном периоде или у взрослых и не являются результатом какого-либо генетического дефекта. Среди ВИД в настоящее время выделяют три формы [4]:

1. Приобретенная – развивается в результате поражения лимфоидной ткани человека вирусом иммунодефицита.

2. Индуцированная – возникает вследствие воздействия конкретного причинного фактора (рентгеновское облучение, применение глюкокортикостероидов, цитостатиков, перенесенное обширное хирургическое вмешательство или травма) или развивается вторично по отношению к основному заболеванию (онкологические заболевания, эндокринная, почечная и другая патология с иммунологическим компонентом).

3. Спонтанная – характеризуется отсутствием определенной причины, вызвавшей нарушение иммунологической реактивности и проявляется в виде хронических рецидивирующих инфекционно-воспалительных процессов различных локализаций, вызываемых оппортунистическими,

условно-патогенными или атипичными микроорганизмами.

В количественном отношении спонтанная форма ВИД является доминирующей. Среди оппортунистических инфекций, ассоциированных с этой формой ВИД, наиболее распространенной является герпетическая инфекция. По данным ВОЗ, заболевания, вызываемые вирусом герпеса, занимают 2-е место (15,8%) после гриппа (35,8%) как причина смерти от вирусных инфекций. На территории России от хронической герпетической инфекции страдает около 30 миллионов человек. Около 80 - 90% взрослого городского населения во всех странах мира инфицировано вирусом простого герпеса 1-го (ВПГ-1) или 2-го (ВПГ-2) типа, а рецидивирующие герпетические инфекции наблюдаются у 9-12% жителей разных популяций [3].

Инфицирование ВПГ-1 обычно происходит в течение первых 3 лет жизни ребенка, а ВПГ-2 – в период полового созревания. За последнее десятилетие отмечен рост инфицированности и заболеваемости герпетической инфекцией 2-го типа, которая становится одной из наиболее часто встречающихся и клинически значимых форм герпетической инфекции. По ориентировочным данным, обращаемость в России к врачам различных специальностей (гинекологам, урологам, дерматологам) составляет не более



15% от реальной частоты заболевания, а общее число больных различными формами генитального герпеса в стране может составлять около 8 млн. человек.

Внимание, уделяемое в последние годы герпетической инфекции 1-го и 2-го типа, объясняется способностью указанных вирусов инфицировать эмбрион, плод и новорожденного с возможным последующим самопроизвольным прерыванием беременности, преждевременными родами или тяжелыми последствиями в виде ранней инвалидизации детей [2, 3]. В связи с этим герпетическая инфекция рассматривается как фактор высокой степени риска в отношении невынашивания беременности и перинатальной патологии.

В зависимости от характера и локализации патологического процесса выделяют следующие клинические варианты герпетических поражений [3]:

1. Поражения кожи – герпес губ, крыльев носа, кожи лица
2. Поражения слизистых оболочек – стоматиты, гингивиты, фарингиты
3. Офтальмогерпес – конъюнктивиты, кератиты, иридоциклиты, увеиты
4. Генитальный герпес – везикулярные, воспалительные поражения наружных половых органов, а также влагалища, цервикального канала
5. Герпетические поражения нервной системы – менингиты, энцефалиты, невриты, менингоэнцефалиты
6. Висцеральные поражения – пневмонии, гепатиты, гастриты, эзофагиты

Наиболее распространенными клиническими формами герпетической инфекции являются герпес кожи, гениталий, герпетический стоматит, офтальмогерпес, герпетические поражения нервной системы.

Хроническая герпетическая инфекция, особенно вызванная ВПГ-2, может протекать латентно, без выраженных симптомов заболевания. Такие лица служат резервуаром инфекции и представляют существенный риск для заражения окружающих. Чаще герпесинфекция приобретает рецидивирующее течение. Рецидивы инфекции при этом связаны с реактивацией латентного вируса, последовательной сменой фаз интеграции и репликации при нарушении защитных механизмов и протекают с явлениями интоксикации различной выраженности и местными признаками поражения кожи и/или слизистых.

Таким образом, основными особенностями герпесвирусовых заболеваний являются их склонность к хроническому рецидивирующему течению и большое разнообразие клинических проявлений. Это связано с характерными иммуно-биологическими свойствами возбудителя. Способность вирусов семейства *Herpesviridae* к репродукции в клетках иммунной системы обуславливает снижение функциональной активности этих клеток или способствует их гибели, что приводит к развитию вторичных иммунодефицитных состояний и длительной персистенции возбудителя в организме [2, 3].

Герпесвирусы способны вызывать трансформацию инфицированных клеток как результат экспрессии вирусных белков, которая служит причиной развития определенных иммунопатологических реакций, сопровождающихся характерными сдвигами в клеточном и гуморальном звеньях иммунитета. Эти реакции имеют, по сути, аутоагрессивный характер, что является одним из механизмов иммуносупрессии, индуцированной вирусом. Однако показано, что иммуносупрессия чаще развивается при наличии какого-либо дополнительного провоцирующего фактора или комплекса факторов [2]. Такими факторами могут являться: перенесенные инфекционные заболевания, острый или, особенно, хронический психологический стресс, переутомление, избыточная инсоляция, воздействие экологических факторов, переохлаждение, травмы, обширные хирургические вмешательства и медицинские манипуляции, в том числе аборты, введение внутриматочных контрацептивов [4, 6, 8].

Возникновение частых рецидивов инфекции свидетельствует о существенном дефекте иммунной системы и требует комплексного обследования пациента с тщательным сбором анамнеза, использованием общеклинических методов обследования и исследованием параметров иммунного статуса. Интерпретация изменений показателей иммунного статуса у пациентов, страдающих рецидивирующей герпесинфекцией, имеет ряд трудностей, прежде всего связанных с установлением причинно-следственных отношений, поскольку изменения, регистрируемые при анализе параметров иммунной системы, зачастую являются следствием, а не причиной патологического процесса [4]. Кроме того, выявлена зависимость этих изменений от стажа болезни, фазы заболевания, наличия сопутствующей патологии.

Ведущая роль в формировании противогерпетического иммунитета принадлежит клеточным механизмам защиты, состояние которых во многом определяет исход первичного инфицирования, а в случае развития заболевания – частоту, степень выраженности и продолжительность рецидивов инфекции. При этом основные изменения, касающиеся клеточного звена системы иммунитета, заключаются в снижении активности натуральных киллеров, пролиферативного ответа Т-лимфоцитов на антигены и митогены и угнетении способности Т-лимфоцитов к дифференцировке в сторону Th1-клеток [2, 7, 8]. Как правило, у пациентов, страдающих рецидивирующей герпесинфекцией, отмечается подавление интерферогенеза различной степени выраженности (снижение уровней стимулированного и спонтанного эндогенного  $\gamma$ -интерферона,  $\alpha$ -интерферона, фактора некроза опухоли (ФНО- $\alpha$ )), причем степень супрессии находится в прямой зависимости от длительности заболевания. Это может являться следствием многих причин, среди которых в качестве основной можно выделить повреждение макрофагального звена, что вызывает значительное угнетение способности лейкоцитов к синтезу основных классов интерферонов [3, 7]. Кроме того, наблюдаемая функциональная недостаточность фагоцитов находит проявление в формировании синдрома накопления патогенных циркулирующих иммунных комплексов, особенно выраженного в период рецидива. Вышеизложенные изменения иммунного статуса способствуют длительному персистирующему течению инфекции и высокому риску рецидива в случае отсутствия соответствующей коррекции иммунологических нарушений в сопровождении этиотропной терапии.

В настоящее время не существует противовирусных препаратов, которые могли бы полностью ликвидировать герпетическую инфекцию. Тем не менее, антигерпетические средства занимают значительное место среди существующих антивирусных препаратов, что является лишним доказательством актуальности проблемы. Возникает вопрос: почему при таком разнообразии лекарственных средств герпетические заболевания остаются плохо контролируемыми? Для этого имеется ряд причин [3]:

- разнообразие клинических проявлений
- недостижимость эрадикации вируса из организма
- вариабельность чувствительности больных к используемым препаратам
- развитие резистентности вируса к используемым средствам
- выработка герпесвирусами в процессе эволюции механизмов, способствующих их собственному выживанию путем модификации эффективности иммунного ответа хозяина.

При терапии пациента, страдающего рецидивирующей герпесинфекцией, необходимо стремиться к достижению следующих результатов:

1) ослабить выраженность или уменьшить продолжительность таких симптомов рецидива, как зуд, боль, лихорадка и лимфоаденопатия;

2) сократить срок полного заживления очага поражения;

3) уменьшить продолжительность и выраженность репродукции вируса в местах поражения;

4) предотвратить или уменьшить частоту и степень тяжести рецидивов.

Местное лечение не позволило бы решить все перечисленные задачи. Для достижения полноценной ремиссии и предотвращения рецидивов заболевания необходимо комплексное лечение, включающее системное и местное применение этиотропных препаратов (**ацикловир, валацикловир, фамцикловир**) и иммуноактивную терапию.

Применение иммуноактивных средств при любой форме ВИД всегда должно проводиться на основании клинического и иммунологического обследования. В зависимости от его результатов выделяют две группы пациентов [4]:

1. Имеющих клинические признаки заболевания в сочетании с выявленными с помощью иммунологических методов соответствующими изменениями параметров системы иммунитета - составляет большинство больных.

2. Имеющих только клинические признаки без существенного изменения параметров системы иммунитета.

Необходимо иметь в виду, что главным критерием при назначении иммуномодуляторов является клиническая картина.

Известные иммуномодуляторы представлены чрезвычайно широким кругом соединений природного и синтетического происхождения и спектр их на лекарственном рынке постоянно расширяется в силу синтеза новых соединений, а также выявления иммунной активности у препаратов, ранее использовавшихся по другим показаниям.

Все иммуномодуляторы объединены одним общим свойством - наличием «иммунологических точек действия», то есть наличием определенных мишеней среди клеток иммунной системы, причем некоторые иммуномодуляторы обладают выраженным антивирусным действием. Принимая участие практически во всех иммунных реакциях, они могут стимулировать фагоцитоз, усиливать цитотоксическую активность лимфоцитов, синтез антител, влиять на процессы реализации иммунологической памяти [6].

Для клинического применения иммуномодуляторов при рецидивирующей герпетической инфекции имеет значение фаза инфекции (рецидив, стихание рецидива или ремиссия) и характер изменения параметров иммунного статуса.

Среди известных иммуноактивных средств наиболее широко применяются тимические факторы, препараты, преимущественно воздействующие на клетки моноцитарно-макрофагальной системы, препараты интерферонов и их индукторы, а также препараты метаболитического типа действия [1, 3, 5]. Для достижения наиболее выраженного и стабильного эффекта проводимой терапии необходимо использование комбинаций иммуноактивных средств и этиотропной терапии (в фазу обострения инфекции) или проведение курса иммуноактивной терапии без привлечения этиотропных средств (в фазу неполной или полной ремиссии для стабилизации достигнутых результатов).

Тимические факторы (**тималин, тактивин**) обладают преимущественным воздействием на Т-лимфоциты, нормализуя функции различных популяций этих клеток, регулируя процессы их дифференцировки, а также способность продуцировать соответствующие цитокины (IL-1,2,3) [3, 4, 5]. В результате происходит усиление киллерной активности лимфоцитов, активация

фагоцитарных клеток и дифференцировка их предшественников, что усиливает противинфекционную защиту организма, центральным звеном которой является макрофаг. В связи с этим, высокоэффективными в клинической практике показали себя препараты, обладающие преимущественным воздействием на клетки моноцитарно-макрофагальной системы (**полиоксидоний, ликолипид**). Полиоксидоний оказывает иммуномодулирующий эффект, зависящий от исходного состояния этого звена иммунной системы, индуцируя синтез моноцитами ФНО- $\alpha$  и IL-1 $\beta$  при исходно низких или средних их уровнях. Данный препарат усиливает цитотоксичность натуральных киллеров и повышает фагоцитарную способность нейтрофилов и, помимо иммуномодулирующего, обладает детоксицирующим, антиоксидантным и мембраностабилизирующим эффектами [1]. Имеющиеся данные позволяют отметить, что применение полиоксидония наиболее целесообразно в фазе обострения при наличии симптомов интоксикации. Ликолипид, являющийся полусинтетическим гликопротеидом, оказывает стимулирующее воздействие на нейтрофилы, макрофаги, Т- и В-лимфоциты и показал себя наиболее эффективным при вялотекущих процессах, способствуя сокращению периода рецидива и удлинению продолжительность ремиссии [3].

В последние годы появилось новое поколение лекарственных средств, способных занять одно из ведущих мест в комплексной противовирусной терапии - индукторы эндогенных ИФН (**циклоферон, амиксин, неовир, ридостин**). Препараты этой группы обладают антивирусной, противоопухолевой, иммуномодулирующей и радиопротекторной активностью различной степени выраженности, что определяется химической структурой этих соединений, а также их происхождением (природные, синтетические) [3]. Перед назначением препаратов этого ряда необходимо предварительное исследование интерферонового статуса, что служит залогом эффективного их использования. Следует учитывать также фазу гипореактивности, обусловленную контрольными механизмами продукции ИФН, так как в течение этой фазы повторное введение индуктора или не вызывает ответной продукции ИФН, или она подавлена, что делает последующее воздействие нецелесообразным. Длительность фазы непосредственно зависит от использованного индуктора [3].

Новым препаратом метаболитического действия является **глутоксим**, обладая модулирующим действием на процессы внутриклеточного тиолового обмена, цитокинактивирующей и гемопозитивской активностью, что определило возможность его применения в составе комплексной иммуноактивной терапии при герпетической инфекции.

Таким образом, комплексное лечение пациентов, страдающих рецидивирующей герпетической инфекцией, включающее специфическую этиотропную терапию и применение иммуноактивных средств с учетом иммунобиологических особенностей возбудителя, индивидуальных особенностей организма больного, характера изменений иммунного статуса и течения заболевания, позволяет добиться максимально возможного контроля заболевания и улучшения качества жизни.

## ЛИТЕРАТУРА

- Борисова А. М., Лактионова Л. В., Сетдикова Н. Х. Клиническое применение отечественного препарата Полиоксидония при вторичных иммунодефицитах у взрослых. //Терапевтический архив. - 1998. - № 10. - С 52-57.
- Долгих Т. И., Носкова Ф. В. Оппортунистические инфекции у детей. - Омск: ОГМА, 1999. - 99 с.

3. Ершов Ф. И. Антивирусные препараты. — М: Медицина, 1998. — 188 с.

4. Ильяина Н. И. Вторичные иммунодефицитные состояния: протоколы диагностики и лечения. // Аллергия, астма и клиническая иммунология. — 2000. — № 1. — Available from URL: [http://www.compaq.viniti.ru/biolweb/el\\_journ/allg/allg/0001/S12-22.htm](http://www.compaq.viniti.ru/biolweb/el_journ/allg/allg/0001/S12-22.htm).

5. Земсков А. М., Земсков В. М., Золотев В. И., Бжозовский Е. Специфическая и неспецифическая иммунокоррекция. // Успехи современной биологии. — 1997. — № 3. — С 261-268

6. Хаитов Р. М., Пинегин Б. В. Вторичные иммунодефициты: клиника, диагностика, лечение. // Иммунология. — 1999. — № 1. — С 14-17.

7. Хаитов Р. М., Пинегин Б. В. Современные представления о защите организма от инфекции. // Иммунология. — 2000. — № 1. — С 61-64.

8. Хаитов Р. М. Иммунодефициты: диагностика и иммунотерапия. // Лечащий врач. — 1999. — № 2-3. — Available from URL: <http://www.osp.ru/doctors/1999/02-03/63.htm>.

**РЕДЬКИН Юрий Васильевич**, доктор медицинских наук, академик МАН ВШ, профессор, заведующий кафедрой фармакологии.

**ОДОКИЕНКО Анна Юрьевна**, аспирант кафедры фармакологии.

**Г. В. ФЕДОРОВА  
Л. А. АХТУЛОВА**

Омская государственная  
медицинская академия

УДК 61+929.2(09)(571.1)

## **ОБЩЕСТВЕННАЯ МЕДИЦИНА В ОМСКЕ. К 120-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ ОМСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБЩЕСТВА**

**11 ОКТЯБРЯ 1883 Г. - ДАТА ОСНОВАНИЯ ОМСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБЩЕСТВА, СЫГРАВШЕГО ЗНАЧИМУЮ РОЛЬ В РАЗВИТИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СИБИРИ, ЧТО ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ ОБЗОРОМ ПУБЛИКАЦИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕМ СОХРАНИВШИХСЯ АРХИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РУКОПИСЕЙ, ПРОТОКОЛОВ ОМО И ПРИЛОЖЕНИЙ.**

Сегодня, когда российская медицина вступила в новое тысячелетие и изменились социально-экономические условия, а здравоохранение в последнее десятилетие находится в состоянии реорганизации, общественная деятельность медиков в стране поднимается на новую высоту. Свидетельством тому является организация Российской медицинской ассоциации, Межрегиональной ассоциации "Здравоохранение Сибири", восстановление деятельности не только пироговских съездов врачей России, но и съездов врачей Сибири (октябрь, 1999), возобновивших свою деятельность через 73 года.

Общественная медицина в России - направление, которое развивалось под воздействием общественных начинаний передовых врачей и деятелей русского общества. Общественная медицина нашла свое отражение, прежде всего, в работе медицинских обществ. Медицинские общества, возникшие в конце 50-х - начале 80-х гг. XIX века, были новым явлением в общественной деятельности врачей России. Первое общество русских врачей в Москве стало организационным центром, в котором находили поддержку многие общественные начинания отечественных медиков. К концу XIX в. по его образцу было создано около 120 провинциальных медицинских обществ по всей России. Наиболее представительными из них были Общество естествоиспытателей и врачей, Общество русских врачей в память Н.И.Пирогова, Российское общество Красного Креста и ряд других. Общества устраивали съезды, издавали научные труды, врачи продолжали учиться и после завершения университетского курса. Этому способствовало Высочайше утвержденное мнение Государственного совета от 31 мая 1865 г. "О путях и способах усовершенствования врачей". Согласно ему, врачи получили право на прикомандирование к высшим учебным заведениям для "освежения и повышения знаний". Военные врачи обладали таким правом с 1847 г.

Омск стал одним из первых городов в Сибири, где было основано Медицинское общество. Поскольку в XIX в. Омск являлся военно-административным центром Сибири, наилучшим образом в нем была представлена военная медицина. Так, к 1864 г. Омский военный госпиталь стал крупнейшим лечебным учреждением Сибири. В 1865 г. был образован Западно-Сибирский военный округ, в котором ввели окружное военно-медицинское управление. Первым инспектором стал Я.П.Алышевский. К 1880 г. Омский окружной госпиталь представлял лечебное учреждение на 323 койки и располагался в пяти построенных корпусах с приемным покоем, хирургическим, терапевтическим, венерическим и женским отделениями. Здесь располагались казачья фельдшерская (год основания 1875) и акушерские школы. Акушерская школа размещалась на базе первого родильного отделения в Западной Сибири, образованного в 1879 г. для слушательниц повивальной школы при женском отделении госпиталя, первом же в Сибири. Исходя из выше изложенного, понятно, почему именно военные врачи, стали основателями медицинского общества.

В октябре 2003 г. исполняется 120 лет со дня основания Омского медицинского общества (ОМО) - объединения врачей и передовой интеллигенции, оставившего яркий след в истории общественной медицины Западной Сибири 2-й половины XIX - начала XX вв. Нам удалось восстановить деятельность Общества в хронологической последовательности, используя, прежде всего, сохранившиеся протоколы ОМО и приложения к ним. Сведения о его деятельности и оценочные характеристики содержатся в редких архивных документах, публицистических статьях того времени, монографиях и диссертациях, научных публикациях ряда исследователей. Прежде всего мы должны отметить статьи, посвященные ОМО, которые опубликованы в научных сборниках автором-исследователем Г.М. Легеньким, доцентом кафедры общей гигиены ОГМИ в 50-е

-60 гг. XX в. К ним относятся: "О некоторых ошибках в современных историко-медицинских работах", "Из истории Омского медицинского общества", "Международные связи Омского медицинского общества", "Омское Медицинское общество".

В крупной монографии известных сибирских историков медицины Н.И. Федотова и Г.И. Мендриной "Очерки по истории медицины Сибири" (1975) можно найти упоминание о той значимой роли в развитии здравоохранения Сибири, и в первую очередь Степного края и города Омска, какую сыграло Омское медицинское общество. В 1990 г. в Омском книжном издательстве вышел краеведческий сборник под названием "Прииртышье мое", в разделе 1-м которого под названием "Предания старины и поиски краеведов" значится очерк К. Лашкова "Омские врачи конца XIX века" (с. 101-105). В нем в очень краткой форме описывается история создания ОМО, названы наиболее видные его члены. "Фактически Омское медицинское общество, - пишет К. Лашков, - стало центром общественно-медицинской деятельности врачей Омска и других городов Западной Сибири и Казахстана". В заключение очерка автор приходит к выводу: "Врачи, имевшие опыт организационной и исследовательской работы, содействовали научному росту других членов общества, высокому качеству выполнявшихся в обществе работ".

В 1991 г. в июньском номере газеты "Новое обозрение" была опубликована статья М. Зарытовской "Медицинская часть в Западной Сибири находится в неудовлетворительном состоянии". В ней автор приводит фактический материал по деятельности ОМО и дает оценку: "Омское медицинское общество преследовало не только научные и просветительские цели, но и благотворительные.... Это они, врачи, выступали заслуженными бесчисленным эпидемиям, во время их разгара добровольно принимали на себя обязанности участковых, открывали профилактические пункты. Имена многих затерялись в равнодушной истории. Но некоторые все же можно найти...."

В 1997 г. вышел в свет сборник научных работ Омского гарнизонного госпиталя, посвященный 220-летию его основания. В статье полковника А.В. Цуркана, начальника госпиталя, "Этапы развития Омского военного гарнизонного госпиталя" также говорится об ОМО:

"14 августа 1883 г. по инициативе группы омских военных врачей было создано Омское общество врачей, был утвержден проект Устава". А.В. Цуркан дает оценку деятельности этого общества: "Члены Омского медицинского общества врачей оставили заметный след в истории отечественной медицины" и приводит аргументы в защиту своего высказывания, например: "Огромный вклад в отечественную медицину внес главный врач госпиталя И.Д. Куприянов, крупный бактериолог и видный организатор здравоохранения того времени. При его активном содействии в 1895 г. на базе госпиталя была создана бактериологическая лаборатория по приготовлению противодифтерийной сыворотки, запросы на которую неоднократно приходили из Франции и других стран Европы." (с.3-9) Это была первая в Западной Сибири подобная лаборатория.

В вышедшей в свет в 1997 г. монографии И.И. Таскаева, доцента кафедры гистологии ОГМА, во второй главе под названием "У истоков Омского медицинского общества" сказано: "Общественные интересы требовали от медиков более тесного общения... С первого года наметились и затем постоянно развивались научные связи с другими обществами врачей. В этой монографии представлены биографические сведения некоторых членов ОМО.

В 1998 г. в сборнике материалов I Съезда конфедерации историков медицины в статье "Из истории становления сибирского здравоохранения" (С.Г. Резников, Г.В. Федорова) также упоминается Омское медицинское общество, в частности сказано о том, что ОМО преследовало не только научные и просветительские цели, но и благотворительные".

О жизни и деятельности членов ОМО (И.А. Чуловского, А.С. Пераха, В.А. Пулькиса, А.И. Мануйлова, Ф.Е. Билль) содержатся сведения в опубликованной в 1999 г. монографии д.м.н. Г.В. Федоровой (в соавт. с д.м.н., проф. С.Г. Резниковым) "Медицинские династии Западной Сибири конца XIX-XX вв. в историко-биографических очерках" (1999.).

В 1999 г. была опубликована вторая монография доцента И.И. Таскаева (уже в соавторстве с В.В. Семченко и Ю.Ф. Юдичевым) под названием "И наука прирастает Сибирию...", в которой сказано: "В конце XIX -нач. XX вв. Омский военный госпиталь является крупным военно-лечебным учреждением Западной Сибири. Госпитальные врачи играли большую роль в общественной жизни города и были основателями Омского общества врачей... Судя по протоколам Омское медицинское общество, круг интересов его был необъятным. Решались вопросы медицинские санитарные, просветительские.... В 1891 г. ОМО впервые выходит на широкую научную арену. Распорядительный комитет, Высочайше разрешенного У III съездом русских естествоиспытателей и врачей в Санкт-Петербурге от 31 мая 1891 года за №244, пригласил ОМО к обсуждению проекта "Русской Ассоциации естествоиспытателей" и участию в съезде."

В небольшой брошюре "К истории военной медицины в городе Омске" (2001, 43 с.), опубликованной заслуженным врачом России, полковником запаса Н.М. Черняковым (ныне покойным) также идет речь об ОМО. По поводу факта изготовления противодифтерийной сыворотки он добавляет, что необходимое оборудование И.Д. Куприянов привез из Пастеровского института, будучи в командировке во Франции. Из монографии Н.М. Чернякова следует, что в этой же лаборатории военным врачом М.И. Ляховецким была выполнена интересная работа "О фагоцитарных явлениях и связи их с иммунитетом", в которой автор доказал "ошибочность понятия о воспалении как о локальном процессе". Полковник Н.М. Черняков дает такую оценку деятельности членов ОМО: "Это был реальный и своевременный вклад Омских военных врачей в общую современную медицинскую науку. Высококвалифицированные военные врачи активно поддерживали внутрироссийские и международные связи с медицинским миром, их труды публиковались в отечественной и зарубежной литературе". Материалы для своей монографии Н.М. Черняков получил при исследовании протоколов ОМО и в Военно-историческом музее в Москве.

Упоминается как высокопродуктивная и необходимая деятельность ОМО для населения Западно-Сибирской территории России в диссертациях Г.М. Легенького (кандидатская, 1957) и Г.В. Федоровой (докторская, 2000). В доказательство исследователями приводятся отдельные факты из истории ОМО. Вместе с тем, нет ни одной крупномасштабной работы с детальным анализом всей деятельности ОМО за несколько десятилетий. Мы считаем, что именно сегодня, на пороге знаменательного юбилея, мы должны напомнить нынешним поколениям медиков о прошлом и, возможно, использовать в своей повседневной практике лучшее, что было в этом прошлом, поэтому на кафедре общественной медицины и с прошлой историей медицины в настоящее время ведется научное исследование, посвященное деятельности ОМО.

В сохранившихся документах есть упоминание того, что впервые омские врачи предприняли попытку к профессиональному объединению еще в 1861 г. Председателем Общества избрали корпусного врача Отдельного Сибирского корпуса И.И. Троицкого, который был известен и тем, что, несмотря на официальный запрет, разрешал отбывавшему заключение в Омске Ф.М. Достоевскому заниматься литературной деятельностью. Общество просуществовало только три года, так как власти России не утвердили его Устав. Сведения о деятельности Омского медицинского общества в этот период не сохранились.

Приведем немного статистики об ОМО Омское медицинское общество в день своего основания, 11 октября

1883 года, состояло из 44-х действительных членов, в числе которых было 18 учредителей Общества. В течение 25 лет всего вступило действительными членами 271 человек, переведено в почетные члены 8 человек. Управление Омским медицинским обществом всегда составляло 6 человек: председатель, один помощник председателя, два секретаря, казначей и библиотечарь. За двадцать пять лет существования сменилось 10 председателей. Первым был корпусный врач 14 армейского корпуса Д.А. Никольский с 1 октября 1883 г. по март 1884 г. С мая 1884 г. по октябрь 1888 г. - М.Г. Соколов, военно-медицинский инспектор Омского военного округа. С октября 1888 г. по январь 1890 г. - А.Д. Кулеченко, помощник Омского окружного военно-медицинского инспектора. С 1890 г. это был уже восьмой год существования ОМО, по 1893 г. - И.К. Леваневский, ординатор Омского военного госпиталя. Следующие шесть лет обязанности председателя выполнял В.В. Лукомский, помощник Омской военно-медицинской инспекции. В последующие семь лет председательствовали последовательно: П.А. Кабанов, омский городской врач, П.А. Соломин, ординатор Омского военного госпиталя, Е.П. Казанский, старший врач Кузнецкого лазарета. В последние годы Омское медицинское Общество возглавлял И.А. Чуловский, командовавший омским военно-медицинским управлением. Он же был первым секретарем ОМО. Число членов Общества постоянно увеличивалось (за первые 10 лет почти удвоилось). Так, если в 1884 г. количество членов составляло 50, то в 1893 г. - уже 96, а в 1907 г. - 124.

В состав Общества входили:

1. Почетные члены (врачи и военные генералы);
2. Действительные члены (военные, уездные, военно-практикующие врачи, женщины-врачи (первая из них Анисья Михайловна Репина-Дубенецкая из Усть-Каменогорска вступила в ОМО в 1884 г., в то время как женщины-врачи были чрезвычайно редким явлением вообще), ветеринары, фармацевты, инженеры;
3. Члены-сотрудники (врачи, чиновники и другие);
4. Члены-соревнователи (в основном, омские, тюменские купцы и др.).

С каждым годом увеличивалось число иногородних членов Общества из Кургана, Семипалатинска, Тюмени, Тобольска, Томска и многих других городов России.

В числе действительных членов были: Бейгель О.Д., каинский городской врач из Томской губернии, действительный член ОМО с 1884 г.; Л.А. Бинеман-Ешурина, женщина-врач из города Семипалатинска, действительный член с 1887 г.; П.Ф. Брейтгам, управляющий аптекой Омска, действительный член ОМО с 1886 года; К.Л. Гольде, магистр фармации из Петербурга, действительный член ОМО с 1885 г. и многие другие.

В числе почетных членов ОМО были выдающиеся деятели медицины того времени. С февраля 1890 г. вступили в Общество Виктор Васильевич Пашутин, начальник Императорской военно-медицинской академии в Санкт-Петербурге, известный патолог, внесший большой вклад в развитие витаминологии, Владимир Авксентьевич Манассеин, профессор Императорской военно-медицинской академии и Григорий Антонович Захарьин, заслуженный профессор Императорского московского университета. С 1891 г. почетным членом Общества стал Фёдор Фёдорович Эрисман, профессор медицинского факультета Императорского московского университета, известный отечественный гигиенист. С января 1899 г. был избран в почетные члены ОМО основатель Общества Красного Креста Анри Дюнан (Dunant Henry).

Немаловажную роль в деятельности Общества сыграли омские генерал-губернаторы Г.А. Колпаковский (почетный член ОМО с 1893 г.) и барон М.А. Таубе (почетный член ОМО с декабря 1890 г.). Они оказывали всяческое содействие Обществу и поддерживали в финансовом отношении.

Колпаковский Герасим Алексеевич (1819-1896) - генерал-губернатор Степного края. Родился в 1819 г. в Харь-

ковской губернии. Образование получил в частном учебном заведении. В 1835 г. поступил на военную службу в Модлинский пехотный полк. В Сибирь прибыл в 1852 г. в чине штабс-капитана, заняв должность личного адъютанта командира отдельного Сибирского корпуса генерала Г.Х. Гасфорта. В 1855-1858 гг. Г.А. Колпаковский исполнял обязанности начальника Березовского военного округа. В июне 1858 г. он назначается начальником Алатавского округа и киргизов Большой Орды (впоследствии Семиреченская обл.). Благодаря Г.А. Колпаковскому в этом крае получили распространение хлебопашество, огородничество, садоводство. В 1860 г. ему присвоено звание полковника за разгром двадцати тысяч кокандцев, в 20 раз превосходивших численность вверенного ему отряда. В 1862 г. Г.А. Колпаковский был произведен в генерал-майоры. В 1865 г. он назначается военным губернатором Семипалатинской области, а в 1867 г. - военным губернатором Семиреченской области. Он содействовал крестьянской колонизации вверенных ему территорий, приложил немало усилий к переустройству г. Верного (до 1921 г. название г. Алма-Аты). По его ходатайству открылись мужская и женская гимназии, начальные училища в городе Верном. В 1873-1883 гг. он неоднократно исполнял обязанности командующего войсками Туркестанского военного округа. В 1882 г. был назначен Степным генерал-губернатором, командующим войсками Омского военного округа, Войсковым наказным атаманом Сибирского казачьего войска, а в 1885 г. произведен в генералы от инфантерии. В 1883 г. ему удалось получить согласие бывших березовских казаков на передачу Сибирскому казачьему войску хранившегося в Березовском соборе знамени, по преданию, принадлежавшего дружине Ермака. Знамя было перевезено в Омск и помещено в Казачью войсковую церковь (ныне Казачий Никольский собор). В 1889 г. по ходатайству войскового депутатского собрания Г.А. Колпаковский был зачислен почетным членом войскового сословия Сибирского казачьего войска. В том же году он уехал из Сибири ввиду назначения членом Военного совета. Г.А. Колпаковский состоял почетным членом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии Императорского географического общества, Общества омских врачей. Умер Г.А. Колпаковский 23 апреля 1896 года в Санкт - Петербурге.

Членами-сотрудниками Общества были известный Омский архитектор И.Г. Хворинов, с 1895 г.; Г.Г. Анзимилов, горный инженер, с 1888 г.; И.А. Козлов, секретарь Западно-Сибирского отделения Императорского Русского географического общества, с 1895 г.; В.В. Фохт, инженер-технолог, с 1895 г. и другие.

Членами-соревнователями являлись купцы И.И. Игнатов и М.А. Шанина.

Шанина Мария Александровна (1864-?) - омская купчиха. Родилась 26 марта 1864 г. в Омске в семье мещанина А.Е. Накладова. Она посещала церковно-приходскую школу. Рано стала помогать отцу в лавке на Мокринском форштадте. В 1881 г. Мария Александровна вышла замуж за почетного гражданина г. Вязники Владимирской губернии М. Н. Шанина. В Омске он представлял интересы богатого поволжского купца Дерова, открыл собственный магазин, в котором торговали хлопчатобумажными и шерстяными тканями, привозимыми из центральных губерний России. После смерти мужа М.А. Шанина купила землю в Мокринском форштадте и построила двухэтажный магазин (автор проекта - архитектор И.Г. Хворинов). Магазин располагался на пересечении Любинского проспекта (ныне ул. Ленина) и Гасфортской ул. (современное название - ул. К. Либкнехта). Первый этаж и один верхний зал занимали отделы магазина, на втором - располагалась квартира М.А. Шаниной. (В настоящее время здание занимает Центральный универмаг.) В магазине велась оптово-розничная торговля разнообразными товарами: обувью, тканями, готовым платьем, головными уборами. М.А. Шанина была



требовательна, но и заботлива по отношению к служащим; много ездила по России, заключая торговые сделки в Москве, на ярмарках в Нижнем Новгороде и других российских городах. В ее магазине впервые в Омске стали проводиться сезонные распродажи по более низким ценам. М.А. Шанина была причастна ко многим омским научным и благотворительным обществам. Ею были пожертвованы значительные суммы пострадавшим от землетрясения в Казахстане, на ремонт здания музея ЗСОИРГО, на создание в Омске Народного университета (открыт не был). По ее инициативе началась застройка Любинского проспекта. После Октябрьской революции магазин был национализирован, конфискованы все имущество и вклады владелицы. В 1920 г. М.А. Шанина уехала в Москву. Дальнейшая ее судьба неизвестна.

Первые 4 года заседания Общества проходили в центральной фельдшерской школе, директором которой состоял член-учредитель Общества В.М. Хаскин; там же помещалась библиотека и часть лаборатории (другая ее часть находилась в дисциплинарной роте). С 25 июня 1888 г. Общество, по ходатайству председателя М.Г. Соколова, располагалось в Омском военном госпитале. Здесь же разместили библиотеку и лабораторию.

В конце 1904 г. госпиталю понадобилось помещение, отведенное для заседаний общества. Лаборатория общества слилась с госпитальной. Библиотечные шкафы были переставлены в коридоры. Для заседаний Общество стало собираться в различных помещениях научных и административных учреждений. Точных сведений и цифр относительно этой стороны жизни Общества нет, так как указания о месте заседаний не печатались в протоколах до 1906 г. В 1906 г. наибольшее число заседаний проходило в зале Западно-Сибирского отделения Императорского Русского географического общества, иногда (в начале 1906 года) пользовались залом Городской Думы, шесть заседаний (19 декабря 1907 г. и пять первых 1908 г.) прошли в помещении Омского окружного военно-медицинского управления. Свое помещение в арендуемом доме Давыдова (на углу улиц Надеждинской и Тобольской) общество приобрело только в середине 1908 года. Там, кроме зала заседаний, расположились библиотека и лаборатория.

Всех заседаний Общества за 25 лет его деятельности было 282, или, в среднем, по 11,3 заседания в год. Наибольшее число заседаний было при председателе Е.П. Казанском на 19 году существования ОМО - 16, а наименьшее на 8 и 15 годах - 8.

На 282 заседаниях было сделано научных сообщений и демонстраций больных, прочитано докладов, отчетов и обзоров всего 450. Сообщения сделаны 110-ю лицами. В первые пять лет было сделано 91 сообщение, в дальнейшем их число прогрессивно увеличивается и в последние пять лет составляло уже 108. Среднее число сообщений в год примерно 18. Наибольшее число сообщений по весьма разнообразной тематике было сделано следующими авторами: И.А. Чуловским - 9; П.А. Соломиным - 46; И.К. Леваневским - 35; И.Д. Куприяновым - 23; И.И. Бочковским - 26; И.Ф. Брейтигамом - 12; М.И. Ляховецким - 15; А.В. Соболевским - 17; М.О. Шайкевичем - 18; И.И. Владимировым - 10; А.П. Дронниковым - 7; Н.И. Похолковым - 6. Из 450 сообщений на долю военных врачей приходилось - 347, гражданских врачей - 58 (из них 2 сообщения сделаны женщинами-врачами), фармацевтами было сделано 21 сообщение, ветеринарными врачами - 7, прозекторами - 9 и гигиенистами - 6.

Деятельность общества была весьма разносторонней. Сообщения подготавливались по различным областям медицинской науки: по акушерству и гинекологии - 19; по внутренним болезням - 77; по бальнеологии и климатологии - 29; по дерматологии - 13; по детским болезням - 22; по нервным и душевным болезням - 28; по офтальмологии - 18; по патологической анатомии и судебной медицине - 8; по сифилидологии и венерическим болезням - 18; по

хирургии - 66; по гигиене - 80; по эпидемиологии и заразным болезням - 28; по зоологии и ветеринарии - 8; по фармакологии, серотерапии и приготовлению лечебных сыновороток - 9; по социальным и этическим вопросам - 14; по отчетам о деятельности различных медицинских учреждений - 13. Как видно, наиболее многочисленными были сообщения по гигиене, эпидемиологии и заразным болезням, т.к. ввиду позднего создания санитарных органов в городах Западной Сибири инициативу в разработке противоземледельческих мероприятий, в изучении отдельных вопросов микробиологии, иммунологии и эпидемиологии, взяли на себя медицинские общества и отдельные врачи Западной Сибири. Омск в то время находился в крайне неудовлетворительном санитарном состоянии. Врачами ОМО немало было сделано для улучшения благоустройства города. Как известно, уже на первом заседании было решено избрать комиссию по изучению санитарного состояния Омска. Весьма редкими были сообщения узких специалистов, что свидетельствует о недостаточном развитии специализированной медицинской помощи населению края и отсутствии достаточного числа специалистов узкого профиля. Это подтверждается авторами ряда научных работ.

Важно отметить, что на многих заседаниях проводилась демонстрация больных. Кроме того, были заседания, носившие административный характер. Большинство сообщений и трудов публиковались в Приложениях к протоколам Общества, которые непрерывно издавались с первого года существования ОМО. Надо отметить, с какой тщательностью они выполнялись и оформлялись. Для публикации работ было необходимо получить одобрение членов ОМО. Труды Общества реферировались в английских медицинских изданиях членом-сотрудником ОМО с 27 августа 1888 г. доктором медицины В.Н. Идельсоном (умер 3 апреля 1900 года в швейцарском городе Берне). Другим корреспондентом был приват-доцент Императорской военно-медицинской академии Л.Ф. Змеев.

ОМО постоянно расширяло и укрепляло связи с другими общественными организациями России. Оно осуществляло переписку и обмен протоколами заседаний с 21 медицинским обществом (в том числе с Обществом Костромских врачей, Варшавским лекарским обществом, Императорским Кавказским медицинским обществом, Обществом русских врачей и др.). Весьма близкие отношения сложились с двумя медицинскими обществами города Томска:

Омское медицинское общество сотрудничало с редакциями газет и журналов («Вестник судебной и практической медицины и общественной гигиены», «Врач», «Сибирская газета»), с 11 университетами (Московским, Варшавским, Киевским, Казанским, Новороссийским, Томским, Иркутским и др.), лечебными учреждениями России и прежде всего Западной Сибири.

Члены Общества принимали участие в работе отечественных и международных медицинских съездов, конгрессов и выставок, а затем подробно отчитывались о содержании научных форумов перед членами Общества. В 1891 г. в работе VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей в Санкт-Петербурге участвовали доктора медицины И.Д. Куприянов, П.А. Соломин, В.В. Лукомский. И.Д. Куприянов принимал участие в работе VIII Международного конгресса гигиенистов в Будапеште. В 1894 г. П.К. Левоневский сделал сообщения о работе XI Международного медицинского конгресса в Риме и хирургического в Берлине, о посещении немецких и австрийских клиник. В том же году В.В. Лукомский сообщил о работе XIV секции военной медицины и хирургии на XI Международном медицинском конгрессе в Риме. Участниками XIV Международного конгресса в Мадриде в 1903 г. были П.А. Соломин и П.К. Левоневский. На этом съезде И.П. Павлов выступил с изложением новой теории условных рефлексов (его известная «мадридская речь»). Члены ОМО участвовали

в съездах Общества русских врачей в память Н.И.Пирогова. На XII Международном съезде врачей в Москве (7-14 августа 1897 г.) присутствовали омские врачи, в числе которых и Д.И.Менделеев, однофамилец и земляк великого ученого, железнодорожный врач.

Таким образом, несмотря на большое территориальное удаление от научных и культурных центров страны, омские врачи не были оторваны от общественно-медицинской и научной жизни России и даже европейских государств

и сыграли немаловажную роль в развитии научной и практической медицины края.

**ФЕДОРОВА Галина Васильевна**, д.м.н., профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом истории медицины и биомедицинской этики.

**АХТУЛОВА Людмила Алексеевна**, ассистент каф. общественного здоровья и здравоохранения с курсом истории медицины и биомедицинской этики.

**Т. Н. ФЕДОРОВА**

Главное управление социальной  
защиты населения  
Администрации Омской области

УДК 613.62:616-0,36.865

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ: ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИКО- СОЦИАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Проблема профессиональной заболеваемости всегда привлекала внимание широкого круга специалистов, однако недоступность данных не позволяла даже приблизительно знать ситуацию в стране. Наше общество не всегда открывало миру истинное положение в народном хозяйстве страны, многие статистические показатели в значительной мере или преувеличивались, или преуменьшались, что не могло не отразиться на достоверности уровня профессиональной заболеваемости. Часто профессиональные заболевания вообще не выявлялись либо диагностировались только их выраженные формы, нередко приводящие к инвалидности [1].

В последнее десятилетие в России произошел пересмотр отношения к профессионально обусловленной патологии как к группе заболеваний, характерных только для капиталистического общества. Это привело к увеличению числа больных с профессиональными заболеваниями и, соответственно, к возрастанию потока лиц, направляемых в учреждения Государственной службы медико-социальной экспертизы с целью определения степени утраты профессиональной трудоспособности и дополнительных видов возмещения вреда, причиненного здоровью работника. Экспертиза трудоспособности при профессиональных заболеваниях имеет исключительно важное значение. Вопросы утраты профессиональной трудоспособности составляют не только медицинскую, но и значительную социальную проблему.

При определении степени утраты профессиональной трудоспособности учитывается профессиональный фактор, в том числе способность больного с профессиональной патологией выполнять работу в полном объеме по своей прежней профессии (до установления диагноза профессионального заболевания) или новой, равноценной ей по квалификации, объему, а также возможность использования остаточной профессиональной работоспособности по другой, менее квалифицированной профессии в обычных или специально созданных производственных условиях.

Современные подходы к медико-социальной экспертизе при профессиональных заболеваниях базируются на комплексной оценке медицинских, профессиональных, социальных факторов, полнота исследования которых позволяет принять научно обоснованное экспертное решение в каждом конкретном случае профессионального заболевания. На практике достаточно сложно решать вопросы медико-социальной экспертизы при профессиональных

заболеваниях, так как в основном это обусловлено не столько медицинскими, а в большей степени социальными и профессиональными аспектами проблемы. К последним относятся трудности рационального трудоустройства, переквалификации, переобучения без потери в заработной плате, что влечет за собой не только увеличение числа впервые признанных инвалидами вследствие профессиональных заболеваний, но и длительности пребывания их на инвалидности.

По данным Государственной службы медико-социальной экспертизы в Омской области за последние 5 лет отмечается рост первичной инвалидности вследствие профессиональных заболеваний в 3 раза (Таблица 1). Так, в 1997 году впервые признано инвалидами вследствие профессиональных заболеваний 30 человек, что составляет 0,24% в структуре первичной инвалидности, в 2001 году впервые признано инвалидами вследствие профессиональных заболеваний 89 человек, что составляет, соответственно, 0,58% от общего числа впервые признанных инвалидами.

В возрастном аспекте отмечается преобладание 2 возрастной группы, к которой относятся женщины от 45 до 54 лет и мужчины от 50 до 59 лет (Таблица 2). Этот факт можно объяснить большим стажем работы во вредных условиях труда и изменением подхода к определению степени утраты профессиональной трудоспособности лицам пенсионного возраста, которым степень утраты профессиональной трудоспособности определяется, исходя из возможности выполнять любую работу [2].

Таблица 1.

Сведения о численности инвалидов  
(в том числе вследствие профессиональных заболеваний)  
в Омской области в период с 1997г. по 2001г.

Показатель	1997г.	1998г.	1999г.	2000г.	2001г.
Признано инвалидами, чел.					
• всего	36450	40698	43237	43642	45657
• первично	12615	14293	14983	14998	15294
• повторно	23835	26405	28254	28644	30363
В том числе вследствие профессиональных заболеваний, чел.					
• всего, чел.	126	171	184	229	272
• первично, чел.	30	50	55	75	89
• повторно, чел.	96	121	129	154	183
Удельный вес профессиональных заболеваний в структуре инвалидности, (%)					
• общей	0,35	0,42	0,43	0,52	0,60
• первичной	0,24	0,35	0,37	0,50	0,58
• повторной	0,40	0,46	0,46	0,54	0,60

**Таблица 2.**  
Сведения о численности лиц с впервые установленной группой инвалидности вследствие профессиональных заболеваний.

Год	Общее число	1 возраст (ж. 18-44г., м. 50-59л.)	2 возраст (ж. 45-54г., м. 50-59л.)	3 возраст (ж. 55 лет и старше, м. 60 лет и старше)
1997г.	30	11	13	6
1998г.	50	20	21	9
1999г.	55	21	16	18
2000г.	75	26	36	13
2001г.	89	21	42	26

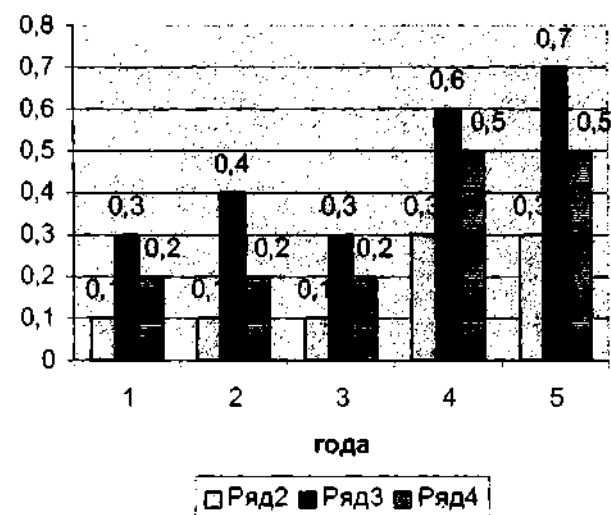
**Таблица 3.**  
Сведения о численности лиц с впервые установленной группой инвалидности вследствие профессиональных заболеваний в г.Омске и Омской области.

Год	г.Омск	районы Омской области
1997г.	26	4
1998г.	42	8
1999г.	35	10
2000г.	57	18
2001г.	67	22

В таблице 3 представлены данные о численности лиц, впервые признанных инвалидами вследствие профессиональных заболеваний, проживающих в г.Омске и Омской области. При этом отмечается преобладание жителей г.Омска, так как крупные промышленные предприятия, такие как ОАО «Сибнефть – ОНПЗ», ПО «Полет», ГУП «Омсктрансмаш», ОАО «Омсктехуглерод», ОАО «Сибкриотехника», ОАО «Омскшина» и другие расположены именно в городской черте, а не в районах области.

Тенденция к росту первичной инвалидности вследствие профессиональных заболеваний в последние годы делает эту проблему достаточно актуальной, т.к. ее социальная и экономическая сущность весьма ощутима (Рис.1). Это связано в первую очередь с тем, что первичную инвалидность устанавливают лицам трудоспособного возраста, которые не могут продолжать работу в условиях воздействия вредных производственных факторов, но трудоспособны вне контакта с ними в широком круге профессий.

Задачу целенаправленной и эффективной профилактики профессиональной инвалидности целесообразно решать по следующим направлениям: глубокое изучение процессов формирования контингентов инвалидов, а также причин, способствующих их развитию. Уровень инвалидно-



**Рис.1** Динамика показателей первичной инвалидности вследствие профессиональных заболеваний на 10 тыс. взрослого населения по Омской области за период с 1997г. по 2001г.  
1 - 1997г., 2 - 1998г., 3 - 1999г., 4 - 2000г., 5 - 2001г.

**Таблица 4.**  
Результаты переосвидетельствований инвалидов вследствие профзаболеваний в период с 1997г. по 2001г.

Год	Общ.число	Всего	Город			Всего	Село		
			1гр.	2гр.	3гр.		1гр.	2гр.	3гр.
1997г.	96	77		26	51	19		13	6
1998г.	121	100	1	32	67	21	1	12	8
1999г.	151	108		33	75	43	1	10	32
2000г.	154	102	1	31	88	34	1	13	20
2001г.	183	129		31	98	54	1	15	38

сти зависит от многих факторов: состояния здоровья населения, условий труда и быта, организации и качества лечебно-профилактической помощи и медико-социальной экспертизы, социально-экономической ситуации в стране и др. Этим многообразием факторов определяется сложность профилактических и общереабилитационных мероприятий, к которым относятся медико-социальная экспертиза, профессиональная ориентация, перекалфикация и переобучение, рациональное трудоустройство, лечебно-восстановительные и другие мероприятия экономического, правового и социального характера.

Утяжеление группы инвалидности при переосвидетельствовании в большей степени обусловлено присоединением сопутствующих заболеваний, возрастными изменениями и в меньшей степени – прогрессированием профессионально обусловленной патологии (Таблица 4).

В связи с этим на первый план вышли вопросы, связанные с улучшением организации медико-социальной экспертизы. Эта проблема стала особенно актуальной после вступления в силу Федерального закона № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 1998 года, который предусматривает экономические, социальные механизмы защиты работников, определяет порядок возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью пострадавших.

Проведенная в 1997 году реструктуризация, реорганизация врачебно-трудовых экспертных комиссий в бюро медико-социальной экспертизы, введение в состав последних психологов, специалистов по социальной работе и реабилитации, привело к изменению подходов к установлению инвалидности, ориентированных теперь на определение категорий ограничения жизнедеятельности и социальной недостаточности с учетом оценки реабилитационного потенциала и реабилитационного прогноза [3].

Основные направления медико-социальной защиты работающих направлены на оптимизацию условий труда, контроль за вредными и опасными факторами, организацию рационального режима труда и отдыха, разработку требований к профотбору и профпригодности, возмещение вреда, причиненного здоровью работающих, предоставление социальных льгот, предусмотренных существующим законодательством, досрочное пенсионное обеспечение [4].

Правильное решение экспертных вопросов, тесно связанных с рациональным трудоустройством больных и инвалидов, во многом зависит от четкого представления врача об условиях труда, о конкретных неблагоприятных производственных факторах, способных оказать влияние на течение и исход болезни, эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий.

В Омской области освидетельствование больных с профессионально обусловленной патологией органов дыхания проводится во Фтизио-пульмонологическом бюро медико-социальной экспертизы, а больных с другими профессиональными заболеваниями – в бюро МСЭ по месту жительства. Это приводит к разобщенности деятельности всех учреждений, работающих в направлении оказания

медицинской, экономической, социальной помощи пострадавшим в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания. Из-за отсутствия специализированного профпатологического бюро МСЭ и профпатологов в составе бюро МСЭ общего профиля зачастую невозможно осуществить дифференцированный подход к экспертизе трудоспособности больных с профессиональными заболеваниями в зависимости от характера течения заболевания и особенностей условий их труда. Это приводит к удлинению сроков освидетельствования, увеличению числа конфликтных ситуаций. Накопленный опыт работы учреждений Государственной службы медико-социальной экспертизы показал необходимость создания специализированного профпатологического бюро МСЭ.

В настоящее время на базе крупного лечебно-профилактического учреждения – медико-санитарной части №7 функционирует Омский территориальный центр профессиональной патологии, который тесно сотрудничает с кафедрой медицины труда и профзаболеваний ОГМА. Это позволяет более правильно решать вопросы диагностики и экспертизы трудоспособности, обоснованно давать рекомендации по рациональному трудоустройству [5].

Поскольку комплекс сложных проблем защиты работающих от вредных условий труда можно решить лишь совместными усилиями учреждений системы охраны труда, охраны здоровья и социального страхования, создание специализированного профпатологического бюро МСЭ на базе МСЧ №7 приведет к более тесному взаимодействию всех вышеуказанных структур. А это значит, что повысится качество оказываемой пострадавшим медико-социальной помощи.

Таким образом, для разработки эффективных программ, направленных на профилактику профессиональной инвалидности и реабилитацию больных и инвалидов вследствие

профессиональных заболеваний необходимо более тесное взаимодействие учреждений Государственной службы медико-социальной экспертизы с профпатологической службой Омской области и Омским Региональным отделением Фонда социального страхования РФ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Измеров Н.Ф., Лебедева Н.В., Профессиональная заболеваемость – М., Медицина, 1993г.
2. Постановление Министерства труда и социального развития РФ № 56 от 18 июля 2001 года «Об утверждении временных критериев определения степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастного случая на производстве и профессионального заболевания».
3. Постановление Министерства труда и социального развития РФ и Министерства здравоохранения РФ №1/30 от 29 января 1997 года «Об утверждении классификации и временных критериев, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы».
4. Материалы I Всероссийского съезда профпатологов (24-26 октября 2000 г.) – Тольятти, 2000г.
5. В.Г.Демченко, С.А.Еселевич, В.С.Медведев, И.А.Котенко, «Организация и управление профпатологической службой в Омской области» – Сборник «Проблемы профессиональной и общей патологии в регионах Сибири» – Новокузнецк, 2002г., с.9-12.

**ФЕДОРОВА Татьяна Николаевна**, ведущий специалист отдела организации медико-социальной экспертизы Главного управления социальной защиты населения Администрации Омской области.

**В. Т. ДОЛГИХ  
С. С. СТЕПАНОВ  
А. В. ПРОНОЗА  
О. Б. КАЛИНИНА  
В. П. МАЛИКОВ  
А. С. СТЕПАНОВ**

Омская государственная  
медицинская академия

МУЗ "Городская больница №8"

УДК 618.1-002-089.5-036

## КРИТЕРИИ R.C.BONE И ЯТРОГЕННЫЙ СТРЕСС (РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ)

Оценка уровня ятрогенного воздействия комплекса лечебных мероприятий на организм больных является постоянно актуальной для врача анестезиолога-реаниматолога. Требуется оценить конечную сумму взаимодействия множества факторов – исходное состояние пациента, влияние предоперационного стресса, вида и способа хирургического вмешательства, его травматичность ("шокогенные зоны", кровопотеря и т.д.), влияние инфузионной нагрузки, прямого и сочетанного действия различных лекарственных препаратов, вида и способа анестезиологического пособия и способов протезирования поврежденных функций организма [1, 2]. Появляется необходимость в использовании достаточно простых, общепринятых и проверенных многолетней практикой критериев.

Критерии, предложенные R.C.Bone [4], являются суммарным клиническим отражением "медиаторной бури", происходящей в организме пациента в ответ как на инфек-

ционное, так и неинфекционное воздействие (табл. 1). Синдром системного воспалительного ответа (ССВО), отличается тяжелым клиническим течением и может быть вызван агентами как инфекционной, так и неинфекционной природы [4].

Мы исследовали проявления ССВО в 4 группах больных, оперированных в МУЗ "Городская больница № 8" г. Омска. Больным 1-й группы (n=32) производилась экстренная лапаротомия по поводу остро прервавшейся внематочной беременности, сопровождавшейся компенсированным геморрагическим шоком (объем кровопотери не превышал 1500 мл). Больным 2-й группы (n=63) производилась экстренная лапаротомия по поводу остро прервавшейся внематочной беременности, сопровождавшейся декомпенсированным геморрагическим шоком (объем кровопотери колебался от 1500 до 3000 мл). Больным 3-й группы (n=95) выполнялись плановые и срочные операции на

Таблица 1

Проявления синдрома системного воспалительного ответа в раннем послеоперационном периоде у пациенток с невоспалительными гинекологическими заболеваниями (M±m)

Изученные показатели	Время после операции, сут				Признаки наличия ССВО по R.C. Bone [1992]
	1	2	3	4	
1. Температура тела, °C					>38° или <36°
- Операции на придатках (n=95)	38,1±0,6	39,0±0,7*	37,7±0,5	37,7±0,4	
- Компенсированный геморрагический шок (n=32)	37,7±0,5	39,0±0,6*	37,9±0,5	37,5±0,6	
- Декомпенсированный геморрагический шок (n=63)	37,2±0,7	38,9±0,5*	38,1±0,4	37,6±0,4	
- Лапароскопические операции на придатках (n=1009)	37,2±0,6	36,6±0,5	выписана	выписана	
2. Содержание лейкоцитов, 10 <sup>9</sup> /л					> 12·10 <sup>9</sup> /л или < 4·10 <sup>9</sup> /л
- Операции на придатках (n=95)	13,9±0,54*	16,4±0,39*	12,1±0,32	8,8±0,23	
- Компенсированный геморрагический шок (n=32)	12,9±0,53*	16,5±0,37*	14,2±0,49*	9,2±0,26	
- Декомпенсированный геморрагический шок (n=63)	9,2±0,3	21,7±0,50*	13,5±0,40*	10,9±0,40	
- Лапароскопические операции на придатках (n=1009)	8,7±0,6	6,8±0,5	выписана	выписана	
3. Лейкоцитарный индекс интоксикации					Незрелых форм >10%
- Операции на придатках (n=95)	4,1±0,2	6,2±0,2	2,8±0,1	2,7±0,1	
- Компенсированный геморрагический шок (n=32)	4,6±0,1	8,2±0,3	7,6±0,3	3,2±0,2	
- Декомпенсированный геморрагический шок (n=63)	4,7±0,2	14,7±0,4*	12,2±0,4*	5,1±0,3	
- Лапароскопические операции на придатках (n=1009)	2,7±0,3	2,2±0,2	выписана	выписана	
4. Частота сердечных сокращений, мин <sup>-1</sup>					>90 мин <sup>-1</sup>
- Операции на придатках (n=95)	90,1±3,8	96,2±4,4*	84,2±4,0	79,1±3,6	
- Компенсированный геморрагический шок (n=32)	98,2±3,3*	92,6±3,2	88,7±3,2	78,1±3,8	
- Декомпенсированный геморрагический шок (n=63)	99,1±3,9*	93,6±3,1*	90,2±4,6	83,6±4,1	
- Лапароскопические операции на придатках (n=1009)	93±2,8	76±1,8	выписана	выписана	
5. Частота дыхания, мин <sup>-1</sup>					>20 мин <sup>-1</sup>
- Операции на придатках (n=95)	16,7±0,4	20,2±0,5	16,1±0,5	15,7±0,5	
- Компенсированный геморрагический шок (n=32)	19,2±0,5	20,1±0,6	19,1±0,6	16,1±0,5	
- Декомпенсированный геморрагический шок (n=63)	20,1±0,6	20,2±0,6	19,4±0,5	17,1±0,4	
- Лапароскопические операции на придатках (n=1009)	18,1±0,8	15,2±0,7	выписана	выписана	

Примечание. \* - достоверное наличие признака ССВО определялось при сравнении изучаемых максимальных суточных показателей с критериями R.C. Bone [1992].

придатках матки лапаротомическим доступом (объем кровопотери не превышал 150 мл). Больным 4-й группы (n=1009) производились лапароскопические операции на придатках матки в условиях гипербарического углекислотного пневмоперитонеума, различного объема и продолжительности. Объем кровопотери не превышал 150 мл. В основе лапароскопических технологий лежит электрокоагуляционный, электрокаутирующий и электрорафический методы. Поэтому кровотечения из резецированных органов в брюшную полость практически не происходит. Утечка биологически активных веществ из резецируемых органов практически исключается.

Результаты исследования представлены в табл. 1. Видно, что в предоперационном периоде у пациенток всех 4 групп инфекции не отмечалось. Признаки ССВО отсутство-

вали. Даже наличие массивного гемоперитонеума у пациенток 1-й и 2-й групп признаков ССВО в предоперационном периоде не вызывало.

Всем пациенткам производилось тщательное осушение брюшной полости от излившейся в нее крови с последующим лаважированием 0,9% раствором натрия хлорида, либо растворами декстранов (полиглюкин, реополиглюкин). Добавление к лаважирующим смесям антибиотиков и глюкокортикоидов достоверного влияния на выраженность ССВО в послеоперационном периоде не оказывало. Антибактериальная терапия на уровень ССВО не влияла. В нескольких (n=9) случаях, по требованию консультантов, пациенткам 1-й и 2-й групп проводилась массивная антибактериальная терапия, которая не повлияла на уровень ССВО. Инфекционных осложнений не случилось, однако,

Таблица 2

Краткая характеристика стандартизованного анестезиологического пособия:

Вид операций	Анестезиологическое пособие						Инфузионная поддержка в послеоперационном периоде
	Премедикация	Предоперационная нормоволемическая гемодилюция	Интраоперационная вольемическая поддержка	Индукция и наркоз	Поддержание анестезии	Характеристика ИВЛ	
Лапаротомические операции	Промедол (20 мг), атропин (0,01 мг/кг), димедрол (20 мг) за 30 мин до операции	Кристаллоиды (8 мл/кг)	Кристаллоиды (5 мл/кг/ч)	Кетамин (1,5 мг/кг), фентанил (2 мкг/кг), сибазон (0,25 мг/кг)	Фентанил (8 мкг/кг в 1-й час операции; 4 мкг/кг во 2-й час операции), кетамин (18 мкг/кг в мин*)	Объем вдоха: 6-8 мл/кг, минутный объем = (масса тела/10)+1 л по формуле Т.М. Дарбиняна FiO <sub>2</sub> - 50% SaO <sub>2</sub> - 99%	Растворы кристаллоидов (35 мл/кг, до восстановления функций кишечника)
Лапароскопические операции	Аналогичная	Аналогичная	Аналогичная	Аналогичная	Фентанил (4 мкг/кг в 1-й час операции; 2 мкг/кг в последующие 2 часа), кетамин (15 мкг/кг в мин*)	Аналогичная	Растворы кристаллоидов (15 мл/кг в 1-е сут п/операционного периода только для пациенток, перенесших длительные реконструктивные операции)

Примечание. \* - при продолжительности операции более 30 мин проводится комбинированная анестезия с добавлением N<sub>2</sub>O и O<sub>2</sub> в соотношении 1:1, 2:1 в качестве второго гипнотика.



Таблица 3  
Параметры анестезиологического пособия, применяемые в МУЗ «Городская больница № 8» при декомпенсированном геморрагическом шоке.

Показатели	Значения
Средний объем реинфузии аутокрови, мл	1573±224
Средний объем пред- и интраоперационной инфузии до остановки кровотечения, мл	1174±120
Кроме аутокрови, использование следующих инфузионных сред:	
- свежемороженая плазма (мл/кг)	17,2±1,2
- кристаллоиды (мл/кг)	22,4±1,8
- альбумин (г/кг)	0,46±0,05
- желатиноль (мл/кг)	8,4±0,6

развился дисбактериоз. Антибактериальная терапия, проводимая в нашей клинике пациенткам 1-3-й групп, носит профилактический характер и строится с учетом чувствительности "госпитальной" микрофлоры. Это – полусинтетические пенициллины в дозировках 4–6 г/сут и/или аминогликозиды в бактериостатических дозировках при непереносимости препаратов пенициллинового ряда. Иные препараты применяются при наличии специальных показаний (вероятность присутствия "дремлющей инфекции"). Мы учитываем возможность наложения на подготовленную медиаторами асептического воспалительного каскада почву бактериальной микрофлоры. Именно поэтому для каждого вида хирургического вмешательства в клинике нами разработаны адаптационные стресс-нормы ССВО, тесно увязанные с клиникой неосложненного течения послеоперационного периода.

Применение антипиретиков, малых иммунодепрессантов, блокаторов гистамина, иммуномодуляторов влияния на уровень ССВО не оказывало. Какие-либо проявления инфекции в послеоперационном периоде у пациенток всех групп отсутствовали. Пациенткам всех 4 групп производилась тотальная внутривенная анестезия с искусственной вентиляцией легких, адекватность которой контролировалась в рамках критериев PRST (пульс, артериальное давление, электрическое сопротивление кожных покровов, уровень лакримации) [5]. Характеристика стандартизованного анестезиологического пособия пациенткам 1-й и 2-й групп представлена в табл. 4 и 5, а характеристика стандартизованного анестезиологического пособия пациенткам 3-й и 4-й групп – в табл. 3.

Исходя из того, что придатки матки к шокогенным органам не относятся, то операции на них не требуют высокой степени анестезиологической защиты и не являются травматичными. Нами установлено, что проявления ССВО от объема кровопотери не зависят. В частности, если у пациенток 1-й и 2-й групп полностью очистить брюшную полость от излившихся туда 1,5–3 литров крови практически невозможно, то у пациенток 3-й группы эта процедура трудностей не представляла и проводилась. Тем не менее проявления ССВО в 1-й и 3-й группах схожи.

Обращает внимание максимальный уровень ССВО у пациенток 1-й и 3-й групп на 2-е сутки послеоперационного периода, то есть на период максимальной резорбции из брюшной полости (появление перистальтики кишечника) и полное отсутствие проявлений ССВО у пациенток 4-й группы (после лапароскопических операций на придатках матки перистальтика кишечника существенно не нарушалась и у всех пациенток ( $n = 1009$ ) восстанавливалась в первые часы послеоперационного периода вне зависимости от вида и продолжительности операции).

Проявление ССВО в 1-й и 3-й группах можно связать с резорбцией из брюшной полости биологически активных веществ (БВ), попавшими туда из травмированных операций придатков матки и, возможно, продолжающих поступать в брюшную полость в первые часы послеоперационного периода. Такими биологически активными веществами являются прогестерон [6], компоненты компонен-

Таблица 4  
Анестезиологическое пособие при декомпенсированном геморрагическом шоке.

1. Ранняя оксигенация и ранняя интубация с переводом на искусственную вентиляцию легких 100% кислородом.
2. Струйная инфузия кристаллоидов.
3. Катетеризация центральных вен яремным доступом в процессе операции.
4. Максимальное наращивание темпа инфузии к моменту введения в наркоз. Введение преднизолона в дозе 3-5 мг/кг.
5. Тотальная внутривенная анестезия (кетамин 1 мг/кг, фентанил 1 мкг/кг, гамма-оксидбутират натрия 37,7 мг/кг) с последующим увеличением дозы анестетиков по мере восполнения объема кровопотери и расширения объема операции.

та, продукты метаболизма арахидоновой кислоты (лейкотриены и простагландины),  $TNF_\alpha$ , гистамин, клеточные адгезивные молекулы, фактор активации тромбоцитов, продукты перекисного окисления липидов, токсические метаболиты кислорода [7-10]. Воздух операционных существенно отличается от обычного атмосферного избытком в нем озона (следствие кварцевания) и паров хлорсодержащих дезинфицирующих средств, принцип действия которых аналогичен действию свободных радикалов. Гипербарический углекислотный пневмоперитонеум надежно защищает органы брюшной полости от контакта с внешней средой.

В 4-й группе пациенток ССВО отсутствовал, следовательно БВ на организм этих пациенток, по нашему мнению, практически не воздействовали.

Проявления ССВО в 1-3-й группах мы считаем адаптационной стресснормой для подобных операций. Последствия ССВО для пациенток этих групп нами не изучались ввиду полного отсутствия финансовых средств для подобного исследования. Приведем лишь некоторые данные, доступные для изучения в нашей клинике. 98% пациенток 1-й и 2-й групп в позднем послеоперационном периоде обратились в клинику по поводу развития спаечного процесса, существенно ограничивавшего репродуктивную функцию. Из пациенток 3-й группы с подобными жалобами к нам обратилось только 43%. Пациентки 4-й группы с жалобами на развитие у них спаечного процесса к нам повторно не обращались. Таким образом, наблюдавшийся ССВО явно способствовал развитию спаечного процесса.

И, наконец, последнее анестезиологическое пособие на уровень ССВО влияния не оказывало, поскольку в 3-й и 4-й группах оно было однотипным.

## ВЫВОДЫ

1. Критерии R.C. Bone могут быть использованы для оценки уровня ятрогенного стресса у пациентов в раннем послеоперационном периоде даже при "малотравматичных" операциях, поскольку попадание в брюшную полость содержимого придатков матки вызывает ССВО.

2. Критерии R.C. Bone наглядно демонстрируют преимущество современных эндо- и лапароскопических технологий над традиционными хирургическими.

3. В целях сохранения репродуктивной функции у женщин детородного возраста целесообразно проведение экстренных лапароскопических органосохраняющих операций, несмотря на более высокий риск анестезиологического пособия (влияние гипербарического углекислотного пневмоперитонеума на гемодинамику, элиминации углекислоты в полые органы и др.) при этих операциях. Стандартизованные современные виды анестезиологического пособия и интраоперационного мониторинга позволяют это осуществить.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зильбер А.П. Актуальные проблемы медицины критических состояний. Петрозаводск, 1994. – 155 с.

2. Золотокрылина Е.С., Василенко Н.И. Простейшие методы контроля за состоянием больных в ОПИТ. Анестезиология и реаниматология. – 1996. – № 5. – С.81-86.
  3. Долгих В.Т., Степанов С.С., Проноза А.В. и др. Оптимальные стандарты анестезиологического пособия при декомпенсированном геморрагическом шоке. Омский научный вестник. – 2002. – № 19. – С.
  4. Bone R.C., Balk R.A., Cerra F.B. et al. American College of Chest Physicians/ Society of CCM Consensus Conference. Chest. – 1992. – V.101, N6. –P.1644–1655.
  5. Evans J.M., Fraser A., Wise C.C., Davies W.L. : Computer – controlled anesthesia. In : Prakash D (ed) Computing in anesthesia and intensive care, Boston, Martinus wihoff, 1983.
  6. Samsom G.T., Young J.R. Difficult tracheal intubation: a retrospective study // Anesthesia. – 1987. – V. 42. – P. 487.
  7. Haljamae H. The Pathophysiology of Shock. Acta Anaesthesiol Scand – 1993. – V.98. – P. 3-6.
  8. Bengtsson A. Cascade System Activation in Shock. Acta Anaesthesiol Scand. – 1993. – V.98. – P.7-10.
  9. Baue A.E. Role of the Gut in the Development MOD in Cardiothoracic Patients. Ann Thorac Surg. – 1993. – V. 55. – P.882-829.
  10. Wakefield C.H., Carey D. et al. Polymorphonuclear Leukocyte Activation : An Early Marker of the Postsergical Sepsis Response. Arch Surg. – 1993. – V.128. – P.390-395.
- ДОЛГИХ Владимир Терентьевич**, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой патофизиологии с курсом клинической патофизиологии Омской государственной медицинской академии.
- ПРОНОЗА Александр Валентинович**, врач анестезиолог-реаниматолог МУЗ ГБ №8 г. Омска.
- КАЛИНИНА Оксана Борисовна**, врач акушер-гинеколог МУЗ ГБ №8 г. Омска, аспирант кафедры акушерства и гинекологии №2 Омской государственной медицинской академии.
- СТЕПАНОВ Сергей Степанович**, доктор мед. наук., сотрудник каф. гистологии и эмбриологии Омской государственной медицинской академии.
- МАЛИКОВ Вячеслав Прокопьевич**, врач анестезиолог-реаниматолог МУЗ ГБ №8 г. Омска.

## Книжная полка

Учебник, допущенный Министерством образования Российской Федерации для студентов медицинских и других вузов, научных и практических работников, руководителей и общественных деятелей, принимающих управленческие решения в области экологии и здоровья человека, природопользования и охраны окружающей среды:

Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА. - М.: Изд-во «ИКАР», 2002. - 776 с.

Книга всесторонне охватывает различные вопросы экологии человека. Учебник содержит сведения об истории становления данного научного направления. Представлены материалы по основам общей экологии, формированию учения о человеческих экосистемах, биосфере и ее эволюции, роли и месте человека в биосфере. Показаны экологические проблемы народонаселения, роль демографических процессов в экологии человека, а также воздействие различных экологических факторов на формирование здоровья человека, в том числе в аварийных ситуациях.

Представлены данные по экотопологии ребенка и современные взгляды на социально-гигиенический мониторинг и оценку риска здоровью населения от различных факторов окружающей среды. Рассмотрены современные проблемы экологии человека в связи с глобализацией капитала и активным процессом создания транснациональных корпораций. Даны материалы по международному сотрудничеству и нормативно-правовым основам в области экологии, охраны окружающей среды и здоровья человека.

В приложении помещен перечень основных международных документов, а также законов, законодательных документов и нормативных актов Российской Федерации по этим проблемам, представлен перечень основных определений, используемых при анализе демографической ситуации и контрольные вопросы, способствующие решению образовательных и воспитательных задач и приобщению к интегральному, глобальному миропониманию.

Учебник составлен в соответствии с государственными требованиями по подготовке выпускника по специальности 01.31.00 - экология - и межкафедральной программой экологического образования в медицинских вузах, утвержденной Министерством здравоохранения РФ.

Цена одного экз. 121 руб. + доставка. При заказе свыше 100 экз. - скидка 10 %.

Рассылку производит издательство «ИКАР».  
Адрес: 117485, Москва, ул. Академика Волгина, 6.  
Тел. (095) 330-89-77, 936-83-28

# ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

М. В. МОГИЛЕВИЧ  
Б. И. РОДИКОВ

Омский государственный  
технический университет

УДК 336(075.8)

## МАЛЫЙ БИЗНЕС ОМСКОЙ ОБЛАСТИ: ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В СТАТЬЕ АНАЛИЗИРУЮТСЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ. РАССМАТРИВАЕТСЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В ОБОЗРИМОМ БУДУЩЕМ. ДАЕТСЯ ОЦЕНКА ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МОМЕНТОВ В РАЗВИТИИ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.

С 1986-87 гг., после принятия известных правительственных документов о развитии индивидуальной трудовой деятельности и кооперативного движения в Омской области началось возрождение предпринимательства. В 1987-1989 гг. темпы организации кооперативов были достаточно высокие:

- по состоянию на конец 1987г. зарегистрировано 98 кооперативов;
- в 1988 г. - 436 кооперативов;
- в 1989 г. - 998 кооперативов.

С выходом постановления Совмина СССР от 08.08.90 «О мерах по созданию и развитию малых предприятий», предусматривающего больше преимуществ и возможностей деятельности МП, чем правовые акты о кооперативах, рост числа кооперативов замедлился. Их количество в течение 1990 г. увеличилось лишь на 351 единицу (в 1989г. - на 562). За 1986-1990гг. кооперативное движение не достигло весомых экономических результатов. Доля кооперативов в общем объеме производимой в области продукции и оказываемых услуг составляла лишь 0,5-1%.

Постановление Совмина СССР от 8 августа 1990 г. придало новый стимул предпринимательству. По данным обкомстата к концу 1991 г. в области функционировало уже 705 малых предприятий, а к 1994 г. их число увеличилось в восемь раз, а численность занятого персонала - в 2,7 раза. (табл. 1).

Таблица 1.

Динамика роста малых предприятий в 1991-1994гг.

Год	Количество субъектов МП (единиц)	Численность работников (тыс.чел.)	Объем произведенной продукции (млн.р.)
1991	705	147,1	Нет данных
1992 (за 9 мес.)	1476	20,2	9302,3
1993 (за 9 мес.)	6688	52,6	109506,1
1994 (за 9 мес.)	5691	37,9	745281,8

Определяющую роль в становлении малого бизнеса сыграло постановление Правительства «О мерах государственной поддержки малого предпринимательства на 1994 - 1995 гг.». Круг субъектов МП был конкретизирован и, очевидно, это является одним из факторов того, что, по данным статистической отчетности, их количество в 1995 г. увеличилось в 1,7 раза.

Динамика развития малого предпринимательства показывает, что этот сектор переходит от стартового этапа к этапу развития, когда первостепенное значение приобретают эффективность и устойчивость данного типа предприятий, формирование при их участии навыков хозяйственных связей, активизация их производственной и инновационной деятельности, осуществление прогрессивных структурных сдвигов.

В течение 1994-1998 гг. при организационном и финансовом содействии областной Администрации создан ряд объектов инфраструктуры поддержки предпринимательства, а именно:

- лизинговая компания ОАО «Сибирский лизинг»;
- межрегиональный маркетинговый центр «Омск-Москва»;
- областной фонд поддержки предпринимательства.

В январе 1996 г. делегаты от Омской области (торгово-промышленная палата, областной Союз предпринимателей, руководители организаций) участвовали в работе I Съезда представителей малых предприятий (г. Москва). Год спустя была разработана комплексная программа развития экономики Большеуковского района с целью создания базовой модели по возрождению депрессивных северных районов.

Стратегическим важным этапом в работе с малым бизнесом стало принятие Администрацией Омской области 26 июля 2002 г. «Концепции государственной политики раз-

вития малого предпринимательства. Она предусматривает качественно новый этап становления малых форм хозяйствования в г.Омске и области, их более тесную интеграцию в общую социально-экономическую и предпринимательскую среду.

За последнее десятилетие в Омской области достигнут большой прогресс в становлении малого бизнеса. Сформировалась нормативно-правовая база, регулирующая предпринимательскую деятельность.

Основными целями Концепции являются:

- определение стратегии и приоритетов государственной политики по созданию условий для формирования эффективного конкурентоспособного малого предпринимательства, участвующего в социально-экономическом развитии Омской области на среднесрочную перспективу;
- систематизация форм и методов государственной поддержки малого предпринимательства органами исполнительной власти Омской области.

Опыт подавляющего большинства капиталистических стран свидетельствует о том, что государственная политика в отношении малого предпринимательства является важным самостоятельным системным направлением социально-экономической политики государства в соответствии с основными национальными интересами. Данная политика строится на принципе создания наибольшего благоприятствования развитию сектора малого предпринимательства, особенно в тех направлениях деятельности, которые дают максимальный социально-экономический эффект в стране или регионе.

В силу своей специфики малый бизнес имеет ярко выраженную региональную ориентацию и в условиях развития хозяйственной самостоятельности регионов является важным средством оптимизации структуры региональной экономики. В свою очередь, региональные власти обладают достаточно широкими возможностями влияния на развитие предпринимательских структур. Для осуществления системной и целенаправленной политики государственной поддержки и развития малого бизнеса необходимо осознание региональными властями важности развития предпринимательства для решения острых социально-экономических проблем региона.

Реализация данной Концепции – дело достаточно трудоемкое. Одним из главных препятствий на этом пути является дефицит не только бюджетных, но и заемных средств. Поэтому Администрация области намеревается перейти к практике смешанного финансирования инвестиционных программ и совершенствования механизма гарантий возврата кредитов. Их выдача будет осуществляться строго по результатам конкурсного отбора. Другое направление – создание необходимых условий по совершенствованию законодательной базы для обеспечения благоприятного инвестиционного климата и гарантий прав инвесторов. Привлечение долгосрочных и краткосрочных инвестиций в экономику Омской области принесет весомые результаты всем заинтересованным сторонам.

На территории области функционировало по состоянию на 2001 г. 10,9 тыс. малых предприятий с числом занятых 103,3 тыс. человек. Более 70% из них работали в таких отраслях, как торговля, промышленность, строительство.

Распределение числа малых предприятий по отраслям экономики в 2001 г. представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы, ведущими в малом предпринимательстве области являются торговля и общественное питание (45,4%), строительство (17,5%) и промышленное производство (13,9%). Недостаточно развиты такие перспективные для предпринимателей виды деятельности, как сельское хозяйство, наука, транспорт и связь. О повышении роли малого предпринимательства в целом в экономике Омской области говорит тот факт, что доля производственного субъектами малого предпринимательства продукции в общем объеме товарного производства составила 5,1%, увеличившись за последние 2 года почти в 2 раза. Как следствие этого, доля налоговых поступлений от деятельности субъектов малого предпринимательства в общем объеме налоговых поступлений увеличилась с 4,5% в 1998 г. до 9,6% в 2000 г. Рост составил 1,74 раза.

В вопросах развития малых предприятий субъекты федерации несколько опережают даже федеральный уровень. Например, доля занятых людей на некоторых предприятиях от численности населения в трудоспособном возрасте в РФ в целом в 1996 г. составляла 5,7%, а в ряде регионов (Москва, Нижний Новгород) этот показатель равнялся 7,2%.

Областная власть оказывает всяческое содействие предпринимателям в их работе, создает стимулы для активности в различных сферах деятельности. И как результат, как уже упоминалось выше, в Омской области функционирует 10,9 тыс. предприятий, увеличиваются доходы в местный бюджет, создаются рабочие места. Сегодня в малом предпринимательстве нашей области задействовано свыше 200 тыс. человек, что составляет 18% от экономически активного населения. В среднем на тысячу жителей приходится пять малых предприятий.

Растут показатели экономической эффективности деятельности малых предприятий. Например, производительность труда на малых предприятиях в 2001 году составила 67 тыс. руб. в год на одного работающего, что почти в 3 раза больше, чем в 1998 году.

Распределение малого предпринимательства Омской области свидетельствует, что наиболее развита частная форма собственности. На ее долю приходится 96% от общего числа МП. Предприятиями частной собственности выпущено 93% общего объема продукции и услуг. На долю МП приходится 95% розничного товарооборота. (Табл. 3)

Темпы экономического роста (3,5-4,6%), предлагаемые федеральным правительством, не устраивают региональных предпринимателей и товаропроизводителей, задыхающихся от дефицита инвестиций. У нас чересчур много бюрократических преград для совершенствования малого бизнеса: всеобщий чиновничий произвол, громоздкая структура государственного аппарата. Коррупция «в верхах» непоставима по своим негативным последствиям с поборами на местах.

В Омской области основными отрицательными моментами в развитии малого бизнеса являются:

- диспропорции между уровнем развития производственного и торгово-посреднического предпринимательства;
- низкий уровень инвестиций в малые предприятия и инноваций;

Таблица 2.  
Распределение числа малых предприятий по отраслям в 2001 г.

Наименование	Количество (единиц)	В % к общему числу малых предприятий
Всего	10836	100
Промышленность	1504	13,9
Сельское хозяйство (без крестьянско-фермерских хозяйств)	143	1,3
Транспорт и связь	226	2,1
Строительство	1897	17,5
Торговля и общественное питание	4927	45,4
Общая коммерческая деятельность	1005	9,2
Наука	226	2,1
Другие отрасли	928	8,5

Таблица 3.  
Структура малых предприятий по формам собственности (в %).

Вид собственности	1999 год	2000 год
Всего, в том числе	100,0	100,0
частная	96,0	96,2
Смешанная российская (без иностранного участия)	3,6	3,3
иностранная	0,1	0,2
Смешанная с российским и иностранным участием	0,3	0,3

- недостаточность использования наукоемких технологий;
- низкая доля налоговых отчислений от субъектов малого предпринимательства;
- дисбаланс между уровнем развития малого предпринимательства в районах области и городе Омске.

В Омской области далеко не полностью используется научный, кадровый и технологический потенциал. Наиболее значимыми и перспективными сферами сотрудничества предприятий региона могут стать: жилищно-коммунальное хозяйство, энергосберегающие технологии и экология, бытовое обслуживание населения, благоустройство территорий муниципальных образований, сельское хозяйство, производство потребительских товаров и услуг.

Политика в сфере развития малого бизнеса направлена на:

- обеспечение высокого уровня жизни граждан и создание дополнительных высокооплачиваемых мест;
- внедрение новых технологий;
- формирование цивилизованного потребительского рынка;

- участие в развитии среднего класса — опоры государственной власти и основы социально-экономической и политической стабилизации общества.

Администрация Омской области продолжает совершенствовать законодательную базу для создания благоприятного климата и обеспечения реальных гарантий прав инвесторов. Привлечение иностранных среднесрочных и долгосрочных инвестиций даст ощутимые результаты всем заинтересованным сторонам субъекта Федерации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы Облкомстата за 1991-2000 гг.
2. Омская правда. - 2002, 2 августа.

**МОГИЛЕВИЧ Михаил Валентинович**, доктор экономических наук, профессор кафедры «Маркетинг и предпринимательство».

**РОДИКОВ Борис Иванович**, ассистент кафедры «Маркетинг и предпринимательство».

**Б. Н. ЕПИФАНЦЕВ  
А. В. ШЕСТОПАЛОВ**

Сибирская государственная  
автомобильно-дорожная академия

УДК 369.011.4:338.1

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РОСТА ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ

РАССМОТРЕН ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ, ОСНОВАННЫЙ НА ПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГИИ В РЕГИОНЕ. ПОКАЗАНО, ЧТО РЕГИСТРИРУЕМОЕ ДУШЕВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ ОТРАЖАЕТ СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ, И В МЕНЬШЕЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ ОТ СОСТОЯНИЯ "БЕЛОГО" И "ТЕНЕВОГО" СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ.

В развитии любой страны постоянно возникают региональные диспропорции. Это объясняется как объективными, так и субъективными причинами. К числу первых относятся, прежде всего, различия природно-климатических условий, что определяет отраслевую структуру региональной экономики и, соответственно, неодинаковые показатели движения финансовых ресурсов и возможности самодотирования. Субъективные факторы зависят от стратегии развития и размещения производственных сил, реализуемой властными структурами различных уровней, что обуславливает особенности социально-экономической обстановки на данной территории.

Проводя целенаправленную региональную политику, государство должно способствовать сохранению своей целостности и оказывать помощь отстающим в социально-экономическом отношении регионам (в западных странах такие регионы называются депрессивными, у нас — территории приоритетного развития).

Для выделения территорий приоритетного развития сначала необходимо проранжировать регионы по социально-экономическим показателям. Основным показателем, включающим в себя как экономическое развитие региона, так и состояние социальной сферы, является уровень жизни населения (УЖР).

Он трактуется как "сложная комплексная социально-экономическая категория, которая выражает уровень развития физических, духовных и социальных потребностей, степень их удовлетворения, а также условия в обществе для развития и удовлетворения этих потребностей" [1]. Для его оценки введен так называемый "интегральный показатель", отражающий состояние экономики территории, обеспеченность населения жильем, продовольствен-

ными и промышленными товарами, затраты на образование, здравоохранение, культуру, уровень преступности и т. д. [2].

При формировании исходных данных для расчетов возникает вопрос об их достоверности. По оценкам Социологического центра Российской академии госслужбы, за последние 10 лет теневой сектор экономики России вырос в 5 раз и сейчас сопоставим с ВВП страны. В целом "теневой" оборот российских семей достигает 40 млрд. долларов в год и в значительной мере представлен в секторах: ремонт, строительство, производство и реализация строительных материалов, здравоохранение, автосервис и т. д.

По данным Госстатистики, в России трудятся 70 млн. человек, а в Пенсионном фонде зарегистрировано только 30 млн. ...

Среди всех показателей, используемых для оценки "интегральных показателей" УЖН, наиболее точно оценивается энергопотребление. Все предприятия, организации, квартиры охвачены системами контроля потребляемой энергии и органам, осуществляющим контроль, нет оснований занижать регистрируемые цифры в силу прямой связи оплаты труда с объемами реализуемой продукции.

Исследователями [3] подсчитано, что более 75 % всех энергоносителей страны направляются на удовлетворение нужд населения, причем почти 40 % из них идет на обеспечение его продуктами питания. До конца 70-х годов прошлого столетия во всех странах мира наблюдался ежегодный прирост потребления энергии на душу населения, затем в 38 развитых странах этот показатель стабилизировался. Достигнутый уровень потребления энергии в указанных странах оказался достаточным для удовлетво-



ния основных потребностей человека и составляет в тоннах условного топлива в год на человека:

$$e_{\Sigma} = \begin{cases} 9,3 - 0,4T & \text{при } T < 17^{\circ} \text{C} \\ 2,5 & \text{при } T > 17^{\circ} \text{C} \end{cases} \quad (1)$$

Снижение удельного потребления энергии  $e_{\Sigma}$  с возрастом  $T$  объясняется уменьшением расхода энергоносителей на отопление, который в высокоширотных странах достигает 50 % от общего потребления энергии (в Российской Федерации удельный расход на отопление жилых зданий составляет порядка 42 кг. у. т./м<sup>2</sup>). При  $T > 17^{\circ} \text{C}$  потребность в отоплении отпадает, и удельное потребление энергии перестаёт зависеть от температуры. Выражение (1) справедливо, если эффективная площадь страны (т.е. соответствующая высотам менее 2 км над уровнем моря и характеризующаяся среднегодовой температурой  $-2^{\circ} \text{C}$ )  $S_c \leq 0,5$  млн. км<sup>2</sup>. При  $S > S_c$  необходимо найденную по (1) величину  $e_{\Sigma}$  увеличить в  $1,26^S S_c^{(1/3)}$  раз [4].

Отношение  $e/e_{\Sigma}$  (энергетический показатель) связано с уровнем жизни населения ( $e$  - фактическое потребление энергии, т.у.т./чел.год) и колеблется от 0 до 1. Использование этого показателя для сравнения регионов по уровню жизни заманчиво, статистические данные по потреблению энергии и численности населения относятся к категории наиболее достоверных и доступных. Какова технология использования "энергетического показателя" для решения поставленной задачи и в какой мере получаемые с её помощью результаты отражают действительность - вот два ключевых вопроса, на которые нет доказательных ответов. Частично проясняют поставленные вопросы приведенные ниже результаты исследований.

Сопоставим регионы России по душевому валовому региональному продукту ВРП/ $N$ , отношению  $\beta = e/e_{\Sigma}$  и интегральному показателю  $I$ , продуктивности применения которого для субъектов Российской Федерации продемонстрирована в [2]. В приведенном обозначении  $N$  - численность населения региона.

В отмеченной работе [2] российские регионы по величине интегрального показателя расклассифицированы на семь групп: от высшего уровня жизни (1-я группа) до низшего - 7-я группа. Для сопоставления результатов "регионального благополучия" по всем показателям переведем ВРП/ $N$  и  $\beta$  в измерительное пространство, принятое в [2]:

Уровень жизни	Условие отнесения к группе «благополучия»	Номер группы
Высший	$\alpha \geq 1; \beta > 1$	1
Высокий	$1 > \alpha \geq 0,834; 1 > \beta \geq 0,834$	2
Выше среднего	$0,834 > \alpha \geq 0,668; 0,834 > \beta \geq 0,668$	3
Средний	$0,668 > \alpha \geq 0,502; 0,668 > \beta \geq 0,502$	4
Ниже среднего	$0,502 > \alpha \geq 0,336; 0,502 > \beta \geq 0,336$	5
Низкий	$0,336 > \alpha \geq 0,17; 0,336 > \beta \geq 0,17$	6
Исключительно низкий	$0,17 > \alpha; 0,17 > \beta$	7

В таблице индексом  $\alpha$  обозначено отношение  $\alpha = (\text{ВРП}/N)_p / (\text{ВРП}/N)_{\text{м}}$ , т.е. среднелучевой региональный продукт пронормирован относительно аналогичного показателя для Москвы. Расчётные данные по всем показателям для ряда регионов представлены в нижеприведенной таблице:

Наименование субъекта Федерации	Площадь тыс. км <sup>2</sup>	Среднегодовая температура, °C	Уровень жизни		
			По $I$	По $\beta$	По $\alpha$
Калмыкия	76,1	9,12	6	2	5
Ростовская обл.	100,8	8,5	4	5	3
Курская обл.	29,8	5,4	3	2	3
Респ. Мордовия	26,2	3,7	4	4	3
Ульяновская обл.	37,3	3,33	4	4	2
Ярославская обл.	36,4	2,70	3	4	2
Приморский край	165,9	2,29	5	5	3
Хабаровский край	824,6	-2,53	5	5	3
Респ. Бурятия	351,3	-3,60	6	5	3
Респ. Тува	170,5	-5,40	7	7	5

Есть заметные различия оценок (Калмыкия). В этой республике потребление энергии 4,791 т.у.т./чел.год при  $e_{\Sigma} = 5,65$  т.у.т./чел.год. По показателю  $\beta = 0,848$  уровень жизни в республике характеризуется как высокий и в то же время произведенный региональный продукт крайне мал. Причины расхождения данных по  $I, \beta, \alpha$  следует искать либо в низкой эффективности производства, либо в особенностях региональной статистики и систем контроля энергопотребления.

В целом пригодность показателя  $\beta$  для оценки уровня жизни населения субъекта Федерации следует из результатов корреляционного анализа  $R(I, \beta)$ ,  $R(I, \alpha)$ ,  $R(\alpha, \beta)$ , где  $R(\dots)$  коэффициент корреляции рядов по всем краям, областям, республикам России:  $R(I, \beta) = 0,81$ ,  $R(I, \alpha) = 0,731$ ,  $R(\alpha, \beta) = 0,796$ . Если признать, что интегральный показатель  $I$  наиболее точно характеризует уровень жизни населения региона, то "энергетический" показатель более чем в 80% отражает истинное состояние дел в субъектах Федерации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ревайкин А.С. Уровень жизни населения (методология и проблемы регионального исследования). - М.: Наука, 1989. - 144 с.
2. Окружающая среда и здоровье населения. - М.: ПА-ИМС, 1995. - 423 с.
3. Медведева Е.А., Никитин В.М. Энергопотребление и уровень жизни. - Новосибирск: Наука (Сиб. отд-ние), 1991. - 137 с.
4. Клименко В.В. Влияние климатических и географических условий на уровень потребления энергии // ДАН. - 1994. - Т. 339, №3. - С. 319-322.

**ЕФИФАНЦЕВ Борис Николаевич**, доктор техн. наук, профессор, зав.каф. информационной безопасности.

## Новые поступления

**Плосконосова В.П.** Трансформация власти и социально-экономические преобразования в обществе: Монография/ В. П. Плосконосова. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2001. - 223 с. - 400 экз.

# МАЛЫЕ И СРЕДНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ: ОПЫТ ГЕРМАНИИ

В СТАТЬЕ АНАЛИЗИРУЕТСЯ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИИМАТЕЛЬСТВА ГЕРМАНИИ НА БАЗЕ ПОСЛЕДНИХ ПУБЛИКАЦИЙ ИЗ НЕМЕЦКИХ ГАЗЕТ И ЖУРНАЛОВ. ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЯЕТСЯ ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ОПЫТА ОДНОЙ ИЗ ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ СТРАН ЕВРОПЫ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИИ. ПРИ НАПИСАНИИ СТАТЬИ АВТОР ИСПОЛЬЗОВАЛ СПЕЦИАЛЬНУЮ НЕПЕРЕВОДНУЮ ЛИТЕРАТУРУ НА НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ.

Малые и средние предприятия (МСП) являются опорой экономики ведущих стран мира. Их социально-рыночная экономика была бы немыслима без конкурентоспособных, высокопроизводительных ремесленных, торговых, промышленных предприятий. МСП содействуют инновациям, образуют перспективные рабочие и ученические места и, таким образом, вносят весомый вклад в поступательный рост экономики и структурные преобразования. Когда речь заходит об освоении перспективных рынков роста, о расширении международного присутствия и использовании возможностей сотрудничества с иностранными партнерами, то МСП придается первостепенное значение.

«Знаменитые предприятия малого и среднего бизнеса», — столь лестно отзывался недавно влиятельный журнал «Business Week» о малых и средних предприятиях в Германии, которые в других европейских странах именуются «small and medium sized entrepreneurs». Далее в «Business Week» упоминалось, что «знаменитые предприятия малого и среднего бизнеса в избытке принесли благосостояние и рабочие места послевоенной Германии и сделали страну богаче, чем когда бы то ни было».

Согласно последним статистическим данным, малые и средние предприятия (99 % всех предприятий) составляют основу всей экономики Германии. К ним относятся почти 3,3 млн. малых и средних фирм, а также лица, имеющие собственное дело в сфере ремесел, промышленности, торговли, туризма, услуг и представители свободных профессий. МСП производят 57 % ВВП и обеспечивают работой 70 % занятого населения и предоставляют 80 % всех ученических мест. Это 23,2 млн. человек. 6 млн. заняты в сфере ремесел, 2,6 млн. — в промышленности, 2,5 млн. — в торговле. 12,1 млн. человек работают в сфере услуг или являются представителями свободных профессий.

МСП имеют перед концернами ряд преимуществ. Прежде всего потому, что во главе первых находятся ярко выраженные и сильные личности. Во-вторых, когда речь идет о будущем предприятия, руководители небольших фирм в отличие от крупных программируют собственную деятельность на годы вперед, а не на один-два квартала. В-третьих, даже незначительные по объемам производства фирмы имеют выход на мировые рынки. В-четвертых, МСП являются неоспоримыми лидерами в вопросах внедрения новых технологий. В-пятых, МСП в отличие от руководителей крупных предприятий, видят в своих сотрудниках не просто рабочую силу, а важнейший ресурс для благоприятного функционирования своего предприятия в обозримом будущем.

Кельнский экономический журнал «impulse», Dresdner Bank и Институт исследования проблем малого и среднего бизнеса провели опрос 1027 руководителей фирм. В исследованиях фигурировали малые и средние предприятия, которые имели следующие характеристики: минимальный годовое оборот 125 000 евро, минимум один сотрудник, менее 500 занятых. Под эту категорию подпали и 1,1 млн. мелких и средних предпринимателей — самых удачливых и способных, имеющих собственное дело.

В Германии существуют только 2400 предприятий, насчитывающих более 500 работников. Однако и среди них имеются такие, которые сами признают себя малыми и средними предприятиями. Это всегда происходит тогда, когда во главе фирмы стоит ее владелец. Сюда, например, можно отнести такие известные фирмы, как «Sixt», «Stihl», «Oetiker» или «Fischer Technik».

МСП в Германии способны стремительно адаптироваться к меняющимся условиям конкурентной борьбы. Вначале они скептически и выжидательно следили за стремительным развитием сети «Internet» (90-е годы). В то время как новые МСП последовательно развивали это новшество, многие традиционные фирмы придерживались выжидательной тактики. Тем не менее, за последние два года они успешно сократили отставание. Сегодня приблизительно 80 % МСП активно пользуются услугами Internet (в 1999 году — 56 %). И этот факт, несомненно, приносит им ощутимую коммерческую выгоду. Благодаря Internet четыре из десяти предприятий увеличили собственный годовой оборот более чем на 10 %. Благодаря миллиардным инвестициям в Internet МСП образуют огромный потенциал занятости. Малые и средние предприятия создали 2,7 млн. рабочих мест в Internet. По самым скромным прогнозам, к 2003 г. будет создано еще 300 000 мест.

Самые главные регулирующие функции немецкого государства связаны с обеспечением правового и экономического порядка в стране. Они предусматривают основополагающие права на свободу предпринимательской деятельности, а также частную собственность и распоряжение ею. Это законодательно закрепленные принципы самостоятельного предпринимательства.

Государство может вмешиваться в экономический процесс, если частный сектор не в состоянии своевременно приспособиться к существующим или изменившимся условиям деятельности (например, в области охраны окружающей среды) или устранить недостатки экономического развития. Важное значение при этом имеет принцип соответствия государственного вмешательства правилам рыночной экономики, смысл которого в обеспечении справедливых условий и высокого уровня конкуренции. Усилия направлены на создание и сохранение максимального числа производительных МСП. Антимонопольное законодательство препятствует отдельным субъектам доминировать на рынке.

Правительство ФРГ выступило инициатором изменения бюджетно-налоговой политики, одной из главных целей которой является снижение налоговой нагрузки прежде всего на малые и средние предприятия. Налоговая реформа предполагает осуществить это за счет последовательного снижения налоговых ставок и увеличения налогооблагаемого минимума по основным налогам. Снижение налогового бремени для МСП имеет для Германии первостепенное значение, ибо предпринимательский ландшафт страны на 81 % состоит из малых предприятий и почти на 19 % из средних. Напомним, что на долю МСП приходится 44,8 % всего налогооблагаемого оборота.

В России надо разработать эффективную систему налогообложения, чтобы она гарантировала и благополучие бизнесмена, и солидные вливания в казну. Опыт Германии наглядно свидетельствует о том, насколько важно стимулирование количественного роста предприятий малого и среднего бизнеса. Фискальная направленность политики российского правительства лишает МСП возможности обеспечить стартовый капитал, добиться выделения краткосрочных (не говоря уж о долгосрочных) инвестиций. В Германии, например, в целях увеличения притока капиталов в реальный сектор обычно практикуются государственные программы предоставления государственных гарантий и субсидирования процентных ставок по кредитам. С помощью таких программ резко сокращается потребность в прямых бюджетных ассигнованиях на нужды кредитования МСП.

Субсидирование процентных ставок дает возможность МСП уменьшить издержки, а банковские кредиты становятся более доступными и привлекательными. Государственные гарантии в России для субъектов малого бизнеса до сих пор остаются благим пожеланием.

А в Германии, например, новые рабочие места создаются исключительно благодаря сектору МСП. Начинаящий предприниматель при создании собственного дела безвозмездно получает около 25 тысяч евро. И абсолютно никто не считает, что это «даровые приношения» бизнесу потенциальными для бюджета средствами. В России же возможности предпринимателя чрезвычайно скромны: все, что заработано, идет на уплату многочисленных налогов, а не на расширение собственного производства.

Как уже упоминалось выше, многие западные правительства, в том числе и Германии, субсидируют лиц, создавших и развивающих собственное дело. Законы, стимулирующие предпринимателей из числа безработных граждан, приняты в Австрии, Швеции, США и других странах. Наиболее распространенный вид государственной финансовой поддержки – предоставление субсидий, беспроцентных ссуд и содействие в получении льготных кредитов.

Размер необходимого стартового капитала обычно составляет не менее 20 тыс. долларов. В Германии эта цифра достигает 26 тыс. долларов. Произошел резкий скачок количества начинающих предпринимателей из числа безработных граждан. К примеру, если с 1991 г. по 1994 г. на открытие собственного дела в Германии получили субсидию 108 тыс. безработных, то в 1995 – 1998 г. – уже 338 тыс.

Данные наблюдения свидетельствуют, что безработные, рискнувшие открыть собственный бизнес, выступают в качестве предпринимателей отнюдь не хуже, чем другие самозанятые. Например, в Германии 70,4 % получателей финансовой помощи сохранили свой бизнес в течение трех лет после его образования. В то время среди «обычных» коммерсантов таковых имелось 64 %.

Германия уже сегодня стала одной из самых благоприятных стран для иммигрантов. По данным Международного бюро по вопросам миграции (МБМ), в 1998 г. в 15 государствах ЕС проживало 11 млн. иностранцев, в том числе в Германии – 5 млн., во Франции – более 2. Германия с 9 % иностранцев в общей численности населения по данному показателю лидирует в ЕС.

Нынешняя ситуация в России в значительной степени напоминает то состояние, в котором находилась послевоенная Германия. Крах милитаризированной экономики и необходимость структурной перестройки, потеря весьма значительных территорий – все это позволяет увидеть в послевоенной Германии многие хорошо знакомые черты постсоветской России.

Мощный импульс в развитии российско-германских отношений придаст двусторонняя рабочая встреча бизнесменов обеих стран, которая, по прогнозам, состоится весной 2003 г. в Москве. Глава представительства немецкой экономики и управляющий член правления Союза немецкой экономики в Российской Федерации Андреа фон Кнооп, под председательством которой пройдет данный форум, твердо верит в Россию, она убеждена, что у нашей страны большое будущее, несмотря на трудность переходного периода. Россия была, есть и будет важным и интересным экономическим партнером ФРГ. А это означает, что использование опыта такой процветающей западноевропейской страны, как Германия, послужит «архимедовым рычагом» для российской экономики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. G. Kyhlhorn. Mittelständische Unternehmen// Deutschland.- 2002.- № 1.- s. 24-28.
2. Mittelstand – Rückgrat der deutschen Wirtschaft// Markt.- 2002.- № 20.-s. 7.
3. Галицкая С.В. Основные направления налоговой реформы в ФРГ// Аудитор.-2002.- №1.

**РОДИКОВ Борис Иванович**, ассистент кафедры «Маркетинг и предпринимательство».

#### Книжная полка

**Т.Д. Синявец. Управление персоналом в малом бизнесе: Монография.** Т.Д. Синявец. – Омск: Изд-во Омского гос. ин-та сервиса, 2000. – 136 с.

В работе рассматриваются актуальные теоретические и практические проблемы управления персоналом в организациях малого бизнеса в зависимости от численности работников и этапов жизненного цикла организации. Большое внимание уделяется обоснованию значимости системного подхода к проблеме управления персоналом в современных рыночных условиях. Применение системного подхода к проблеме позволило выделить основные элементы системы управления персоналом, обосновать функции управления персоналом, объективно присущие любой современной организации.

Разработанные автором основные положения управления персоналом в организации малого бизнеса позволяют упорядочить деятельность руководителей в данной области управления, выделить наиболее важные функции управления персоналом и определить необходимый объем реализации в зависимости от численности работников на этапах роста, развития и зрелости организации.

Для руководителей организаций малого бизнеса, научных работников, консультантов, студентов и аспирантов.

# ПЕДАГОГИКА. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В. Я. ВОЛКОВ  
В. Ю. ЮРКОВ

Омский государственный  
технический университет

УДК 514.181

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Современный этап графической и геометрической подготовки инженерных кадров характеризуется влиянием ряда объективных обстоятельств, связанных с реформированием образования в России, реорганизацией технических институтов в технические университеты, внедрением новых информационных технологий. На протяжении последнего десятилетия появились и новые принципы геометрической и графической подготовки специалистов [1]. В основе этих принципов лежит тенденция замены ручной инструментальной среды на компьютерную графическую. Однако составляющие графического образования остаются прежними: начертательная геометрия и машиностроительное черчение.

Последние тридцать лет специалисты в области графических дисциплин работали над совершенствованием и развитием геометрических методов, и это, как правило, было связано с включением в содержание курса начертательной геометрии разделов и методов родственных математических дисциплин, таких как аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия, линейная алгебра и других. Но неизменной оставалась концепция начертательной геометрии как одной из разделов геометрии, в котором пространственные фигуры (объекты, формы) и их геометрические свойства изучаются в виде их изображений на плоскости. Иногда, например в курсе начертательной геометрии для педагогов, специалисты говорили о теории и методах изображений, понимая под этим три составляющие теории: чертеж Монжа, аксонометрический чертеж и перспективное изображение. Курс начертательной геометрии для инженеров традиционно представлял собой более подробное изложение метода Монжа. Таким он остается и по сей день.

Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение новых образовательных технологий не вносит ничего существенно нового в геометрическую подготовку инженеров - замена одного инструмента на другой не развивает теорию. Более того, смещение акцентов геометрической подготовки в сторону компьютерной графики вызывает формирование инженеров - «пользователей», а не инженеров - творцов. В результате будущий инженер сможет легко осваивать новые графические пакеты, но, столкнувшись с конкретной инженерной задачей, будет выбирать методы её решения только из имеющегося в пакете инструментария. Все это говорит о том, что в настоящее время необходимо существенное реформирование курса начертательной геометрии, развитие теории и расширение областей применения графических методов.

Создание нового курса начертательной геометрии должно основываться на новой концепции геометрического образования инженеров. Можно предложить следующую концепцию. Начертательная геометрия рассматривается как теория геометрического (графического, конструктивного) моделирования пространств и пространственных объектов определенной размерности на пространствах другой, обычно меньшей, размерности. В чем преимущества такого подхода? Во-первых, он согласуется с интенсивным развитием в настоящее время методов математического моделирования физических, технологических, экономических, социологических и других процессов. Во-вторых, он позволит находить графические решения разнообразных многопараметрических задач как теоретического, так и прикладного характера. В-третьих, он создает условия для построения научной базы моделирования сложных многопараметрических объектов и процессов.

Именно в этом направлении вычислительная техника и информационные технологии могут быть особенно полезны. В-четвертых, появится возможность дифференциации курса в зависимости от специальности и практической деятельности инженера. Например, очевидно, что курс геометрического моделирования для инженеров-химиков должен существенно отличаться от курса для инженеров-дизайнеров и т.д.

Внедрение новой концепции курса потребует дифференциации целей. Например, если в архитектуре, дизайне, техническом конструировании фундаментальной компонентой геометрической подготовки является пространственное мышление, то его развитие и должно стать основной целью курса. Понятно, что достижение цели возможно при обучении методам построения плоскостных моделей трехмерного пространства, таких как перспективная и аксонометрическая модели. В математике, физике, химии нельзя ограничиваться трехмерным пространством. Когда речь идет о моделировании многомерных пространств пространственное мышление отодвигается на второй план и его место занимает формализация и абстрагирование. В 1932 году Д. Гильберт обратил внимание на то, что «тенденция к абстракции привела к грандиозным систематическим по-

строениям алгебраической геометрии, римановой геометрии и топологии».

Новая концепция курса начертательной геометрии - изложение теории конструктивного геометрического моделирования должна основываться на наиболее общих принципах построения геометрических моделей. К таким принципам относятся равенство размерностей и тождественность структур моделируемого пространства и пространства модели. Однако, если исходить из этих принципов, то при решении проблемы моделирования неизбежна многозначность, которая заключается в существовании множества геометрических аппаратов, приводящих к построению адекватной модели одного и того же пространства. Следовательно, решение проблемы построения адекватной модели неразрывно связано с решением проблемы оптимизации.

**ВОЛКОВ Владимир Яковлевич**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

**ЮРКОВ Виктор Юрьевич**, д-р техн. наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

**В. И. ЛУЗЯНИН  
И. В. РЕВИНА**

Омский государственный  
технический университет

УДК 378.1

## **ПЕДАГОГИКА СТАНОВЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ КАК СУБЪЕКТА УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**В СТАТЬЕ ПРИВЕДЕН АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РАБОТ ПО ПРОБЛЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, РОЛИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. НА ОСНОВЕ ЭТОГО РАССМОТРЕН СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

Современная образовательная ситуация, осуществляющаяся на фоне активных инновационных процессов в социальной и экономической сферах жизни нашего общества, выдвигает на первый план проблему подготовки специалиста нового типа, способного работать в рыночных условиях.

Идеология современного высшего профессионально-технического образования квалифицирует его как сферу духовного производства, продукт которого состоит в раскрытии сущностных сил инженера, его интеллектуального и нравственного потенциала, его способности свободно ориентироваться в сложных социокультурных обстоятельствах, осуществлять инновационные процессы в избранной сфере.

Теоретический анализ работ по проблемам высшего профессионально-технического образования позволил выделить следующие основные тенденции:

- понимание профессионально-технического образования как синтеза технического и гуманитарного образования, способствующего становлению готовности будущего инженера не только к проектированию новой техники, но и к взаимодействию с другими людьми в процессе производства, обмена ценностями, способами деятельности, опытом самореализации;

- реализация личностно-ориентированного подхода к проектированию профессионально-технического образования, предполагающего построение различных образовательных маршрутов, способствующих становлению позиции обучающегося как субъекта учебно-профессиональной деятельности;

- поиск путей развития профессионально-технического образования на основе политеоретического подхода к анализу явлений и фактов, характерных для сферы профессионально-технического образования, в рамках которого различные теории могут быть использованы на основе принципов взаимодополнительности, альтернативности или доминантности;

- усиление фундаментальности профессиональных знаний, ведущее к укрупнению основных дидактических единиц изучаемых дисциплин и модульно-интегративного построения содержания этих дисциплин.

Новым системным качеством профессионального образования является учебно-методическое обеспечение, представляющее собой совокупность средств обучения и технологии их использования, которая проектируется преподавателем в целях организации самостоятельной образовательной и учебно-профессиональной деятельности студента.



Ведущими условиями, обеспечивающими качество профессионально-технической подготовки будущего инженера являются:

- целостность учебно-методического комплекса как интегративного средства, обеспечивающего становление студента как субъекта образовательной и профессиональной деятельности;

- организация проектирования учебно-методического обеспечения как инновационного процесса, учитывающего этапность и закономерности освоения образовательных инноваций;

- адекватность критериев оценки эффективности учебно-методического комплекса критериям профессионального становления будущего инженера.

Становление позиции обучающегося как субъекта учебно-профессиональной деятельности определяется следующими компонентами:

- мотивационным, характеризующимся тем, что обучающийся обладает пролонгированной профессиональной мотивацией, определяемой сформированными профессиональными намерениями и способностью ставить средние и дальние цели, интегрированным владением времени жизни, карьерного и профессионального роста;

- когнитивным, характеризующимся развитым теоретическим и оперативным мышлением, включающим сформированность общелогических умений, навыков критического мышления, способы продуктивного творческого нахождения новых идей и системно-деятельностного освоения предметной области;

- деятельностным, характеризующимся развитой системой взаимосвязанных профессионально важных качеств, конгруэнтных степени выраженности их у специалиста профессионала;

- рефлексивным, для которого характерно наличие у обучающегося внутренней картины учебно-профессиональной деятельности обучающегося.

Особенно важным является положение о том, что субъектность обучающегося формируется в сфере общественных учебных субъект-субъектных отношений, которые могут быть организованы преподавателем с помощью соответствующих форм учебной работы. К таким формам в первую очередь относится интерактивное кооперативное обучение, организованное методом малых групп. Этот метод должен быть организован на основе методологии программно-ролевого подхода. Сущность этого подхода заключается в том, что, обучаясь в малой группе, обучающиеся моделируют те или иные аспекты будущей профессиональной деятельности, связанной с информационной, социально-контактной и предметной составляющими производственной среды. Наиболее полно этим требованиям отвечает метод проектов. Выполняя техническое задание, соответствующее тому или иному проекту, обучающиеся в течение длительного срока работают по программе, определяемой сетевым графиком выполнения работ и сменой роли обусловленных теми или иными этапами работы над проектом.

Становясь в субъектную позицию, студенты приобретают опыт, рефлексивно трансформируемый ими в соответствующие знания. Основными отличиями знаниявого продукта при этом являются: усвоенные ими способы совместной деятельности, более глубокое понимание смысла изучаемого материала, самоопределение относительно него.

Таким образом, педагогическая технология курсового проектирования в малой группе приводит к субъектной позиции обучающегося и указывает на то, что знания студентов включает в себя совокупность следующих компонентов:

- «знаю, что» (информация о содержании своего знания). Это информация находится в декларативной памяти обучающегося;

- «знаю, как» (информация и усвоенные действия о способах рождения, развития, преобразования знания).

Эта информация содержится в процедурной памяти обучающегося;

- «знаю, зачем» (понимание смысла учебной информации и учебной деятельности по ее получению). Это знание соответствует эпизодической, смысловой памяти;

- «знаю я» (самоопределение себя относительно данного знания и соответствующей информации). В данном случае студент находится в субъектной позиции, в которой задействовано его самосознание в целом.

Субъектность обучающегося в образовательной среде возникает тогда, когда он в максимальной степени способен влиять на ход событий, имеющих место в учебном процессе. Увеличение возможности выбора учебных действий, автономность и управление образовательной средой рождает высокую ответственность за результаты учебных действий и высокое качество самой учебной деятельности. Поддержка преподавателем субъектной позиции обучающегося приводит к удовлетворенности как от процесса, так и от результатов учебного труда, более высокая включенность обучающихся в учебный процесс низким показателем отклонения от выполнения учебных заданий.

Основная линия развития субъектности обучающегося заключается в переходе от так называемой поведенческой (бихевиориальной) парадигмы, при которой обучающийся находит удовлетворение в каком-то внешнем вознаграждении, к когнитивной парадигме, учитывающей то, что обучающийся осуществляет оценку учебной ситуации, заключающуюся в установлении внутренних стандартов, субъективной вероятности достижения учебной цели, приписыванию причин (каузальная атрибуция) собственных успехов и неудач и ожидания позитивных последствий от результатов учебной деятельности к гуманистической парадигме, в рамках которой обучающийся находит удовлетворение в чувстве собственной компетентности и самоутверждения, преодолевая психологию «пешки».

Любое педагогическое воздействие опосредуется субъектностью обучающегося как совокупностью внутренних условий, через которые это воздействие преломляется. Первоначально субъектность существует как система норм, правил, ценностных ориентаций, которые образовательная среда предъявляет к обучающемуся. На этом уровне считается, что субъект должен проявлять особую форму активности - поиск, вызываемый в результате отражения обучающимся той или иной познавательной проблемной ситуации, в которой существует зона неопределенности и которую обучающемуся нужно доопределить. Следует отметить, что разрешение проблемной ситуации учитывает не только настоящее состояние, но и модель потребностного будущего.

На втором уровне субъектность обучающегося возникает когда он сознательно принимает общественно значимую цель как свою собственную и включается в совместную деятельность по претворению в жизнь этой цели. В этом случае на первый план выступает активность сознания, самосознания, сформированное в рамках предметной деятельности, в рамках взаимоотношений и общения с другими людьми, в рамках групповой, коллективной жизнедеятельности. В этом случае субъектность обучающегося определяется его вкладом в совокупный продукт совокупного субъекта учебной деятельности, а также той мерой ответственности, которую обучающийся проявил при реализации отведенной ему социальной роли.

На третьем уровне субъектность обучающегося отличается тем, что его учебная деятельность по своим результатам перерастает цели, побудившие к деятельности. В этом случае можно говорить о «скачке» в самосознании субъекта, которое поднимается на более высокий уровень, заключающийся в порождении новых мотивов, новых ценностных ориентаций, нового контура ответственности на основе общечеловеческих ценностей. На этом уровне обу-

чающийся не только принимает, но и преобразовывает межличностные отношения, создает самого себя как творца, реализующего свою человеческую сущность.

Поурочная модель субъектности обучающегося позволяет рассматривать динамику трансформации смысловой сферы личности сначала как смысловой конструкт, затем как смысловую установку, позволяющую обучающимся ориентироваться в предметной, информационной, социально-контактной составляющих образовательной среды и, окончательно, как личностную ценность, определяющую инициативу и ответственность обучающегося в формировании индивидуальной образовательной траектории в условиях непрерывного, проходящего через всю жизнь образования личности.

Стратегической линией научно-методического обеспечения становления обучающегося как субъекта учебной деятельности является смена парадигм обучения от бихевиоральной, при которой действия обучающегося носят реактивный, ответный характер к когнитивной модели обу-

чения, которая учитывает некоторые внутренние личностные стандарты в действиях обучающегося к обучению в гуманистической модели, в которой обучающийся совершает поступки на основе сознательного общественно значимого, ориентированного на будущее выбора.

Каждому уровню субъектности обучающегося соответствует определенная педагогическая система, состоящая из взаимодействующих элементов, включающих цели, формы, методы, результаты обучения, которые от уровня к уровню подразумевают увеличение включенности обучающегося в учебный процесс за счет развивающейся совокупности многообразных учебных деятельностей и форм учебно-делового общения.

**ЛУЗЯНИН Вадим Иванович**, кандидат технических наук, доцент кафедры психологии труда и организационной психологии.

**РЕВИНА Ирина Вячеславовна**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения.

**А. М. ПОПОВ  
Л. А. МИСТЮКОВА**

Омский государственный  
университет

Средняя школа № 95 г. Омска

УДК 502:315+502.7:54:66

## ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

В СТАТЬЕ УДЕЛЯЕТСЯ ВНИМАНИЕ ПРОБЛЕМЕ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ, КОТОРАЯ СВОДИТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО К УСТАНОВЛЕНИЮ ТЕСНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОСНОВАМИ ДВУХ НАУК - ХИМИИ И ЭКОЛОГИИ. ПРЕПОДАВАТЕЛИ ХИМИИ НА УРОКАХ И ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЯХ ВВОДЯТ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ РАСКРЫТЬ ОСОБУЮ РОЛЬ ХИМИИ КАК НАУКИ, СПОСОБНОЙ РЕШАТЬ МНОГИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.

Экологические проблемы затрагивают многие стороны нашей жизни, и поэтому экология может стать междисциплинарной областью. Химия непосредственно не изучает живые системы, однако окружающая нас природа является совокупностью веществ, которые находятся в состоянии постоянных химических превращений. На уроках химии можно ярко и убедительно продемонстрировать как негативные стороны вмешательства человека в природную среду, так и возможные пути оптимизации антропогенных влияний на нее.

Одной из актуальных проблем современного образования является экологическое воспитание школьников. Эта проблема решается путем экологизации школьных дисциплин, в том числе химии, изучение которой и раньше включало вопросы охраны окружающей среды. У учащихся формируется понимание двойственной природы химических веществ по отношению к окружающей среде, когда при небольших концентрациях они являются биологически необходимыми, а при высоких - губительными для всего живого, на понимании двойственной роли химической промышленности, которая, с одной стороны, способствует научно-техническому прогрессу, а с другой - дает вредные отходы в окружающую среду.

На страницах методической литературы химическому образованию в общей системе экологического образования отводится особая роль. Для учителя образовательная цель обучения химии состоит в том, чтобы на основе фундаментальных знаний сформулировать системные знания о химических аспектах экологии и экологических проблем:

а) изучая состав, строение и свойства веществ, химия может ответить, как ведет себя то или иное вещество в атмосфере, почве, водной среде, какие воздействия ока-

зывают оно и продукты его превращений на биологические системы;

б) раскрывая механизмы биогеохимических процессов в природном круговороте элементов, химия способствует решению задачи наиболее естественного и "безболезненного" вхождения промышленного производства в природные циклы, делая его частью какой-либо экосистемы;

в) используя разнообразные методики химико-аналитического контроля состояния объектов окружающей среды или качества готовой продукции ряда отраслей промышленности, химия позволяет получить информацию, необходимую для последующего принятия решений о предотвращении поступления вредных веществ в контролируемые объекты, очистке этих объектов, способах их защиты.

Эта система включает знания о веществах живой природы, о взаимодействиях, связанных с появлением в растительном и животном мире, о химических взаимодействиях организмов между собой и с окружающей средой, о взаимодействии антропогенных факторов как на самого человека, так на все живое.

Необходимость экологизации школьного химического образования в настоящий момент ни у кого не вызывает сомнений. Одним из возможных путей реализации этого направления является терминологическая работа. С этой целью учитель может использовать краткий словарь экологических и химико-экологических понятий [1].

В целях развития и формирования знаний о загрязнении на уроках химии необходимо ввести такие понятия, как "загрязнители", "источники загрязнения", "естественное и искусственное загрязнение", "санитарные нормы чисто-

ты", "предельно допустимые концентрации веществ" (ПДК). Необходимо рассмотреть источники загрязнения.

Важно показать учащимся, что решение проблем загрязнения - это совершенствование и создание новой техники и технологии, повышение выхода продукта и снижение образования отходов производства, создание оборотного водоснабжения, уменьшающего сток загрязненных вод, разработка систем утилизации отходов и переход на замкнутые технологические циклы. Следует также дать характеристику использования защитных зон, показать значение растений в процессах оздоровления атмосферы.

Развитие знаний о защитных мероприятиях необходимо продолжить при изучении производственных процессов, где важно раскрыть основные экологические принципы современного производства.

В содержании курсов неорганической и органической химии рассматриваются природные соединения как сырье для химической промышленности и других отраслей, в основе которых лежат химические процессы, освещаются вопросы использования природных веществ в качестве удобрений и ядохимикатов, изучаются отдельные химические производства.

Эффективное использование экологических знаний на уроках химии требует от учителя большой самостоятельной работы с литературой и адаптации ее к школьной программе.

Большое значение для экологического воспитания имеет изучение местных экологических проблем данного региона.

Важным моментом экологизации школьного курса химии является выявление экологического компонента содержания каждой темы. Так, например, в теме "Вода. Растворы. Основания", формируя представления об одном из важнейших физических свойств воды - способности быть растворителем - развиваем представления о смесях на уровне гомогенных смесей, в частности, растворов, и сообщаем сведения о составе местной воды, ее повышенной солености и щелочности, и связанного с этими фактами ростом заболеваемости.

Для реализации регионального компонента в Омской области была выработана схема построения дидактического материала. За ее основу была взята схема, предложенная в пособии "Химия и охрана окружающей среды Омского региона" А. М. Попова [2].

Предложенная нами схема представлена в виде таблицы, в которой отражены следующие разделы: тема программы, знания о природных объектах природной среды, знания о загрязнителях и их значении (тип загрязнителя, биологическая роль, источник, последствия), знания в мерах защиты. В таблицу включены также названия демонстрационных опытов, лабораторная и практическая работы, а также ссылки на литературу, в которой можно найти описание этих работ. Знания о химических загрязнителях сре-

ды и природоохранительных мероприятиях даны в следующем объеме: тип загрязнителя, биологическая роль, источник загрязнения, последствия чрезмерного загрязнения, меры по устранению причин и последствия загрязнения.

Такой подход к построению схемы позволяет:

1. Раскрыть роль химических процессов в жизнедеятельности живых организмов и в неживой природе.
2. Показать насколько губительно необдуманное вторжение химии в окружающую нас среду и к каким тяжелым последствиям это может привести.
3. Видеть роль химии в решении экологических проблем, т. е. все методы очистки, переработки отходов, оценки уровня загрязнения в основе своей химические.

В качестве примера приводим фрагмент схемы (1-3 темы), всего 30 тем.

#### Разработка дидактического материала

По каждой теме приведен дидактический материал согласно разделам /3/. При отборе материала к схеме руководствовались следующими принципами: научность, доступность, систематичность. Кроме того, в подборе материала мы старались использовать краеведческий материал. Ведь именно краеведческий принцип подбора учебного материала - одно из условий привлечения интереса и внимания учащихся к экологическим проблемам.

Научность содержания может быть достигнута тогда, когда учащиеся знакомят не только с готовыми выводами, но и с методами исследования, когда не только говорят о загрязнении природы отходами человеческой деятельности, но и показывают влияние этой деятельности на природные объекты природной среды, а также показывают учащимся решение проблем загрязнения.

Доступность учебного материала определяется числом связей этого материала с уже известными сведениями. Например, в теме "Кислород. Оксиды. Горение", где вводится понятие об оксидах, закрепляется понятие о реакциях соединения и разложения, необходимо познакомить учащихся с фактической стороной вредного воздействия оксидов на здоровье человека, показать, что основные загрязнители воздуха - оксиды неметаллов. А в теме "Классы неорганических соединений" показать, что кислотные оксиды являются причиной закисления водоемов, что они выпадают в виде "кислотных дождей", нанося огромный вред природе.

Принцип доступности непосредственно связан с принципом систематичности. Например, нельзя объяснить образование "кислотных дождей" без знания о реакциях соединения.

В качестве примера рассмотрим подбор материала к теме 2 "Кислород. Оксиды. Горение", в частности к разделам 2.3 и 2.4. При изучении на уроках основных загрязнителей атмосферы следует обратить внимание учащихся на источники загрязнения в своем городе, поселке и селе.

Схема отбора дидактического материала для экологизированного курса химии.

Тема программы	Знания о природных объектах природной среды	Знания о загрязнителях и их значении (тип загрязнителя, биологическая роль, источник, последствия).	Знания в мерах защиты.	(5) Демонстрационный опыт. (6) Лабораторная работа. (7) Практическая работа
1.1. Первоначальные химические понятия.	1.2. Вода, почва, воздух, понятие вещества. Значение химии в жизни и деятельности человека. Химические реакции (явления), протекающие в живой и неживой природе. Природа как единое целое.	1.3. Вещества простые и сложные. Понятие о веществах загрязнителях и их источниках. Пути поступления и распространения загрязнителей.	1.4. Роль химии в решении проблем загрязнения среды. Современные способы очистки веществ.	1.5. Очистка воды от загрязнителей (масла, песка, красителей).
2.1. Кислород. Оксиды. Горение.	2.2. Атмосфера, круговорот кислорода в природе. Состав воздуха. Бюджетера.	2.3. Роль кислорода и озона в жизни живых организмов их положительное и отрицательное значение. Основные источники загрязнения атмосферы. Проблема накопления углекислого газа в атмосфере.	2.4. Защитная роль озонового слоя. Роль зеленых растений в поддержании круговорота кислорода и очистке воздуха. Охрана атмосферного воздуха в г. Омске. Приемы поддержания чистоты воздуха в помещениях.	2.5. Выделение кислорода при фотосинтезе и его обнаружение (опыт с элодеей). Поглощение углекислого газа растениями при фотосинтезе.
3.1. Водород.	3.2. Водород в космосе. Водород в земной природе. Водород самый распространенный элемент во Вселенной. Использование водорода в промышленности.		3.4. Водород как экологически чистое топливо. Перспективы водородной энергетики.	3.5. Горение водорода на воздухе и в кислороде как пример экологически чистого процесса.

Например, на уроках и внеклассных занятиях приводим данные комитета природных ресурсов Омской области: в 2000г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в г. Омске составили 226,612 тыс.т (40,9% от суммы выбросов) от стационарных источников и 327,500 тыс.т (59,1% от суммы выбросов) от автотранспорта. Среди стационарных источников наибольший вклад в загрязнение атмосферы (по объему выбросов) внесли предприятия электроэнергетики (58,7% от суммарного выброса), нефтеперерабатывающей (26,8%), химической и нефтехимической (4,2%), машиностроительной и оборонной (3,0%), жилищно-коммунального хозяйства (2,1%). В выбросах от стационарных источников преобладают сернистый ангидрид, твердые вещества, углеводороды, оксиды азота, оксид углерода (CO), летучие органические соединения).

В Омске за 2000 г. было уловлено и обезврежено 88,9% выбросов. По сравнению с 1999 г. выброс загрязняющих веществ уменьшился на 3,5%, что связано с переводом некоторых котельных и автомобилей с жидкого на газообразное топливо.

В пособии /3/ в конце каждой темы помещены вопросы, задания по пройденному курсу, расчетные задачи экологического содержания. Задачи с экологическим содержанием способствуют формированию экологических знаний и умений школьников, более глубокому пониманию ими существа экологических проблем, а также развитию у учащихся приемов умственной деятельности, таких как анализ, синтез, сравнение, обобщение, установление причинно-следственных связей, научное прогнозирование, т. е. логических операций, необходимых для выбора экологически целесообразного решения. Решение таких задач способствует осуществлению принципа политехнизма, связи обучения с жизнью.

И. Н. СУСЛОВ  
П. И. ФРОЛОВА

Омский государственный  
технический университет

Омский государственный  
педагогический университет

УДК- 371. 382

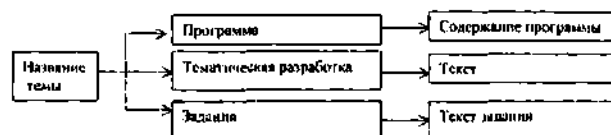
## СУЩНОСТЬ И ФУНКЦИИ ИГРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В СТАТЬЕ РАСКРЫВАЕТСЯ СУЩНОСТЬ ДЕТСКОЙ ИГРЫ. ДАЕТСЯ ОЦЕНКА УЧЕНЫМИ-ПЕДАГОГАМИ ИГРЫ КАК ВАЖНЕЙШЕГО СРЕДСТВА ВОСПИТАНИЯ. ПОКАЗЫВАЮТСЯ ФУНКЦИИ ИГРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ, КОГДА ФОРМИРУЕТСЯ МЫШЛЕНИЕ, ЗАКЛАДЫВАЮТСЯ ОСНОВЫ СИНТЕЗА, ОБЪЕКТА И ПРОСТРАНСТВА.

Освоение детьми окружающего предметного мира и отношений взрослых происходит в основном в играх. При этом дети не только осваивают готовые способы действий, но и ищут новые, экспериментируют, приспособивая предметы к своим потребностям. То же самое ребенок производит с отношениями в мире взрослых. Он их по-своему, по-детски переживает, трансформирует. В играх дети учатся понимать другого, а через другого лучше понимают себя. В. С. Селиванов пишет, что "активное участие в освоении предметного мира и мира человеческих отношений способствует развитию творческих возможностей детей" (8, С. 205). Другой исследователь (4, С. 85) показывает факторы, способствующие развитию творческих способностей детей. Ими являются "два основных психических новообразования дошкольного возраста, формирующиеся в игре, - ориентация на позицию другого человека и творческое воображение..."

В настоящее время разработан электронный вариант дидактического пособия "Электронный помощник учителя". Он позволяет осуществлять тематический поиск информации по разделам программы "Химия с основами экологии".

Схема построения "Электронного помощника учителя":



"Электронный помощник учителя" написан в Word с использованием гиперссылок, которые позволяют перейти к любому разделу программы. С их помощью можно быстро найти необходимый материал, переходить из одного документа в другой, что делает удобным использование данной программы.

"Электронный помощник учителя" будет использован в качестве основы для разработки электронного учебника "Химия с основами экологии" адаптированного к региональным особенностям г. Омска и Омской области.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Популярный экологический словарь - М.: Устойчивый мир, 1999.
2. Попов А.М. Химия и охрана окружающей среды в Омском регионе - Омск: ОмГУ, 1999.
3. Попов А.М. Химия и экология (дидактический материал) - Омск: ОмГУ, 2002.

ПОПОВ Александр Матвеевич, доцент ОмГУ.

МИСТЮКОВА Людмила Александровна, учитель химии средней школы № 95.

психологии, но и даже уважаемыми составителями наших словарей и справочников В. И. Далем и С. И. Ожеговым, где можно прочитать, что играть - значит шутить, тешиться, веселиться, заниматься чем-то для забавы, от скуки; играть - резвясь, забавляясь, развлекаться, проводить время в каком-нибудь занятии, служащем для развлечения, отдыха... В Советском энциклопедическом словаре 1985 г. издания читаем: "Игра - вид непродуктивной деятельности, мотив которой заключается не в ее результатах, а в самом процессе..." Однако далее, в этой же статье, про игру написано: "Имеет важное значение в воспитании, обучении и развитии детей как средство психологической подготовки к будущим жизненным ситуациям" (9, С. 475). Рассматривая теорию игр, Г. В. Плеханов делает справедливый вывод, что игра старше утилитарной деятельности. Она служит средством подготовки к труду, копируя взрослых, дети овладевают деятельностью. В историческом плане игра - дитя труда (6, С. 65-77).

Как к очень серьезному занятию отнеслись к детской игре К. Д. Ушинский. Он писал: "Для дитяти игра - действительность, и действительность гораздо более интересная, чем та, которая его окружает. Интереснее она для ребенка именно потому, что понятнее; а понятнее она ему потому, что отчасти есть его собственное создание... В действительной жизни дитя не более, как дитя, существо, не имеющее еще никакой самостоятельности...; в игре же дитя, уже зреющий человек, пробует свои силы и самостоятельно распоряжается своими же созданиями" (11, С. 432, 439). Нашему выдающемуся педагогу удалось глубоко и точно понять и охарактеризовать сущность и значение игры.

Главной в детской игре является роль, которую берет на себя ребенок. Психологи пишут, что "мнимая ситуация, в которой ребенок берет на себя роль других людей и реализует типичные для них действия и отношения в особых игровых условиях, есть основная единица игры" (14, С. 6). Игровая ситуация создается посредством переноса значения с одного предмета на другой, о чем еще в начале XX века писал Дж. Селли: "Сущность детской игры заключается в исполнении какой-нибудь роли (...) Здесь мы встречаемся с тем, что составляет, может быть, самую интересную черту детской игры, - с превращением самых ничтожных и малообещающих вещей в настоящие живые существа".

Если рассматривать теперь результаты, "продукты" детской игры, то исследователи (В. С. Селиванов, С. И. Гессен, Д. Б. Эльконин, В. Д. Шадриков и др.) верно подмечают, что главным "продуктом" игры ребенка является какое-либо изменение, развитие формирующихся личностных качеств, определенное новообразование личности. "В играх с предметами, ролевыми и сюжетными, спортивных, строительных, конструкторских и др. Дети становятся более ловкими, сильными, сообразительными, добрыми, внимательными, способными к сотрудничеству и т.д." (8, С. 207). Таким образом, игра в жизни ребенка является или может стать средством воспитания или самовоспитания. Педагог использует игру в качестве инструмента, стремясь развить у воспитанников в игре положительные качества личности.

Особенности игры в середине прошлого века ярко показал С. Л. Рубинштейн, буквально поэтизируя ее: "Игра - одно из замечательных явлений жизни, деятельности, как будто бесполезная и вместе с тем необходимая. Невольно чаруя и привлекая к себе как жизненное явление, игра оказалась весьма серьезной и трудной проблемой для ученой мысли... Что же такое игра - доступная для ребенка и непостижимая для ученой мысли? Прежде всего игра, поскольку речь идет об играх взрослого человека и ребенка, - это осмысленная деятельность, т. е. совокупность осмысленных действий, объединенных единством мотива" (7, С. 588). Далее в своем капитальном труде ученый более подробно касается сущности игры, ее роли и значения

в развитии ребенка: "Суть человеческой игры - в способности, отображая, преображая действительность. Впервые проявляясь, эта самая всеобщая человеческая способность впервые в ней и формируется. В игре впервые формируются и проявляются потребности ребенка воздействовать на мир " в этом основное, центральное и самое общее значение игры" (7, С. 589). При этом С. Л. Рубинштейн указывает на особенности ее мотивов: "Первое положение, определяющее сущность игры, состоит в том, что мотивы игры заключаются не в утилитарном эффекте и вещном результате, которые обычно дает данное действие в практическом неигровом плане, но и не в самой деятельности безотносительно к ее результату, а в многообразных переживаниях, значимых для ребенка, вообще играющего, сторон действительности". "Мотивы игровой деятельности, - продолжает С. А. Рубинштейн, - отражают более непосредственное отношение личности к окружающему; значимость тех или иных ее сторон переживается в игровой деятельности на основании более непосредственного отношения к их собственному внутреннему содержанию. В игровой деятельности отпадает возможное в практической деятельности людей расхождение между мотивом и прямой целью действия субъекта. Игре чужда корыстная казуистика опосредований, в силу которых действие побуждается каким-нибудь побочным его результатом, вне прямого отношения к предмету, на который оно направлено. В игре совершаются лишь действия, цели которых значимы для индивида по их собственному внутреннему содержанию. В этом основная особенность игровой деятельности и в этом ее основное очарование и лишь с очарованием высших форм творчества сравнимая прелесть" (Там же, С. 590).

В. Д. Шадриков, однако, делает существенно важное замечание, что, помимо значимости переживания играющих, необходимо принимать во внимание и результативную сторону игры. Результат игры в любом возрасте "определяет социальный статус играющего и поэтому следует так организовать игру, чтобы играющий, не теряя ее очарования, все в большей мере осознавал значение ее результатов". При этом автор советует постоянно обращать внимание не только на вектор мотив-цель, но и на вектор цель-результат. Осознание триады мотив-цель-результат, по Шадрикову, - важнейшая предпосылка всякого успеха овладения учебной деятельностью. Цель деятельности, превращаемая в учебную задачу, принимаемую учеником, преобразует обучение в учебную деятельность (13, С. 130-131).

Взрослея, дети начинают заниматься другими, более сложными играми, так как у них уже накоплены сведения о предметах и явлениях, развиты многие чувства и физические возможности. П. Ф. Каптерев, давая педагогическую характеристику младенческих игр, названных им забавами, потешками, усматривает, что продолжением игр - забав становятся развлечения, способные воздействовать не только на внешние чувства, но и на память, мышление и вызывающие уже сложные переживания. Этот вид игр П. Ф. Каптерев подразделяет на три группы: 1) развлечения, развивающие память, 2) развлечения, сопряженные с мыслительными операциями, 3) развлечения, стимулирующие и возбуждающие чувства ребенка (3, С. 109-147).

Психологи и педагоги отмечают, что знакомство с детскими книжками возбуждает интерес к чтению, которое в дальнейшем может стать отличным развлечением, способствующим интеллектуальному развитию и духовному обогащению (Д. Брунер, Д. Б. Эльконин, В. С. Селиванов и др.).

По мере взросления детей необходимо вовлекать в игры, в которых могут осваиваться системы человеческих отношений. У ребенка должно при этом вырабатываться стремление к участию в этих отношениях. Вместо



недавнего воспроизведения действий и движений начинаются игры значительного психического содержания, т.е. ролевые и сюжетно-ролевые. Важно чтобы ребенок играл систематически, а педагог усложнял и обогащал содержание игр. Ребенка нужно подводить к этому постепенно. Например, предлагать ставить кубик на кубик, надевать на палочку деревянные кольца, а уже потом собирать пирамиду, башню и т.п. Производя все эти операции (совместно со взрослым, потому что, ничто не может заменить совместной деятельности ребенка и взрослого!), младенец развивает способности к соединению, разъединению, перемещению и т.п. Таким образом, пишет В. Д. Шадриков, формируется мышление, закладываются основы анализа и синтеза, объекта и пространства. Педагогам хорошо известно, что, просто дав ребенку кубики, пирамидку, палочку и т.п., взрослый создает только предпосылки к деятельности. Ребенок, предоставленный самому себе, не будет продвигаться дальше стадии манипулирования. Но он сможет многое, если будет это делать вместе со взрослым. Надо, чтобы у истоков игровых замыслов было двое: Ребенок и Взрослый (13, С. 137).

Как в педагогической практике, так и в специальных исследованиях особенно выделяется строительно-конструкторский вид игр. Любой опытный педагог знает, что дети любят "строительные работы" (создание из кубиков или каменной домов, крепостей, замков, строительство из какого-либо подручного материала машинок, корабликов и т.п.), когда из простых элементов создаются подчас довольно сложные конструкции. Известно, что как мальчики, так и девочки предпочитают конструкторские игры. И таким играм надо уделять должное внимание, поскольку благодаря им юношество часто выходит на финишную прямую выбора профессии. Преподаватели технических вузов бесспорно правы, когда советуют выпускникам школ, имевшим опыт и результаты игрового конструирования, выбирать техническую стезю, и наоборот, лишенным подобной практики - подумать о другой, не технической специализации. Здесь уместно обратиться к опыту открытия и расширения факультета гуманитарного образования в Омском государственном техническом университете. Основатели этого факультета рассказывают: "Мы вывесили на щите скромное объявление о том, что начинается прием студентов на первый курс. Посыпалась масса заявлений. Едва успевали вовремя оформлять дела..."; "Потом видим, что на каждом факультете среди студентов второго курса есть ребята, но больше девушки, которым трудно даются технические дисциплины (не довелось в детстве и отрочестве иметь дело с каким-либо конструированием), а с гуманитарными учебными предметами все шло хорошо. Предложили таким (их набралось около 30 человек) перейти на второй курс нашего факультета и не прогадали. Учились они с удовольствием"; "Многие из студентов (особенно девушки) обрадовались возможности уйти от инженерного дела и заняться другими учебными дисциплинами, осваивая гуманитарные специальности".

В эмпирических наблюдениях и анкетировании собраны и обоснованы данные предпочтения выбора подростками вида игр и их материала по половому признаку. Мальчики проявляют склонности, как правило, к механике и строительству, а девочки больше всего увлечены конструированием одежды (из бумаги, или позже - ткани) для своих кукол или домашних животных, изготовлением украшений (бус, колечек, сережек и т.п.) для своих "дочек" (или позже - для себя). Так постепенно от игр молодая наша смена может переходить в отроческом возрасте к достаточно серьезному "мужскому" или "женскому" ремеслу и рукоделию, способным не только предопределить выбор молодежи будущей профессии, но и заложить основы для ее освоения. Следует, однако, помнить, что для этого нужно обеспечить соответствующие условия - инициирование детских игр,

предоставление материала, инструментов и места для конструирования.

Поучительным является рассказ одного отца: "Когда нашей дочери было лет пять, я всегда держал в стеклянной бутылочке хороший клей (для мелкого ремонта обуви), который готовил из специального порошка, растворяя его ацетоном. Однажды заметил, что клей расходуется очень быстро, удивился: почему? Видимо, дочь тратит, на какие-то свои безделушки? Пожурил ее за это. Но вскоре на глаза попались дочерины самоделки - бусы, колечки, сережки, изготовленные из тонких проволоочек и стеклышек, скрепленных этим самым клеем. Виделся красивый замысел, хотя кропотливой и тонкой работе не хватало еще уверенности рук, филигранного исполнения. И тут ударила мысль: "Что же я делаю? Да разве мне, отцу, можно останавливать руку дочери, гасить вспыхнувший факел творчества, эту божью искру, жалея какой-то клей?" Клей я стал по-прежнему разводить. К тому же накопил масляных художественных красок, растворителей для живописи, лака и т.п. Пусть занимается! И опять "детский цех" стал выдавать художественные изделия для кукол. Но они уже были более совершенными. К этому потом добавились многочисленные красиво сконструированные ею изделия из бумаги: образцы одежды для кукол - целый гардероб (большая картонная коробка). И через ряд лет ее детские забавы и выработанные умения оказались сопряженными с профессиональными занятиями. Таким образом, из детства, от игр протянулась эта творческая нить в учительскую профессию".

Ученые показывают в теоретических работах, да и практика тому яркое свидетельство, что очень желательны (и просто необходимы) собственное участие взрослых в детских играх, а также поощрение старшими инициативы и самостоятельности детей, так как благодаря этому можно добиться высокой эффективности затеянных игр.

Представляется целесообразным рассмотреть вопрос о том, какие существуют виды игр.

Игры могут классифицироваться по различным основаниям, и, соответственно этому, мы будем иметь несколько квалификаций, а именно: а) по педагогическим целям, б) по характеру игровых операций, в) по характеру и назначению игр (С.И. Гессен, П.П. Блонский, П.Ф. Каптерев, В. С. Селиванов и др.).

Принимая во внимание целевую установку, исследователи выделяют игры: 1) воспитательные, 2) дидактические, 3) терапевтические. Первые два вида игр достаточно хорошо освоены педагогической практикой, хотя и не повсеместно. Третий вид (терапевтические игры) пока только начинает распространяться. Применение их очень специфично - лечение психических расстройств, компенсация недостатков общения, облегчение или даже устранение некоторых физических недостатков. Проводятся такие игры психотерапевтами. Г. Л. Лэндрет утверждает: с помощью игровой терапии преодолеваются затруднения в чтении, отставание в речевом развитии, учебе, стрессы, практикуется лечение заикания и др.

По характеру психических и физических игровых операций различают: 1) предметно-манипулятивные игры, 2) имитационные, 3) строительно-конструкторские, 4) режиссерские (игры - драматизации), 5) подвижные, 6) интеллектуальные.

В зависимости от того, каков характер и назначение игр выделяются следующие их виды: а) забавы, б) развлечения, в) подражательные, г) творческие, д) соревнования, е) дискуссии, ж) ролевые, з) имитационно-моделирующие, и) укрепляющие здоровье, к) облегчающие межличностные отношения.

По нашему мнению, есть смысл выделить виды игр также по степени сложности игрового процесса. Таким образом игры могут быть: 1) простыми (например, забивание ребенком, по примеру старших, гвоздей в дерево или землю), 2) сложными (игра в магазин, детский сад и

т.п.), 3) комплексными. Последний вид необходимо охарактеризовать подробнее. Это такие игровые процессы, которые, как правило, состоят из простых или сложных действий, но не сводятся к последним в силу того, что комплексные игры осуществляются на более высоком психофизическом, интеллектуальном и организационном уровне. Примерами такой игры могут служить, скажем, организация и работа школьного поэтического театра (12), школьного музея-клуба (2) или вузовского кафедрального историко-культурологического музея (10). Названные комплексные игры состоят из массы простых и сложных игровых действий, но каждая из них отличается целостным характером.

Еще одним основанием классификации игровых процессов мы считаем время протекания игры. При этом различаются игры: 1) кратковременные, 2) средней продолжительности, 3) длительные.

Охарактеризуем подробнее третий вид игр. Многие исследователи находят их особенно полезными, так как они расширяют кругозор детей и формируют многие умения (1, С. 45). А. С. Макаренко, видевший в игре важный метод воспитания, считал, что ребенку надо дать не только время поиграть, но "пропитать этой игрой всю его жизнь. Вся его жизнь - это игра" (5, С. 272). Примечательны такие слова выдающегося советского педагога: "У нас был завод с первоклассным оборудованием. Делали фотоаппараты "Лейка" с точностью до одного микрона, и все-таки это была игра" (Там же).

Два последних вида игр представляют собой сложный комплекс ситуаций, приближающихся нередко по своему содержанию к производственным процессам или являющихся таковыми, как, например, это было с заводом детской колонии им. Ф.Э. Дзержинского. И это обстоятельство особенно сближает игру с работой, о чем речь шла в начале статьи.

#### Выводы

1. Сущностью детской игры является исполнение какой-либо роли, когда "оживают" и даже "говорят" разные предметы окружающей ребенка реальности.
2. "Продуктом" детских игр является то или иное изменение, развитие формирующихся личностных качеств.
3. Важнейшая задача педагога - вовлечение воспитанников в такие игры, в которых могут осваиваться системы человеческих отношений. Это игры особенно значительного психического содержания.

4. Систематическая организация детских игр, постепенное усложнение их педагогом и обогащение их содержания способны привести к формированию нужных новообразований личности.

5. Игры обеспечивают воспитаннику роль творца; с позиции объекта воспитания и обучения игры переводят его в позицию субъекта деятельности, что свидетельствует о новом качестве образовательного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аникиеева Н. П. Воспитание игрой: Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1987. - С. 45.
2. Богуславский С. Р. Школьный литературный клуб - музей. - М.: Просвещение 1989. - 150 с.
3. Каптерев П. Ф. Избранные педагогические сочинения. - М.: Педагогика, 1982. - 704 с.
4. Кудрявцев Т. В. Развитие детства и развивающее образование: Культурно - исторический подход. - Ч. 1. - Дубна. - С. 85.
5. Макаренко А. С. Сочинения в 7 т. - М.: Педагогика, 1958. - Т. 5. - С. 272.
6. Плеханов Г. В. Письма без адреса. - М., 1956. - С. 65-77.
7. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. - М.: Учпедгиз, 1946. - 704 с.
8. Селиванов В. С. Основы общей педагогики: Теория и методика воспитания: Учебн. пособие / Под ред. В. А. Сластенина. - М.: Академия, 2000. - 336 с.
9. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. - 3-е изд. - М.: Сов. энциклопедия, 1985. - 1600 с.
10. Суслов И. Н. Педагогические основы гуманитаризации образовательного процесса технического вуза: Монография. - Омск: Изд. ОмГПУ, 1998. - 170 с.
11. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения. В 2 т. - М.: Педагогика, 1954. - Т. 2. - С. 313-559.
12. Халфин Ю. А. Воспитание гармонией. - М.: Знание, 1978. - 96 с.
13. Шадрин В. Д. Психология деятельности и способности человека: Учеб. пособие: 2-е изд. - М.: Логос, 1996. - 320 с.
14. Эльконин Д. Б. Психология игры. - М.: Педагогика, 1978. - 304 с.

**СУСЛОВ Иван Николаевич**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков ОмГТУ.  
**ФРОЛОВА Полина Ивановна**, аспирантка.

# ШКОЛА МОЛОДОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

## КАЧЕСТВА ИСТИННОГО УЧЕНОГО

Наиболее знающие и талантливые ученые отличаются кругозором и творческой инициативой, владеют как силой синтеза, так и чувством перспективы, умеют смотреть далеко в будущее. Это люди огромной трудоспособности, сильной воли, великого творческого подвига. Они принципиальные оптимисты, верящие в силу научного познания, способные не только мечтать, но и дерзать. Таких людей сравнительно немного; они составляют алмазный фонд человечества.

Какими качествами должен обладать человек, готовый к научно-исследовательской деятельности?

Прежде всего необходима беззаветная, самоотверженная любовь к науке, к избираемой специальности. Эта любовь должна быть страстной, бескорыстной, способной на преодоление стоящих на пути трудностей и препятствий.

Необходима также уверенность в правильности выбранного пути. Это рождает целеустремленность, которая позволяет исследователю не только видеть отдаленную перспективу работы, но и четко планировать отдельные ее этапы.

Обязательным качеством ученого является честность. Речь идет не только о плагиате – использовании и присвоении себе чужих работ, идей и фактов. Аморален всякий необъективный подход к оценке собственных опытов и наблюдений. Строгость и объективность в анализе любых на-

учных материалов и в построении выводов является условием, обязательным для каждого научного исследования.

Научный работник – и молодой и старый – должен отличаться скромностью и самокритичностью, уважать мнение других. Отсутствие этих качеств порождает эгоцентризм, самовлюбленность, переоценку своих достоинств.

Успех в научном творчестве в значительной степени зависит от общей настроенности научного работника. Оптимизм воодушевляет, стимулирует волю, обостряет восприятие и мысль. Пессимизм, наоборот, подавляет эмоции, тянет не вперед, а назад. Ученый должен смотреть вперед, любить жизнь, мыслить перспективно, быть оптимистом.

И, наконец, одним из главных качеств истинного ученого является трудолюбие. Необходимо выработать в себе терпение, выдержку при постановке любого научного эксперимента. Эксперименты требуют подчас многократной проверки, неизбежны мелкие неудачи, связанные с недостаточным освоением методики.

Не успокаиваться на достигнутом – этот лозунг должен быть руководящим в работе как молодого, так и старого научного деятеля.

«Без труда нет истинно великого», – так сказал гениальный поэт и ученый Иоганн Вольфганг Гете, и был совершенно прав. (По К.И. Скрябину)\*

## Консультации

### ***Кто может быть научным руководителем аспиранта и в каком порядке он утверждается?***

Научный руководитель аспиранту утверждается ректором вуза или руководителем научной организации одновременно с зачислением аспиранта в аспирантуру. Научный руководитель должен иметь ученую степень доктора наук или ученое звание профессора. Только в отдельных случаях по решению ученого совета вуза или научно-технического совета научной организации к научному руководству подготовкой аспирантов могут привлекаться кандидаты наук соответствующей научной специальности, имеющие. Как правило, ученое звание доцента или старшего научного сотрудника.

### ***Каким количеством аспирантов может руководить один ученый?***

Количество аспирантов, прикрепленных к одному научному руководителю, определяется с его согласия руководством высшего учебного заведения или научной организации.

### ***В каких случаях аспирант может иметь двух научных руководителей?***

Если аспирант выполняет научное исследование на стыке смежных научных специальностей, то ему разрешается иметь двух научных руководителей или научного руководителя и консультанта, один из которых может быть кандидатом наук.

---

\* Взято: От конспекта к диссертации: Учеб. пособие для студентов, аспирантов и преподавателей / Н.И. Колесникова. – М.: Флинта: Наука, 2002. – С. 95-96.

## ИВАН АЛЕКСЕЕВИЧ КАБЛУКОВ 1857-1942

Почетный член Академии наук СССР, заслуженный профессор Московского университета, Иван Алексеевич Каблуков отдал Московскому университету 65 лет жизни. Многие годы он заведовал университетской кафедрой неорганической химии. Современник Менделеева, Бертелло, Оствальда, Аррениуса, Рамзая и других, давший важные исследования электропроводности, соляных равновесий и соляных источников, термохимических явлений и т.д., он воспитал десятки крупных ученых, сотни преподавателей и лаборантов. Тысячи студентов прошли через его «кабинет профессора», тысячи и тысячи их учились по его учебникам.

Иван Алексеевич Каблуков родился 2 сентября 1857 г. в одной из деревень Московской губернии в семье зубного врача.

О своих родителях И.А. Каблуков всегда отзывался с любовью и уважением. Им он посвятил свою докторскую диссертацию. Среднее образование И.А. Каблуков получил во 2-й Московской гимназии. В 1876 г. он 19-летним юношей стал студентом Московского университета и уже на 2 курсе занялся научной работой. В зоологическом музее у проф. А.П. Богданова юношу заинтересовала работа с микроскопом. Но это увлечение не надолго его захватило. Скоро он охладил к микроскопу, полюбил химию и перешел в химическую лабораторию проф. В.В. Марковникова, прославленного ученого, энергичного прославленного общественного деятеля, стремившегося связать науку с практикой.

В 1879 г. когда В.В. Марковников доложил работу И.А. Каблукова, последний считал началом своей научной деятельности. В следующем году И.А. Каблуков окончил университет, получив золотую медаль за сочинение «Монография многоатомных спиртов в связи с ближайшими их производными» и по представлению В.В. Марковникова был оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию.

В 1881 г. по предложению своего учителя И.А. Каблуков командирован в Химическую лабораторию Петербургского университета к проф. А.М. Бутлерову. Там он слушает лекции Д.И. Менделеева, А.М. Бутлерова, Н.А. Меншуткина, Н.П. Любавина. Результатом его работ в лаборатории А.М. Бутлерова было экспериментальное исследование на тему «Новый способ получения оксиметилена». Этот способ, состоящий в пропускании паров метилового спирта через нагретую медную сетку, близок к современному заводскому способу получения формалина, широко используемого в медицине, агрономии и других областях науки и жизни.

В 1884 г. И.А. Каблуков был зачислен сверхштатным лаборантом Химической лаборатории Московского университета, а в следующем году принят в число приват-доцентов Московского университета. В 1887 г. он защитил диссертацию на степень магистра химии на тему «Глицерины или трехатомные спирты и их производные». В этой диссертации уже обнаруживается склонность И.А. Каблукова к физико-химической трактовке вопросов органической химии. Он рассматривает термохимические данные и на их основе приходит к заключениям, имеющим общее значение.

Работой над первой диссертацией закончился первый период научной деятельности И.А. Каблукова, посвященный органической химии. Последующие его работы посвящены уже физической химии. Конец восьмидесятых годов прошлого века был той эпохой, когда Вант-Гофф, Аррениус, Оствальд закладывали основы физической химии. И.А.

Каблуков не мог не понимать огромного значения работы этих ученых. В 1899 г., получив заграничную командировку, И.А. Каблуков отправился (за свой счет) на летний семестр в Лейпциг, в лабораторию В. Оствальда, где встретился с Аррениусом, бывшим тогда личным ассистентом Оствальда, и работал под его руководством. С этого времени между Каблуковым и Аррениусом завязались дружеские отношения, которые не прерывались до самой кончины последнего (1927 г.). Результатом работы в Лейпциге было опытное исследование электропроводности хлористого водорода в неводных растворителях. За время этой командировки И.А. Каблуков посетил лаборатории ряда западноевропейских университетов, Стассфурские соляные месторождения, а также подробно ознакомился с химическим и учебным отделами на Всемирной выставке в Париже.

Вернувшись из-за границы, И.А. Каблуков продолжил исследования в области электропроводности. Результатом этой работы явилась в 1891 г. его докторская диссертация «Современные теории растворов (Вант-Гоффа и Аррениуса) в связи с учением о химическом равновесии».

Одновременно с интенсивной научно-исследовательской работой И.А. Каблуков вел обширную педагогическую работу в Московском университете, в ряде других высших учебных заведений (Московский сельскохозяйственный институт, Московское инженерное училище) и во многих средних учебных заведениях.

В мае 1903 г. И.А. Каблуков был избран Советом Московского университета профессором кафедры химии. После этого он всю свою педагогическую деятельность сосредоточил на двух учебных заведениях: Московском университете и Сельскохозяйственном институте (ныне Тимирязевская сельскохозяйственная академия), где он и работал до конца своей жизни. Основным его курсом был курс неорганической химии, впоследствии изданный в виде учебника (выдержал 13 изданий) и в виде лекций. Этот курс побудил его к созданию музея лекционных опытов, что им и было осуществлено при участии ряда сотрудников при лаборатории Сельскохозяйственной академии.

Мало сказать, что И.А. Каблуков к чтению лекций относился добросовестно, мало сказать, что он всегда считал необходимым готовиться к ним: в чтении лекций он видел выполнение своего гражданского долга.

В 1910 г. И.А. Каблуков утверждается в звании заслуженного профессора Московского университета. С 1915 г., т.е. 18 лет, он состоял заведующим единственной в Союзе Термической лабораторией им. проф. В.Ф. Лугинина.

В 1924 г., в год 45-летней научной деятельности и 40-летней его работы в Московском университете, И.А. Каблукову было присвоено звание Героя Труда. С 1927 г. он член-корреспондент Академии наук СССР. В 1929 г. ему присуждено звание заслуженного деятеля науки; в 1932 г. он был избран почетным членом Академии наук СССР. В 1933 г. он был приглашен заведовать кафедрой неорганической и аналитической химии во Всесоюзную промышленную академию имени Сталина, где и работал до реорганизации этой академии.

В 1927 г. И.А. Каблуков был избран членом Московского Совета, а затем членом Московского Губисполкома. В 1937 г. Советское правительство наградило его орденом Трудового Красного Знамени, а в 1940 г. — орденом Ленина.

5 мая 1942 г. на 85-м году жизни он скончался.

Научная деятельность И.А. Каблукова протекала в следующих направлениях: 1) работы периода 1879-1889 гг., ка-

сאותиеся вопросов органической химии и объединенные в большей своей части в первой диссертации «Глицерины или трехатомные спирты и их производные»; 2) работы по электропроводности, объединенные во второй его диссертации «Современные теории растворов в связи с учением о химическом равновесии»; 3) исследования по упругости пара водно-спиртовых растворов солей; 4) термодинамические исследования; 5) исследования в области соляных равновесий и соляных озер; 6) исследования расплавленных солей; 7) исследования по прикладной химии – химии меда, воска.

Работы первого периода, как указано выше, объединены в его первой диссертации, посвящены памяти А.М. Бутлерова. В этом труде молодого ученого, наряду с солидным знанием вопроса, блещут искры яркого научного творчества, затрагиваются вопросы, решение которых долго еще будет занимать ученых. Таким, например, является вопрос о теплоте горения изомерных органических соединений, в частности о теплоте горения спиртов. Вопреки мнению такого видного термодинамика, как В.Ф. Лугинин, И.А. Каблуков пришел к заключению, что теплота образования изомерных органических соединений неодинакова. Другими словами, устанавливается закономерность, значение которой во всей полноте может быть выяснено лишь современными теориями строения органических соединений.

Такой же характерной особенностью отличается его вторая диссертация «Современные теории растворов (Вант-Гоффа и Аррениуса) в связи с учением о химическом равновесии». В ней впервые на русском языке были изложены указанные теории. Полнота изложения и прекрасная форма его сделали свое дело: книга стала служить руководством для изучения вопроса о растворах для многих учеников И.А. Каблукова.

Защищая теорию электролитической диссоциации, И.А. Каблуков вступал в научный спор с наиболее авторитетными учеными того времени – своим учителем В.В. Марковниковым, Ф.М. Флавицким, акад. Н.Н. Бакетовым, Д.П. Коноваловым и другими, выступившими против этой теории.

Из других многочисленных работ И.А. Каблукова упомянем лишь связанные с промышленностью. Сюда относятся главным образом исследования по изучению соля-

ных равновесий. И.А. Каблуков один из первых в России, подробно изучив классические работы Вант-Гоффа по образованию калийно-магниевых отложений, еще в 1895г. подробно знакомится со Стассфуртским соляным месторождением и калийной промышленностью Германии.

В 1911 г. он едет в Крым и исследует соляные промыслы на Севаше, а также около Феодосии и Керчи. Результатом этой поездки и исследования собранных образцов был труд «Крымские соляные озера» (1915г). Приведенные в этом труде анализы показали, что ил этих озер может служить для добычи брома, и во время первой мировой войны на Сакских промыслах был построен для этой цели завод.

Число научных трудов И.А. Каблукова как по химии, так и по другим отраслям знаний более двухсот. Ему, кроме того, принадлежит ряд биографических статей и некрологов, представляющих большой интерес для истории химии. Особого упоминания заслуживают его учебники, по которым учился ряд поколений химиков: «Основные начала неорганической химии, первое издание которого вышло в 1897г., и «Основные начала физической химии».

Обширна и многогранна общественная деятельность И.А. Каблукова. Мы видим его членом Русского физико-химического общества, членом совета и вице-президентом Общества любителей естествознания, Общества испытателей природы, членом-основателем и товарищем председателя Общества содействия успехам опытных наук и их практических применений им. Леденцова, Русского общества пчеловодства, почетным членом Русского общества акклиматизации животных и растений и председателем его отделения пчеловодства и пр. После Великой Октябрьской социалистической революции И.А. Каблуков деятельно работает членом Государственного ученого совета в научно-техническом отделе ВСНХ, в Экспертной комиссии по делам высшей школы, членом Центрального совета секции научных работников и др.

Таков в кратких чертах образ И.А. Каблукова – крупного деятеля русской науки, воспитателя новых кадров молодой советской научной и технической интеллигенции, гражданина и патриота Советской страны.

(По книге: Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. И.В. Кузнецова. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1961. С. 509-515)

## К вашему сведению

Омская региональная общественная организация Вольного экономического общества России, кафедра «Основы экономической теории» Омского государственного технического университета совместно с Экономическим комитетом Администрации Омской области ежемесячно проводят научный семинар «Омские экономические чтения» в академическом зале библиотеки имени А.С. Пушкина (2 этаж). В семинаре участвуют ученые вузов, работники научных и общественных организаций, администрации и предприятий города, аспиранты. Спектр рассматриваемых на семинаре вопросов широкий: от общетеоретических вопросов экономики и смежных наук до вопросов практического применения экономических методов, а также разработок из других наук, имеющих экономическую составляющую или влияющих на показатели экономического развития систем.

На семинаре особое внимание уделяется участию аспирантов и молодых ученых. Каждый второй семинар посвящен научным проблемам, которые решаются аспирантами: доклады по отдельным научным проблемам и кандидатским диссертациям. Руководитель семинара – заведующий кафедрой «Основы экономической теории» доктор экономических наук, профессор Валерий Васильевич Карпов.

Справки по телефонам: 65-24-54, 24-33-44.



# ТВОРЧЕСТВО НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ



## ЕВГЕНИЯ ФРОЛОВА

*Вся моя жизнь связана с техническим университетом. Пришла сюда в 24 года. Сначала работала в учебном отделе, потом заведующей фильмотеккой в отделе технических средств обучения. Здесь же встретила человека, с которым разделила свою судьбу. Пролетели годы, выросли наши дети, а стихи пришли неожиданно. Очень трудно сказать, с чего все началось три года назад, однажды утром. По-видимому, душа освободилась от повседневности, захотелось выразить невысказанное, поделиться чувствами, мыслями. Получилось ли? Судить вам.*

### Паутинка

Тихий мотив, медленный блюз  
Бархатной ночью,  
Словно туман, сумрачным сном  
Вечность пророчит.  
Будто проник утренний свет  
В чащи ночные.  
Шепотом звезд песню поют  
Феи лесные.

Тихо дрожит жемчуг росы  
На паутине.  
Стелется страх в гуще кустов  
Шорохом ливней.  
Блеск серебра падает сном  
С лунных качелей.  
Пью дикий сок спелой зари,  
Пью и хмелею.

### Ну кто же виноват?

Горит янтарным заревом,  
Ложится наугад  
Осенним ветром сброшенный  
Под ноги листопад.  
Шуршит листва печалью.  
Осколками закат.  
Тоска пришла нечаянно.  
Ну кто же виноват?

Тропинки смыты ливнями.  
Стеклянная трава.  
Звучат в висках обидою  
Нелепые слова.  
Пустует дом за просекой  
И трубы не дымят.  
Ушло тепло за осень.  
Ну кто же виноват?

Во тьме следы теряются  
У старого крыльца.  
Ладони жжет от холода  
Забывшего кольца.  
С ресниц слезинки сброшены...  
Снежинками летят.  
Что счастье запылено,  
Ну кто же виноват?

### И всё же...

Мы музыки небесной инструменты,  
В болоте дней – бенгальские огни.  
Осколки Вечности, или её моменты  
В той Вечности, в которой мы одни.

Мы – самородков мелкая монета,  
Усталости печальная слеза,  
Вопросы, что остались без ответа,  
И отражение в обиженных глазах.

Мы – боль в висках потерянного друга,  
Заблудший путник Млечного пути.  
Мы – безнадежность замкнутого круга,  
Откуда выход нелегко найти.

И всё же мы – мелодия Надежды,  
Скорбящей у подножия креста.  
Мы – тонкий луч, который еле брезжит,  
Последний шанс распятого Христа.

### Зеркальный лабиринт

Колющий страх в тумане промелькнул.  
Истоптаны пустыни миражами.  
Они бредут по следу моему,  
Мечты, давно растаявшие снами.

Спасенья нет от прошлого теней.  
Бегу от них зеркальным лабиринтом.  
Мозаику сложу из долгих дней.  
Исчезнет всё, лишь тень за мною свитой.

Я убегаю от своих потерь,  
За мной ступая легким дуновеньем,  
Не отступает горестная тень,  
Та, что сплетает прожитого звенья.

### **Звездопад**

Соперница? Да нет, она кометой  
Беспечной промелькнет в его судьбе.  
Пока сверкает и еще согрета  
Его теплом, - уверена в себе.

Но не Планета, нет! Объявлять ложны.  
Ему наскучили полеты в никуда.  
Сманил с орбиты лишь на миг ничтожный,  
И вот с небес срывается звезда.

Горит одна, и вот уже другая  
Попала в сети, нет пути назад.  
Ну а Планета, ярче всех сверкая,  
Смеясь, любитесь на летний звездопад.

### **Память осени**

Не возвращаясь в прожитую осень.  
Упавших листьев память коротка,  
И только тень свою печально бросив,  
росою горькой упадет, а после  
Растает в легком взмахе ветерка.

Не возвращай надежду давним долгом  
И под залог не отдавай души,  
Чтоб не бежать за миражом вдогонку,  
В тумане вязком не блуждать без толку  
И не искать ответ в пустой глуши.

Забудь скорей тот злополучный вечер,  
И колдовским огнем горящий взгляд,  
Когда так беззащитно гасли свечи,  
А время уходило в листопад.

### **По ту сторону костра**

Там, по ту сторону костра,  
Ты мне протягиваешь руку.  
Бредём по замкнутому кругу,  
Там, где сторают вечера.

Где лунный танец до утра  
Танцуют призраки тумана.  
Под звуки звездного органа  
Нас кружат легкие ветра.

А может, все это игра...  
Погаснут искры утром ранним.  
Уносит дым мираж прощальный.  
Ты - по ту сторону костра.

### **Ночь пиршества тоски**

Взгляни на дом свой,  
Ангел.  
Разбиты зеркала,  
Гуляет ветер по полу  
Осколками тепла.

Навеяло усталостью теней  
Печальный блюз.  
Хрустальная мелодия  
Качающихся люстр.

Скользнул по окнам бледным,  
Холодный взгляд луны,  
И ртутной струйкой  
Тонкий луч  
Стекает со стены.  
Он осветил тревожный мрак  
Таинственных углов.  
Что было спрятано впотьмах,  
Теперь добыча снов.

Свет паутиной скован,  
Огонь едва горит.  
Мне думалось,  
Душа мертва.  
Она еще болит.  
Скользит во мраке призрак тьмы,  
Обняв косую тень,  
А у подножья тишины  
Вновь наступает день.

Спаси мне душу,  
Ангел...  
Зажми печаль в тиски  
И разгони своим крылом  
Ночь пиршества тоски.

### **Я рифмую...**

Мой покой заблудился впотьмах.  
Грусть оскоминой душу связала.  
Я надежду рифмую в стихах,  
Ту, что в жизни так часто искала...

На асфальте блестят миражи,  
И в погоне за мнимой мечтою  
Я рифмую в стихах боль души,  
Что с тобою молчанием скрою.

Вот и завтра не то, что вчера:  
Резко треснуло время, как льдина.  
Моя жизнь - это чья-то игра,  
Ну а я все рифмую причины.

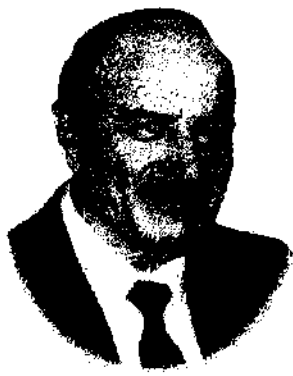
\*\*\*

Как тихо...  
Только мерный ход часов,  
И мотылёк стучит в стекло печально.  
Лишь крик души пульсирует отчаянно  
Да смотрит мне  
Безмолвие в лицо.

Так тихо,  
Словно вымерли слова,  
И музыки как-будто нет в помине.  
Я не приму твою тоску отныне,  
Ты был глухим,  
Когда тебя звала.

Как тихо...  
Только сердца лёгкий стук,  
И дышит одиночество в затылок.  
Умолкло всё, что прежде было мило,  
Лишь шепот звёзд  
И тишина вокруг.

# **Редакционно-издательский коллектив «ОНВ» с пожеланиями счастья и успехов авторам и читателям!**



**Заместитель главного редактора д.техн.н., профессор Анатолий Павлович Моргунов:**

- Хотелось бы публиковать побольше материалов об инновациях, об опыте управления научно-исследовательским процессом в других регионах. Желаю читателям, листающим журнал, найти для себя полезную информацию.



**Заместитель главного редактора д.филос.н., профессор Владислав Осипович Бернацкий:**

- Думаю, что социально-философские проблемы, освещаемые на страницах журнала, интересны не только гуманитариям, но волнуют любого мыслящего человека. Желаю авторам активнее освещать актуальнейшие проблемы исторических, философских, социальных наук.



**Член редакционного совета д.мед.н., профессор Владимир Терентьевич Долгих:**

- Журналу хочу пожелать полного «портфеля» глубоких по содержанию и разносторонних по широте научного поиска статей и надеяться, что в ближайшее время он станет реферируемым.



**Член редакционного совета д.техн.н., профессор Владислав Викторович Еестифеев:**

- Хочется, чтобы «ОНВ» был узнаваем и интересен широкой аудитории читателей.



**Член редакционного совета д.техн.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, Юрий Захарович Ковалев:**

- Электротехника, электромеханика и электротехнологии определяют уровень развития нашего общества.



**Член редакционного совета д.техн.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ Василий Андреевич Майстренко:**

- Богатство России природой будет информационно-коммуникационными ресурсами Сибири.



- Создание научного журнала, объединяющего интересы специалистов разных направлений и дисциплин, привело к формированию некоего интеллектуального пространства. Это самый главный итог деятельности редакции и редакционного совета. Общеродской научный журнал не подменяет специализированные профессиональные издания, его задача в другом – в интеграции исследований, конечной целью которой является обогащение идеями, подходами, реализующимися в смежных, да и не только в смежных научных дисциплинах. Эта цель в течение пяти лет работы была достигнута. Особо хочу отметить добрые партнерские отношения, сложившиеся у редакции и ученых Омской государственной медицинской академии. Надеюсь, что все лучшее журнал сохранит и в дальнейшем. Желаю коллективу «Омского научного вестника» в этот знаменательный для него день новых творческих успехов, уважения читателей, неуклонного высокого научного уровня публикаций и неуклонного роста тиража.

Член редакционного совета д.мед.н., профессор  
**Алексей Владимирович Кононов**

*А. Кононов*

- Известно, что любая наука изучает движение и силы, его побуждающие. Механика – не исключение, она прогнозирует наблюдаемое движение материальных тел. Приложения механики в созидательной деятельности человека не имеют границ, вся технологическая среда создана человеком на основе фундаментальных законов механики.

Свою задачу редактора журнала по разделу механики и машиностроения понимаю как оказание помощи авторам в точном донесении до научной общественности и всех читателей «ОНВ» прикладных работ, основанных на правильном понимании и применении основных положений – плодов вечноцветущего стройного дерева механики.

Степень совершенства предлагаемых технических решений, машин и технологий в полной мере зависит от полноты полезной реализации в них законов механики.

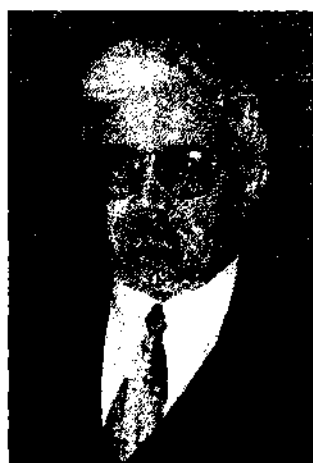
С пожеланиями творческих успехов авторам и читателям журнала – член редакционного совета д.техн.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования России **Павел Дмитриевич Балакин**.



Член редакционного совета д.техн.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ **Виктор Ильич Потапов**:

- Пять лет тому назад научная общественность Омска получила подарок. Вышел в свет первый номер многопрофильного научного журнала «Омский научный вестник». Из года в год содержание журнала улучшалось, в нем стали печататься ведущие ученые Омска и других сибирских научных центров. Расширился круг подписчиков. Можно надеяться, что в скором времени ОНВ займет ранг ведущего научного издания Западно-Сибирского региона, а возможно, всей России.

Поздравляю писателей и читателей с юбилеем журнала!



Член редакционного совета д.хим.н., академик СО РАН **Владимир Александрович Лихобобов**:



Член редакционного совета д.техн.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования России **Геннадий Иванович Бумагин**:



Член редакционного совета д.техн.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования России **Владимир Яковлевич Волков**:

- Душевного тепла, материальной стабильности, новых замыслов и свершений!



**Ответственный секретарь журнала к.ист.н. Галина Ивановна Еесеева:**

- Не оставляю надежды, что журнал сплотит представителей всех звеньев: от рождения идеи до реализации конкретного продукта, потому что существование идей, проектов, отдельно от схем или чертежей, от производства и внедрения, умелой эксплуатации не принесет качественного улучшения жизни. Надеемся, что освещение проблем промышленности, малого бизнеса, управления структурами и системами принесет пользу ученым, подскажет новые идеи и варианты их решения. Пишите в «ОНВ», читайте «ОНВ»!

**Редактор Татьяна Петровна Семина:**

- Приводить в порядок статьи ученых легко, поскольку это грамотные в отношении языка и стиля люди, и сложно, так как сложны науки, представляемые ими. Парадоксально, но, как правило, в статьях технических ошибок меньше, чем в статьях гуманитариев. Желаю представителям точных наук побольше «лирики», а обществоведам побольше «физики» при работе над публикациями.



**Помощник ответственного секретаря Алла Викторовна Старостенко:**

- Работа в редакции разнообразна. Приходится общаться с работниками научных отделов и заведующими библиотеками, главными бухгалтерами и академиками, авторами статей и редакторами, лечь о финансовом пополнении, распространении журнала, его рекламе и сборе материалов. Хлопот полон рот. Но тем и интересно.



**Верстальщик Дмитрий Владимирович Осинский**

